

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA * NATIONAL STANDARD

TCVN 5017-1 : 2010

ISO 857-1 : 1998

Xuất bản lần 2

Second edition

**HÀN VÀ CÁC QUÁ TRÌNH LIÊN QUAN – TỪ VỰNG –
PHẦN 1: CÁC QUÁ TRÌNH HÀN KIM LOẠI**

**WELDING AND ALLIED PROCESSES – VOCABULARY –
PART 1: METAL WELDING PROCESSES**

HÀ NỘI - 2010

Mục lục

Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ cơ bản	5
4 Thuật ngữ liên quan đến các quá trình hàn kim loại.....	7
5 Thuật ngữ liên quan đến các kỹ thuật hàn	54
6 Thuật ngữ liên quan đến hàn cơ khí hóa	69
7 Thuật ngữ liên quan đến số lượng đầu hàn.....	71
8 Thuật ngữ liên quan đến số lượng các điện cực hàn	72
9 Thuật ngữ liên quan đến việc bố trí kim loại điền đầy hoặc điện cực không nóng chảy	73

Lời nói đầu

TCVN 5017-1 : 2010 thay thế cho TCVN 5017 : 1989.

TCVN 5017-1 : 2010 hoàn toàn tương đương với ISO 857-1 : 1998.

TCVN 5017-1 : 2010 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC 44 *Quá trình hàn* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 5017 : 2010 (ISO 857) *Hàn và các quá trình liên quan – Từ vựng* bao gồm 2 phần:

- Phần 1 (ISO 857-1 : 1998): Các quá trình hàn kim loại.
- Phần 2 (ISO 857-2 : 2005): Các quá trình hàn vảy mềm, hàn vảy cứng và các thuật ngữ liên quan.

Hàn và các quá trình liên quan – Từ vựng – Phần 1: Các quá trình hàn kim loại

*Welding and allied processes – Vocabulary –
Part 1: Metal welding processes*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này định nghĩa các quá trình hàn kim loại và các thuật ngữ liên quan.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO 4063 : 1998, Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers (*Hàn và các quá trình có liên quan – Danh mục các quá trình và các số hiệu tham chiếu*).

ISO 13916 : 1996, Welding – Guidance on the measurement of preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature (*Hàn – Hướng dẫn đo nhiệt độ nung nóng trước, nhiệt độ giữa các lớp hàn và nhiệt độ nung nóng trước cho bảo dưỡng*).

3 Thuật ngữ cơ bản

3.1

Hàn kim loại

Nguyên công liên kết kim loại bằng cách nung nóng hoặc ép hoặc kết hợp giữa nung nóng và ép để bảo đảm tính liên tục của kim loại các chi tiết được nối ghép với nhau.

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng hoặc không sử dụng kim loại điện chảy có nhiệt độ nóng chảy bằng nhiệt độ nóng chảy của kim loại cơ bản. Kết quả của quá trình hàn là mối hàn.

CHÚ THÍCH 2: Định nghĩa này cũng bao gồm các quá trình tạo ra lớp phủ kim loại trên bề mặt.

3.1.1

Hàn áp lực

Quá trình hàn thường không có kim loại điền đầy, trong đó ngoại lực được tác dụng tới mức có thể gây ra sự biến dạng dẻo nhiều hoặc ít của cả hai bề mặt được hàn với nhau.

CHÚ THÍCH: Thông thường, nhưng không cần thiết các bề mặt được nung nóng để cho phép hoặc thuận lợi cho việc tạo ra quá trình hàn.

3.1.2

Hàn nóng chảy

Công việc hàn được thực hiện không có tác dụng của ngoại lực mà bằng cách làm nóng chảy các bề mặt được hàn với nhau và thường có bổ sung nhưng cũng có thể không cần thiết phải bổ sung kim loại điền đầy nóng chảy.

3.1.3

Phủ bề mặt (bằng hàn)

Tạo ra một lớp kim loại trên chi tiết gia công bằng phương pháp hàn để đạt được tính chất hoặc kích thước yêu cầu.

3.1.4

Nối (bằng hàn)

Tạo ra mối nối bền lâu giữa hai hoặc nhiều chi tiết bằng phương pháp hàn.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ này dùng để phân biệt hàn với phủ bề mặt.

3.2

Chất mang năng lượng

Hiện tượng vật lý cung cấp năng lượng cần thiết cho hàn bằng cách truyền hoặc biến đổi năng lượng trong các chi tiết gia công (hàn).

CHÚ THÍCH 1: Trong Điều 4 đã sử dụng các chất mang (tải) năng lượng với các số hiệu tương ứng sau:

- 1 Chất rắn
- 2 Chất lỏng
- 3 Chất khí
- 4 Chất phóng điện
- 5 Chất phát xạ (bức xạ)
- 6 Chuyển động của một khối lượng
- 7 Dòng điện
- 8 Không được qui định

CHÚ THÍCH 2: Khi hàn có sử dụng các chất mang năng lượng là chất rắn, chất khí hoặc chất phóng điện thì nhiệt cần dùng cho hàn phải được tác dụng vào các chi tiết gia công, trong khi hàn bằng chùm tia năng lượng bức xạ, hàn bằng chuyển động của một khối lượng hoặc hàn bằng dòng điện thì năng lượng (hoặc năng lượng cơ học trong hàn nguội có áp lực) được tạo ra bởi sự biến đổi năng lượng trong bản thân chi tiết gia công (hàn).

Đối với chất rắn, chất lỏng và chất khí, yếu tố quyết định là entanpi của chúng. Chất phóng điện và dòng điện là các cơ cấu dẫn hướng năng lượng của các hạt tích điện chuyển động tới vùng hàn. Trong trường hợp chất phóng điện năng lượng này được tạo ra bởi plasma hoặc tia lửa điện và trong trường hợp dòng điện, năng lượng này được tạo ra bởi nhiệt của điện trở. Khi có dòng điện chạy qua do cảm ứng hoặc được truyền tới bởi dây dẫn.

Bức xạ là sự truyền năng lượng dưới dạng sóng bởi ánh sáng hoặc các chùm hạt tích điện. Đối với chuyển động của một khối lượng, các yếu tố đặc trưng là lực và sự dịch chuyển theo thời gian. Các dạng khác nhau của chuyển động là chuyển động tịnh tiến, chuyển động quay và chuyển động dao động.

4 Thuật ngữ liên quan đến các quá trình hàn kim loại

4.1 Hàn áp lực

4.1.1 Chất mang năng lượng: Vật thể rắn

4.1.1.1

Hàn chi tiết được nung nóng

Các quá trình hàn bằng áp lực khi các chi tiết gia công được nung nóng bằng dụng cụ gia nhiệt trong vùng mối nối được hàn.

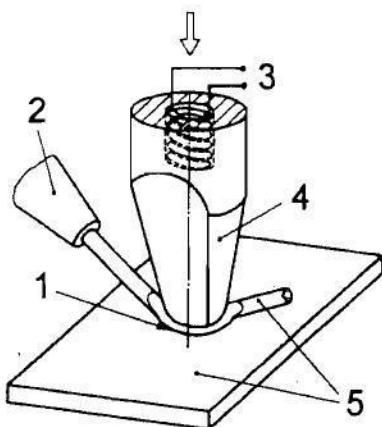
CHÚ THÍCH: Việc nung nóng có thể là nung nóng không đổi hoặc nung nóng mạch động và mối hàn được thực hiện bằng cách tác dụng lực mà không có bổ sung thêm vật liệu điền đầy. Lực được tác dụng bởi dụng cụ hình nêm hoặc thông qua một vòi phun cấp một trong các chi tiết được hàn.

4.1.1.2

Hàn bằng dụng cụ hình nêm được nung nóng

Hàn chi tiết được nung nóng bằng dụng cụ hình nêm được nung nóng.

Xem Hình 1.



CHÚ DẪN:

- 1 Mồi hàn
- 2 Bộ phận cấp chi tiết hàn
- 3 Nguồn điện
- 4 Dụng cụ hình nôm
- 5 Chi tiết gia công

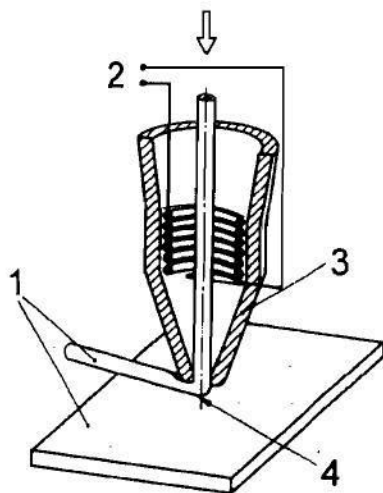
Hình 1 – Hàn bằng dụng cụ hình nôm được nung nóng

4.1.1.3

Hàn bằng vòi cấp chi tiết hàn được nung nóng

Hàn chi tiết được nung nóng bằng vòi cấp chi tiết hàn được nung nóng.

Xem Hình 2.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết gia công (hàn)
- 2 Nguồn điện
- 3 Vòi cấp chi tiết hàn
- 4 Mồi hàn

Hình 2 – Hàn bằng vòi cấp chi tiết hàn được nung nóng

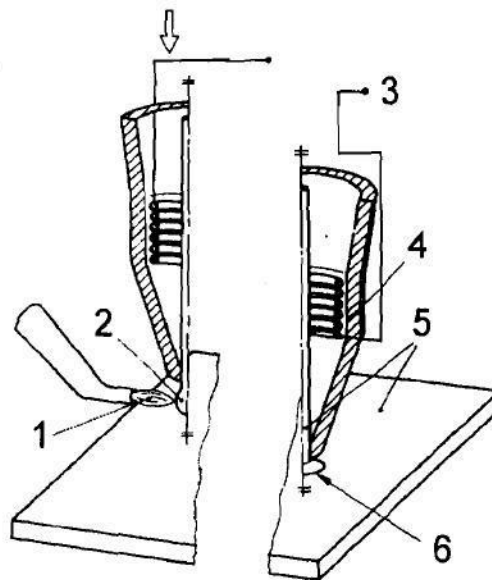
4.1.1.4

Hàn bằng đầu đinh

Biến thể của quá trình hàn bằng vòi cung cấp chi tiết hàn được nung nóng khi mà đầu mút của một hoặc hai dây thép được cấp qua vòi và được nung nóng bằng ngọn lửa hoặc bằng phóng điện để tạo thành giọt kim loại nhỏ, dưới tác dụng của lực giọt kim loại này được ép phẳng thành dạng đầu mũ đinh.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể thực hiện các quá trình hàn 4.1.1.2 đến 4.1.1.4 bằng chất mang năng lượng, chuyển động của khối lượng (hàn siêu âm) hoặc bằng sự kết hợp của cả hai quá trình trên.

Xem Hình 3.



CHÚ DẪN:

- 1 Ngọn lửa
- 2 Giọt kim loại nóng chảy
- 3 Nguồn điện
- 4 Vòi cấp dây
- 5 Chi tiết gia công
- 6 Mối hàn

Hình 3 – Hàn bằng đầu đinh

4.1.2 **Chất mang năng lượng: chất lỏng**

4.1.2.1

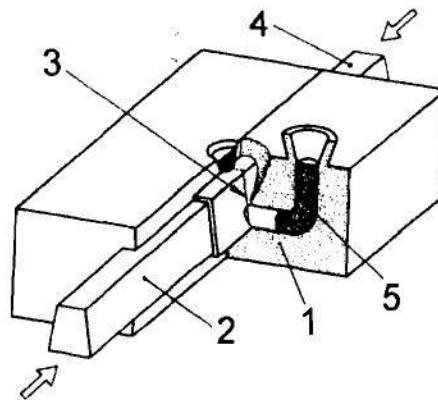
Hàn trong khuôn đúc có áp lực

Hàn áp lực khi mối nối được đặt trong khuôn đúc và kim loại nóng chảy được rót lên các bề mặt được hàn tới khi hoàn thành được mối nối hàn.

TCVN 5017-1: 2010

Xem Hình 4.

CHÚ THÍCH: Kim loại nóng chảy thường được tạo thành bởi phản ứng nhiệt nhôm (xem 4.2.2.2).



CHÚ DẪN:

- 1 Khuôn đúc
- 2 Chi tiết gia công (hàn)
- 3 Mối hàn
- 4 Chi tiết gia công (hàn)
- 5 Kim loại nóng chảy

Hình 4 – Hàn trong khuôn đúc có áp lực

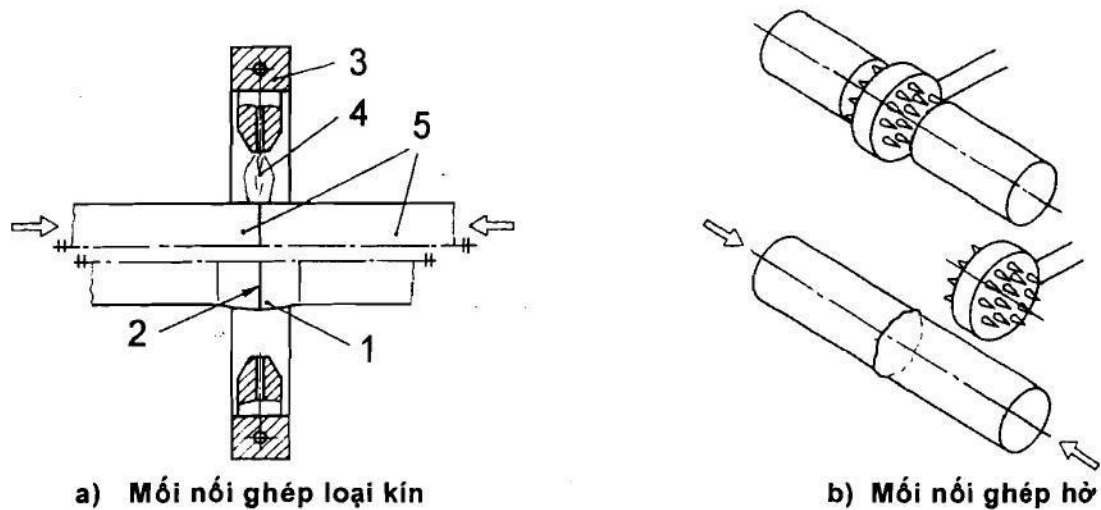
4.1.3 Chất mang năng lượng: chất khí

4.1.3.1

Hàn bằng ngọn lửa oxy – khí đốt có áp lực (47)

Hàn áp lực trong đó các chi tiết hàn được nung nóng tại các bề mặt hàn lại với nhau bằng ngọn lửa oxy-khí đốt và mối hàn được tạo thành bằng tác dụng của lực mà không có bổ sung kim loại điền đầy. Mối nối ghép của các chi tiết hàn có thể là loại hở hoặc khép kín.

Xem Hình 5.



CHÚ DẪN:

- 1 Đầu được chôn lại
- 2 Mối hàn
- 3 Mỏ hàn
- 4 Ngọn lửa hàn
- 5 Chi tiết gia công hàn

Hình 5 – Hàn bằng ngọn lửa oxy-khí đốt có áp lực

4.1.4 Chất mang năng lượng: chất phóng điện

4.1.4.1 Hàn giáp mép với hồ quang di chuyển dọc theo mối hàn (185)

Hàn hồ quang áp lực, trong đó hồ quang bị một từ trường đẩy di chuyển dọc theo mối hàn để nung nóng các bề mặt được hàn, sau đó các bề mặt này được ép lại với nhau bằng lực và được hàn lại.

4.1.4.2

Hàn xung (77)

Hàn áp lực khi sử dụng nhiệt từ hồ quang được tạo ra bởi sự phóng điện nhanh. Áp lực được tác dụng có xung động trong quá trình hoặc ngay sau sự phóng điện.

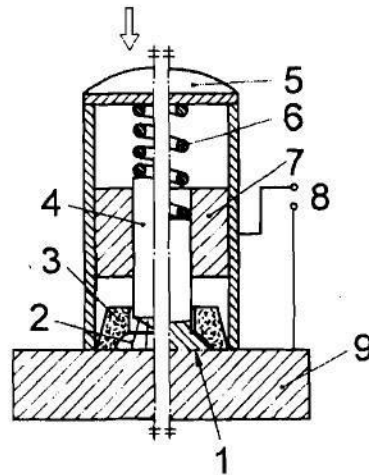
CHÚ THÍCH: Cũng có thể có sự nung nóng thêm do điện trở kèm theo. Quá trình này được sử dụng chủ yếu cho hàn các vít cấy.

4.1.4.3

Hàn hồ quang các vít cấy bằng nóng chảy và rèn có vòng gốm hoặc khí bảo vệ (783)

Hàn xung một vít cấy có đầu mút tiếp xúc ban đầu với chi tiết hàn và sau đó mỗi sự phóng điện bằng cách nâng đầu mút vít cấy lên và bảo vệ sự phóng điện bằng vòng gốm hoặc khí bảo vệ.

Xem Hình 6.



CHÚ DẪN:

- 1 Mối hàn
- 2 Hồ quang
- 3 Vòng gốm
- 4 Vít cây (chi tiết hàn)
- 5 Súng hàn
- 6 Lò xo
- 7 Nam châm nóng
- 8 Nguồn điện
- 9 Chi tiết hàn (gia công)

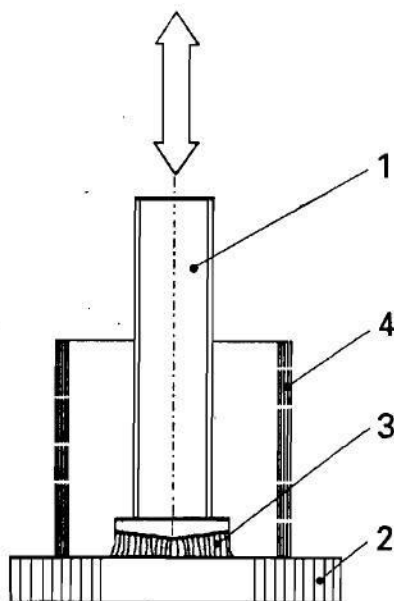
**Hình 6 – Hàn hồ quang các vít cây bằng nóng chảy
và rèn có vòng gốm hoặc khí bảo vệ**

4.1.4.4

Hàn hồ quang các vít cây bằng phóng điện của tụ điện (785)

Hàn hồ quang vít cây có dạng chốt trong đó hồ quang được tạo ra bằng sự phóng điện với dòng điện có cường độ lớn từ một tụ điện để nung nóng giữa vít cây và chi tiết hàn.

Xem Hình 7.



CHÚ DẪN:

- 1 Vít cây
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Hố quang
- 4 Ống chặn

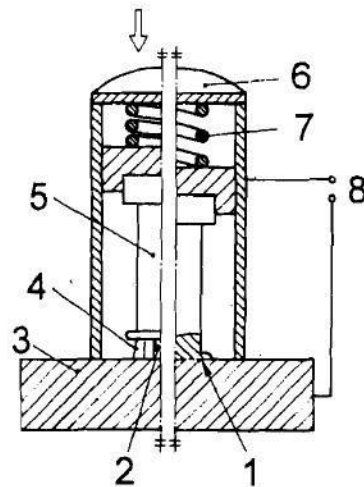
Hình 7 – Hàn hồ quang các vít cây bằng phóng điện của tụ điện

4.1.4.5

Hàn hồ quang các vít cây bằng phóng điện của tụ điện có đầu mũi lửa dạng chuyên dùng (786)

Hàn xung một vít cây khi hồ quang được môi bằng sự nóng chảy và bốc hơi của một đầu mũi lửa dạng chuyên dùng của vít cây bởi dòng điện có cường độ lớn.

Xem Hình 8.



CHÚ DẪN:

- 1 Mũi hàn
- 2 Đầu vít cấy
- 3 Chi tiết hàn (gia công)
- 4 Hồ quang
- 5 Vít cấy (chi tiết hàn)
- 6 Súng hàn
- 7 Lò xo
- 8 Nguồn điện

Hình 8 – Hàn hồ quang các vít cấy bằng phóng điện của tụ điện có đầu mũi lửa dạng chuyên dùng

4.1.5 Chất mang năng lượng: sự (chất) bức xạ

(Cho đến nay chưa có quá trình hàn nào).

4.1.6 Chất mang năng lượng: chuyển động của một khối lượng

4.1.6.1

Hàn nguội bằng áp lực (48)

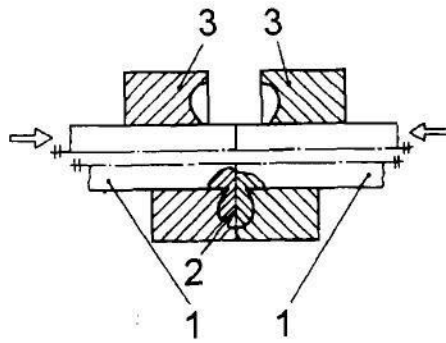
Quá trình hàn chỉ sử dụng áp lực tác động liên tục để tạo ra các biến dạng dẻo lớn.

4.1.6.2

Hàn nguội bằng chôn dập

Hàn nguội bằng áp lực trong đó các khuôn chôn dập được sử dụng như các đồ gá kẹp để tạo ra sự biến dạng và chảy dẻo yêu cầu.

Xem Hình 9.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Đồ gá kẹp

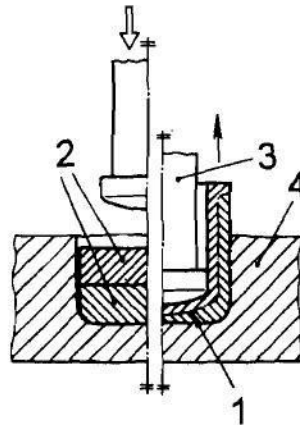
Hình 9 – Hàn nguội bằng chôn dập

4.1.6.3

Hàn nguội bằng thúc ép

Hàn nguội bằng áp lực với việc sử dụng khuôn thúc ép chuyên dùng.

Xem Hình 10.



CHÚ DẪN:

- 1 Mối hàn
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Chày ép
- 4 Khuôn thúc ép

Hình 10 – Hàn nguội bằng thúc ép

4.1.6.4

Hàn (bằng) va đập

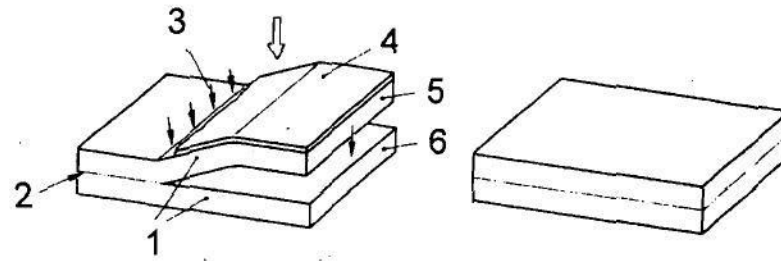
Hàn áp lực trong đó các chi tiết gia công được hàn lại với nhau bằng lực đập. Nhiệt được tạo ra do va chạm đột ngột sẽ tham gia vào quá trình hàn.

4.1.6.5

Hàn nổ (441)

Hàn bằng va đập trong đó các chi tiết gia công được hàn lại với nhau khi chúng va đập vào nhau do sự nổ của chất nổ.

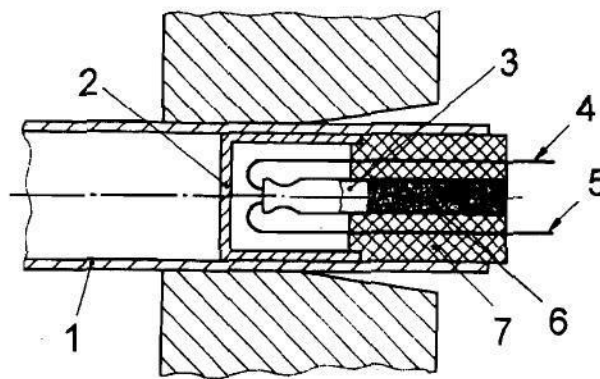
Xem Hình 11.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Sóng va đập
- 4 Chất nỏ
- 5 Tấm di chuyển
- 6 Tấm cơ bản

a) Hàn nỏ để bạc kim loại



CHÚ DẪN:

- 1 Ống
- 2 Ống bảo vệ
- 3 Ngòi nỏ
- 4 Tấm dạng ống
- 5 Dây nỏ
- 6 Chất nỏ chính
- 7 Môi trường chuyển động bằng chất dẻo

b) Hàn nỏ ống với tấm dạng ống

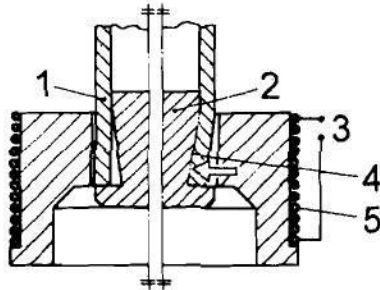
Hình 11 – Hàn nỏ

4.1.6.6

Hàn bằng xung lực của từ trường

Hàn bằng va đập trong đó xung của dòng điện có cường độ lớn khi đi qua một cuộn dây bao quanh các chi tiết hàn tạo ra một từ trường để sinh ra lực hàn.

Xem Hình 12.



CHÚ DẪN:

- 1 Ống (chi tiết hàn)
- 2 Nút (chi tiết hàn)
- 3 Nguồn điện
- 4 Mối hàn
- 5 Cuộn dây nam châm

Hình 12 – Hàn bằng xung lực của từ trường

4.1.6.7

Hàn bằng ma sát (42)

Hàn áp lực trong đó các bề mặt hàn nối với nhau được nung nóng bằng ma sát, thường bằng cách quay một hoặc cả hai chi tiết hàn tiếp xúc với nhau hoặc bằng cách chỉ quay chi tiết ma sát; thông thường mối hàn được hoàn thành bởi lực ép thúc sau khi chi tiết ma sát ngừng quay.

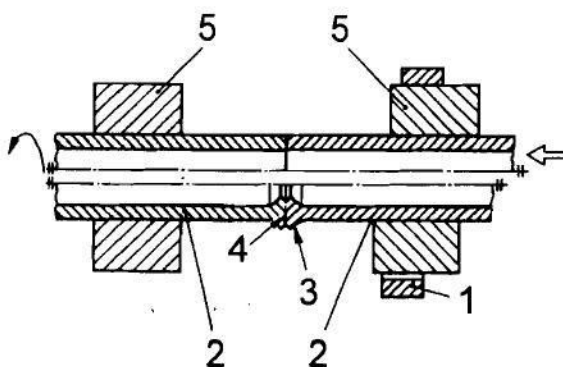
Xem Hình 13.

4.1.6.8

Hàn bằng ma sát với đường dẫn động liên tục

Hàn bằng ma sát khi sử dụng chuyển động quay có vận tốc không đổi.

Xem Hình 13.



CHÚ DẪN:

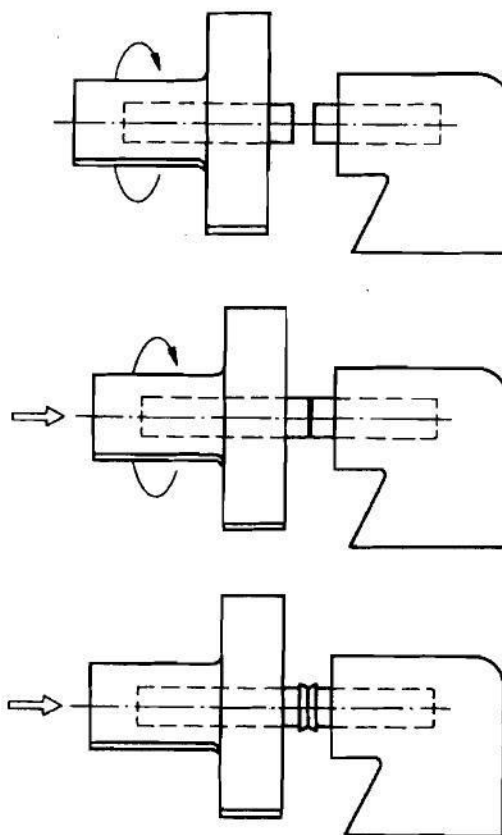
- 1 Phanh
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Bavia
- 4 Mối hàn
- 5 Đồ gá kẹp

Hình 13 – Hàn bằng ma sát

4.1.6.9 Hàn bằng ma sát với quán tính

Hàn bằng ma sát trong đó năng lượng quay được tích trữ trong một bánh đà có vận tốc quay giảm liên tục.

Xem Hình 14.



Hình 14 – Hàn bằng ma sát với quán tính

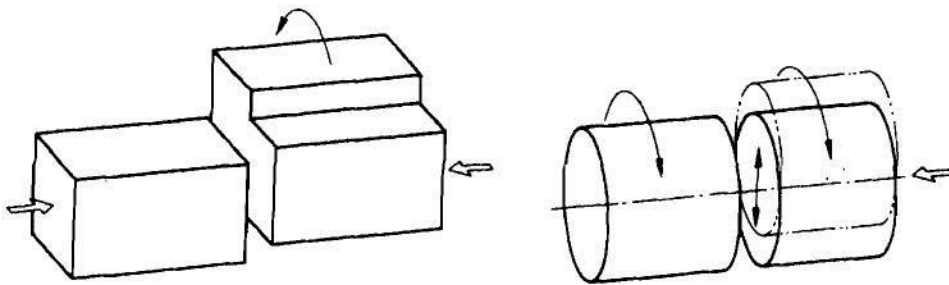
4.1.6.10

Hàn bằng ma sát có quỹ đạo

Hàn bằng ma sát trong đó một chuyển động có quỹ đạo được tạo ra tại mặt phân cách của mỗi hàn bằng cách quay cả hai chi tiết hàn với cùng một vận tốc, theo cùng một chiều nhưng trục quay của một chi tiết hàn có dịch chuyển nhỏ so với trục quay của chi tiết kia.

Xem Hình 15.

CHÚ THÍCH: Khi kết thúc chu kỳ dịch chuyển, các chi tiết hàn lại thẳng hàng với nhau và được hàn lại.



Hình 15 – Hàn bằng ma sát có quỹ đạo

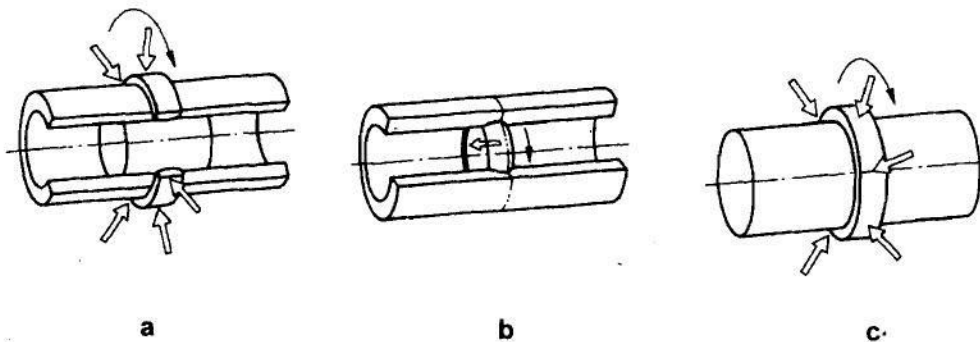
4.1.6.11

Hàn bằng ma sát hướng kính

Hàn bằng ma sát trong đó một vòng có hình dạng thích hợp được quay và nén hướng kính trên hai đoạn chi tiết hình trụ rỗng để tạo thành mối nối hàn a)

Xem Hình 16.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể sử dụng kỹ thuật để nong một vòng bên trong các đoạn chi tiết hình trụ rỗng để tạo thành mối nối hàn b). Trong phương án thứ ba c), có thể hàn một vòng thường bằng vật liệu khác với mặt ngoài của thanh hình trụ đặc.

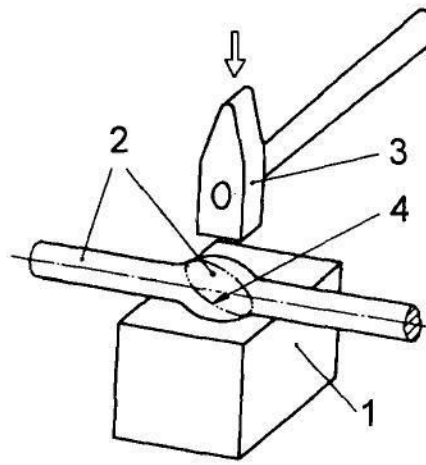


Hình 16 – Hàn bằng ma sát hướng kính

4.1.6.12**Hàn rèn (43)**

Hàn áp lực trong đó các chi tiết hàn được nung nóng trong không khí trong lò rèn sau đó được hàn bằng lực đập của búa hoặc bất cứ lực xung nào khác đủ để gây ra biến dạng dư tại các bề mặt được hàn.

Xem Hình 17.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Đe
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Búa
- 4 Mỏ hàn

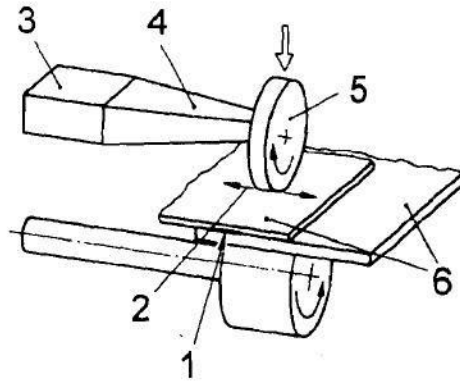
Hình 17 – Hàn rèn

4.1.6.13**Hàn siêu âm (41)**

Hàn áp lực trong đó các dao động cơ học có tần số cao và biên độ thấp kết hợp với một lực tĩnh cho phép hàn hai chi tiết với nhau ở nhiệt độ thấp hơn nhiều so với điểm nóng chảy của vật liệu.

Xem Hình 18.

CHÚ THÍCH: Có thể hoặc không cần bổ sung thêm nhiệt.



CHÚ DẪN:

- 1 Mũi hàn
- 2 Dao động siêu âm
- 3 Bộ chuyển đổi
- 4 Sonotrode
- 5 Dụng cụ tạo rung
- 6 Chi tiết hàn (gia công)

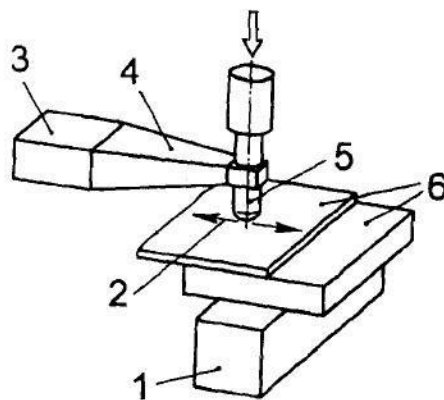
Hình 18 – Hàn siêu âm

4.1.6.14

Hàn siêu âm có nung nóng

Hàn siêu âm với đe được nung nóng riêng trong quá trình hàn.

Xem Hình 19.



CHÚ DẪN:

- 1 Đe được nung nóng bằng điện
- 2 Dao động siêu âm
- 3 Bộ chuyển đổi
- 4 Sonotrode
- 5 Dụng cụ tạo dao động
- 6 Chi tiết hàn (gia công)

Hình 19 – Hàn siêu âm có nung nóng

4.1.7 Chất mang năng lượng: dòng điện

4.1.7.1

Hàn điện trở (2)

Hàn áp lực trong đó nhiệt cần thiết cho hàn được tạo ra bởi điện trở có dòng điện chạy qua đặt đối diện với vùng hàn.

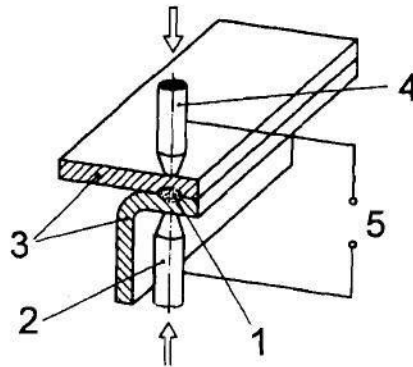
4.1.7.2

Hàn điểm (21)

Hàn điện trở trong đó mối hàn được tạo ra tại một vị trí trong các chi tiết hàn giữa các điện cực hàn điểm, mối hàn có diện tích xấp xỉ bằng diện tích của mặt nút các điện cực hàn.

Xem Hình 20.

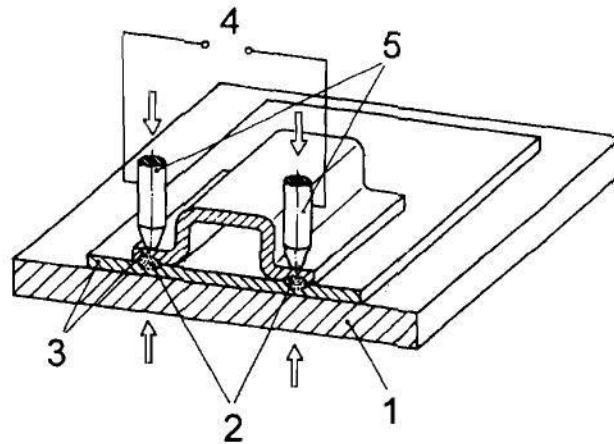
CHÚ THÍCH: Trong quá trình hàn các điện cực tác dụng lực vào vị trí (điểm) hàn.



CHÚ DẪN:

- 1 Vị trí (điểm) hàn
- 2 Điện cực hàn điểm
- 3 Chi tiết hàn (gia công)
- 4 Điện cực hàn điểm
- 5 Nguồn điện

a) Hàn điểm trực tiếp (212)



CHÚ DẪN:

- 1 Tấm để dẫn điện
- 2 Vị trí (điểm) hàn
- 3 Chi tiết hàn (gia công)
- 4 Nguồn điện
- 5 Điện cực hàn điểm

b) Hàn điểm gián tiếp (211)

Hình 20 – Hàn điểm điện trở

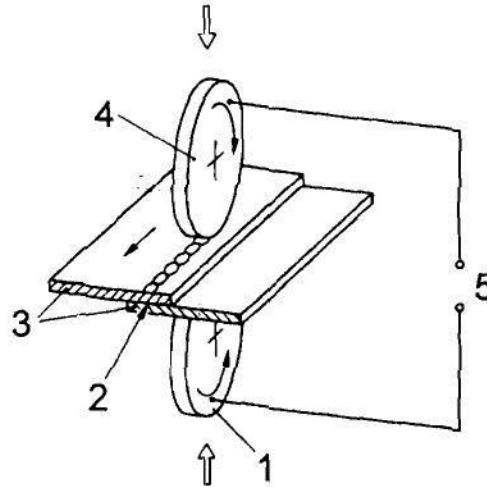
4.1.7.3

Hàn đường (hàn lăn) mối nối chồng (221)

Hàn điện trở trong đó lực được tác dụng liên tục và dòng điện tạo ra liên tục hoặc gián đoạn một loạt các mối hàn điểm phủ chồng lên nhau, các chi tiết hàn được đặt giữa các bánh điện cực hoặc giữa một bánh điện cực và một thanh điện cực.

Xem Hình 21.

CHÚ THÍCH: Lực và dòng điện được truyền bởi các bánh điện cực có chuyển động quay liên tục để tạo ra mối hàn đường liên tục hoặc có chuyển động quay gián đoạn theo chương trình để tạo ra mối hàn đường không liên tục.



CHÚ DẪN:

1. Bánh điện cực
2. Mối hàn
3. Chi tiết hàn (gia công)
4. Bánh điện cực
5. Nguồn điện

Hình 21 – Hàn đường (hàn lăn) mối nối chồng

4.1.7.4

Hàn đường (hàn lăn) có cán phẳng (222)

Hàn điện trở hai chi tiết hàn có chiều dày như nhau được đặt phủ chớm lên nhau một đoạn tối thiểu có thể đạt được.

Xem Hình 22.

CHÚ THÍCH: Các bánh điện cực dẹt phẳng tạo ra mối hàn có chiều dày hầu như bằng chiều dày của một trong hai chi tiết được hàn với nhau.



a) Trước khi hàn

b) Sau khi hàn

CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn

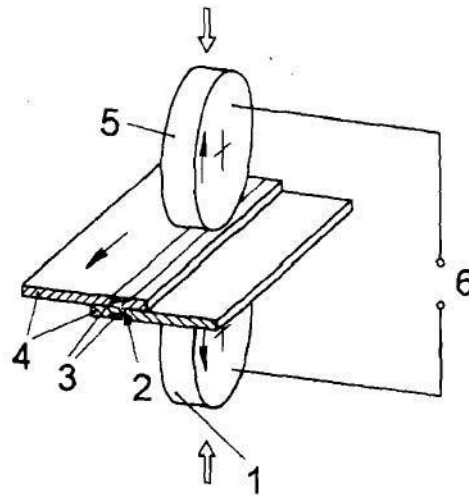
Hình 22 – Hàn đường (hàn lăn) có cán phẳng

4.1.7.5

Hàn đường (hàn lăn) trên dải tiếp xúc (226)

Hàn đường trên mối nối hàn phủ chòm lên nhau thông qua một dải tiếp xúc được đặt ở một mặt bên hoặc cả hai mặt bên của các chi tiết hàn.

Xem Hình 23.



CHÚ DẪN:

- 1 Bánh điện cực
- 2 Mối hàn
- 3 Dải tiếp xúc
- 4 Chi tiết hàn (gia công)
- 5 Bánh điện cực
- 6 Nguồn điện

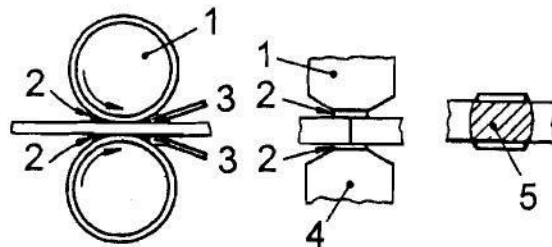
Hình 23 – Hàn đường (hàn lăn) trên dải tiếp xúc

4.1.7.6

Hàn đường (hàn lăn) mối hàn giáp mép trên các lá kim loại (225)

Biến thể của hàn đường trên dải tiếp xúc trong đó các chi tiết hàn được nối đối tiếp với băng hoặc dây kim loại được đặt hoặc dẫn tiếp theo chiều trục của mối nối để hàn đắp lên một hoặc cả hai mặt (đỉnh và chân) của mối hàn.

Xem Hình 24.



CHÚ DẪN:

- 1 Các điện cực
- 2 Các lá kim loại được dẫn hướng vào vùng hàn
- 3 Các vòi phun làm mát
- 4 Mặt cắt trước khi hàn
- 5 Mối hàn đã hoàn thành

Hình 24 – Hàn đường (hàn lằn) mối hàn giáp mép trên lá kim loại

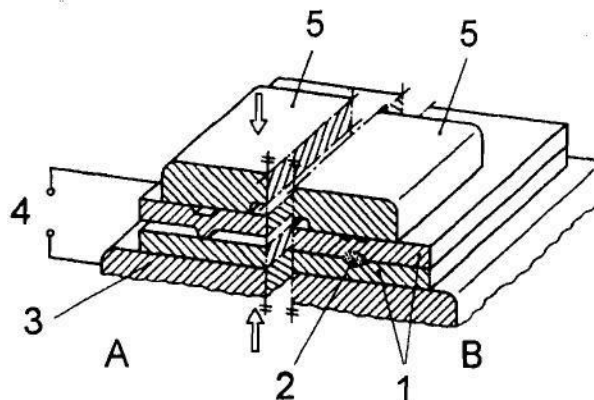
4.1.7.7

Hàn gờ nổi (23)

Hàn điện trở trong đó lực và dòng điện được định vị bởi một hoặc nhiều gờ nhô ra trên một hoặc nhiều bề mặt được hàn, các gờ này tạo thành các mối hàn trong quá trình hàn.

CHÚ THÍCH: Dòng điện và lực thường được truyền qua các tấm, đồ gá hoặc đồ kẹp.

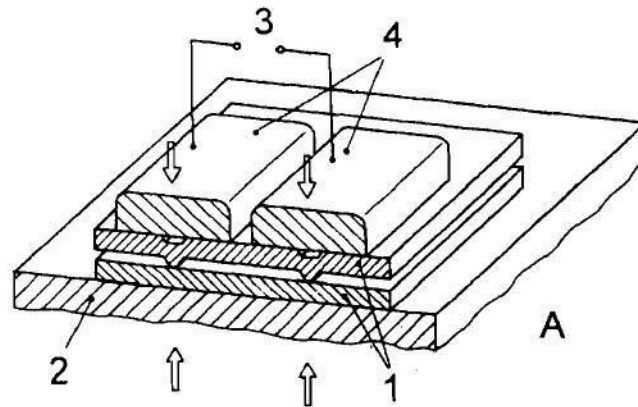
Xem Hình 25.



CHÚ DẪN:

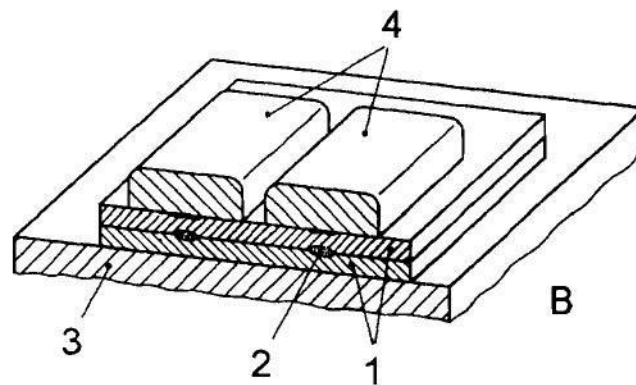
- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Điện cực
- 4 Nguồn điện
- 5 Điện cực hàn gờ nổi
- A Trước khi hàn
- B Sau khi hàn

a) Hàn gờ nổi trực tiếp



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Tăm đế
- 3 Nguồn điện
- 4 Điện cực hàn gờ nổi
- A Trước khi hàn



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Tăm đế
- 4 Điện cực hàn gờ nổi
- B Sau khi hàn

b) Hàn gờ nổi gián tiếp

Hình 25 – Hàn gờ nổi bằng điện trở

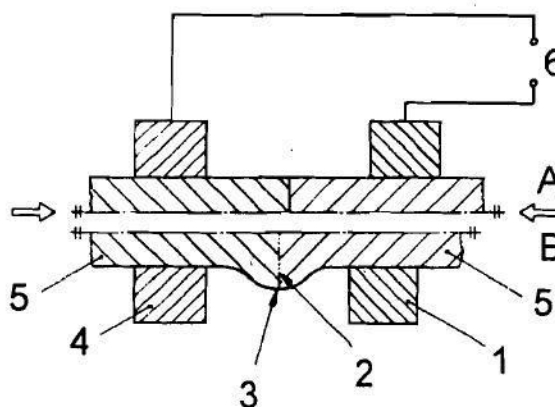
4.1.7.8

Hàn giáp mép điện trở (25)

Hàn điện trở trong đó các chi tiết hàn được đặt nối đối đầu với nhau dưới tác dụng của áp lực trước khi bắt đầu nung nóng. Áp lực được duy trì và dòng điện được phép chạy qua các chi tiết hàn tới khi đạt được nhiệt độ hàn và tạo ra mối hàn.

Xem Hình 26.

CHÚ THÍCH: Dòng điện và lực được truyền qua đồ gá kẹp.

**CHÚ DẪN**

- 1 Đồ gá kẹp
- 2 Mối hàn
- 3 Gò lồi của mối hàn
- 4 Đồ gá kẹp
- 5 Chi tiết hàn (gia công)
- 6 Nguồn điện
- A Trước khi hàn
- B Sau khi hàn

Hình 26 – Hàn giáp mép điện trở

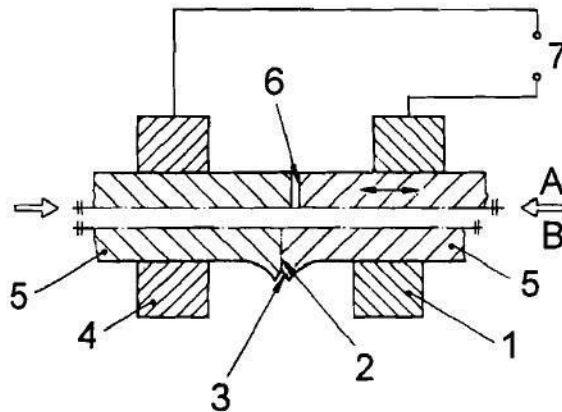
4.1.7.9

Hàn chày giáp mép (24)

Hàn điện trở trong đó các chi tiết hàn tiến dần về phía nhau trong khi dòng điện đi qua tại các điểm đã được xác định với sự tiếp xúc nhẹ để nung nóng kim loại từng đợt và đùn kim loại nóng chảy ra.

Xem Hình 27.

CHÚ THÍCH: Khi đạt tới nhiệt độ hàn, việc tác động nhanh của lực sẽ tạo ra gờ lồi của kim loại và mối hàn được hoàn thành. Việc nung nóng từng đợt có thể được tiến hành trước bằng cách nung nóng sơ bộ. Dòng điện và lực được truyền qua đồ gá kẹp.



CHÚ DẪN:

- 1 Đồ gá kẹp
- 2 Mối hàn
- 3 Ba via
- 4 Đồ gá kẹp
- 5 Chi tiết hàn
- 6 Vùng nung nóng từng đợt (lòe sáng)
- 7 Nguồn điện
- A Trước khi hàn
- B Sau khi hàn

Hình 27 – Hàn chày giáp mép

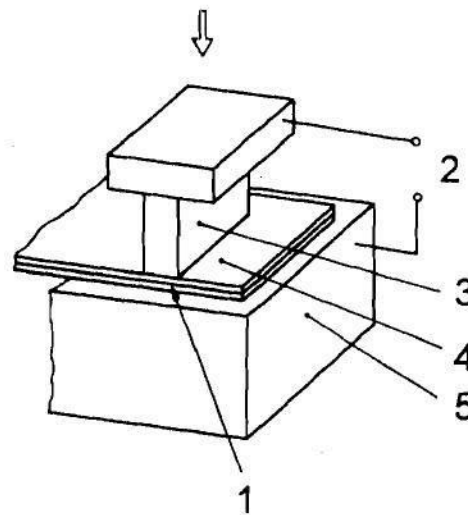
4.1.7.10

Hàn điện trở với dòng điện cao tần (291)

Hàn điện trở trong đó dòng điện xoay chiều có tần số tối thiểu là 10 kHz được dẫn tới chi tiết hàn thông qua các công tắc cơ khí hoặc được cảm ứng bởi cuộn cảm trong chi tiết hàn để cung cấp nhiệt cho hàn.

Xem Hình 28.

CHÚ THÍCH: Dòng điện cao tần được tập trung dọc theo các bề mặt được hàn để tạo ra nhiệt cục bộ cao trước khi tác dụng lực để hàn.



CHÚ DẪN:

- 1 Mối hàn
- 2 Nguồn điện tần số cao
- 3 Điện cực hàn
- 4 Chi tiết hàn (gia công)
- 5 Điện cực hàn

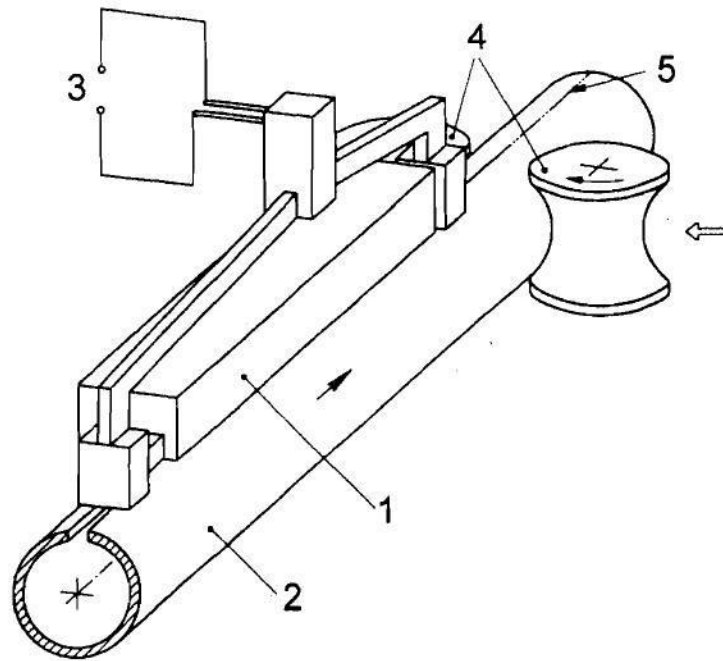
Hình 28 - Hàn điện trở với dòng điện cao tần

4.1.7.11

Hàn bằng dòng điện cảm ứng (74)

Hàn áp lực trong đó nhiệt được tạo ra từ điện trở của các chi tiết hàn có dòng điện cảm ứng chạy qua.

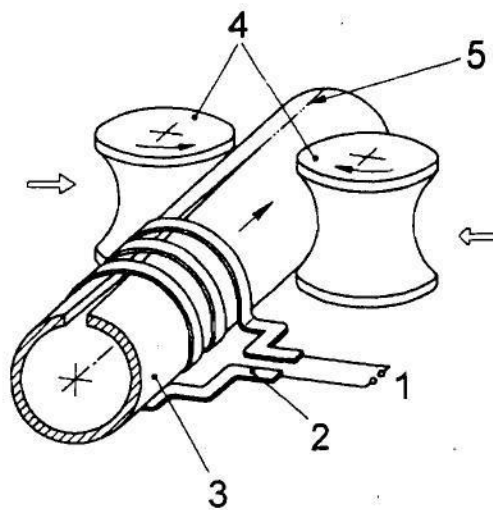
Xem Hình 29.



CHÚ DẪN:

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| 1 Bộ phận cảm ứng (thanh cảm ứng) | 4 Con lăn ép |
| 2 Chi tiết hàn (gia công) | 5 Mối hàn |
| 3 Nguồn điện | |

a) Hàn có sử dụng thanh cảm ứng



CHÚ DẪN:

- | |
|---------------------------|
| 1 Nguồn điện |
| 2 Cuộn cảm ứng |
| 3 Chi tiết hàn (gia công) |
| 4 Con lăn ép |
| 5 Mối hàn |

b) Hàn có sử dụng cuộn cảm bao quanh

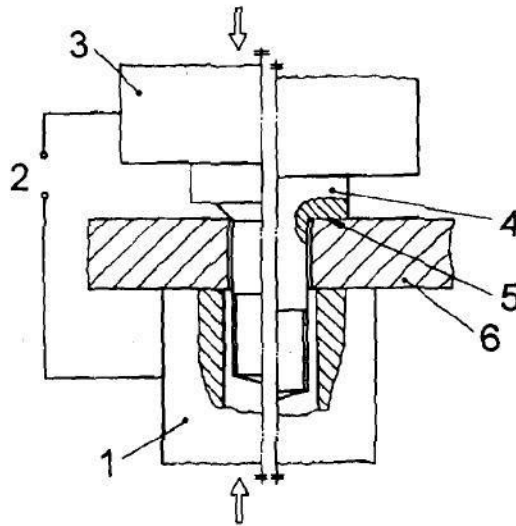
Hình 29 – Hàn bằng dòng điện cảm ứng

4.1.7.12

Hàn vít cấy bằng điện trở (782)

Hàn điện trở đối với vít cấy hoặc chi tiết tương tự.

Xem Hình 30.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Điện cực hàn gờ nổi
- 2 Nguồn điện
- 3 Điện cực hàn gờ nổi
- 4 Vít cấy (chi tiết hàn)
- 5 Mối hàn
- 6 Chi tiết hàn (gia công)

Hình 30 – Hàn vít cấy bằng điện trở

4.1.8 **Chất mang năng lượng không qui định**

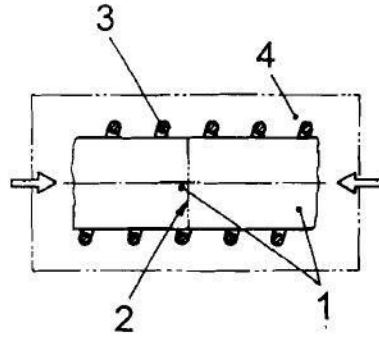
4.1.8.1

Hàn khuyếch tán (45)

Hàn áp lực trong đó các chi tiết hàn được giữ tiếp xúc với nhau dưới tác dụng liên tục của áp lực và được nung nóng trên các bề mặt được hàn hoặc trên toàn bộ các chi tiết với nhiệt độ xác định trong khoảng thời gian điều chỉnh được.

Xem Hình 31.

CHÚ THÍCH: Quá trình này dẫn đến biến dạng dẻo cục bộ mà ở đó có sự tiếp xúc khít hoàn toàn của các bề mặt được hàn và sự khuyếch tán của các nguyên tử qua mặt phân cách, tạo ra sự liên tục của vật liệu giữa các chi tiết. Có thể thực hiện nguyên công hàn này trong chân không có khí hoặc môi chất bảo vệ, không nên dùng kim loại điện đày.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Nung nóng bằng cảm ứng
- 4 Buồng công tác

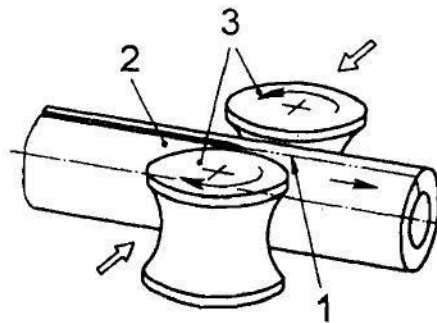
Hình 31 – Hàn khuyếch tán

4.1.8.2

Hàn cán

Hàn áp lực trong đó lực được tác dụng dần dần bằng các con lăn vận hành bằng cơ khí sau khi nung nóng bằng các biện pháp khác nhau.

Xem Hình 32.



CHÚ DẪN:

- 1 Mối hàn
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Con lăn

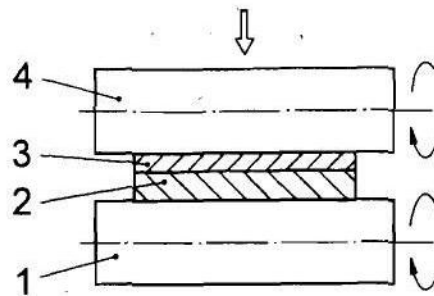
Hình 32 – Hàn cán

4.1.8.3

Bọc kim loại bằng cán

Hàn áp lực trong đó kim loại cơ bản liên kết với kim loại bọc sau khi nung nóng các chi tiết gia công rồi ép lại bằng các trục cán vận hành bằng cơ khí.

Xem Hình 33.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Trục cán dưới
- 2 Kim loại cơ bản
- 3 Kim loại bọc
- 4 Trục cán trên

Hình 33 – Bọc kim loại bằng cán

4.2 Hàn nóng chảy

4.2.1 Chất mang năng lượng: vật thể rắn

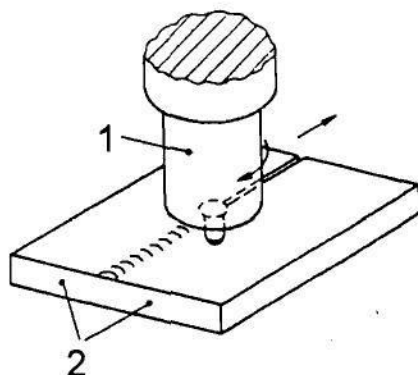
4.2.1.1

Hàn bằng ma sát của một trục

Hàn nóng chảy trong đó nhiệt được tạo ra bởi ma sát giữa một trục đứng quay không nóng chảy và các chi tiết hàn (gia công).

Xem Hình 34.

CHÚ THÍCH: Trục đứng được di chuyển dọc theo mối nối để tạo ra mối hàn giáp mép.



CHÚ DẪN:

- 1 Trục quay
- 2 Chi tiết hàn (gia công)

Hình 34 – Hàn bằng ma sát của một trục

4.2.2 Chất mang năng lượng: chất lỏng

4.2.2.1

Hàn trong khuôn đúc

Hàn nóng chảy trong đó mối hàn được bao bọc kín trong khuôn và kim loại điện đầy nóng chảy được rót lên trên các bề mặt được hàn tới khi tạo thành mối hàn.

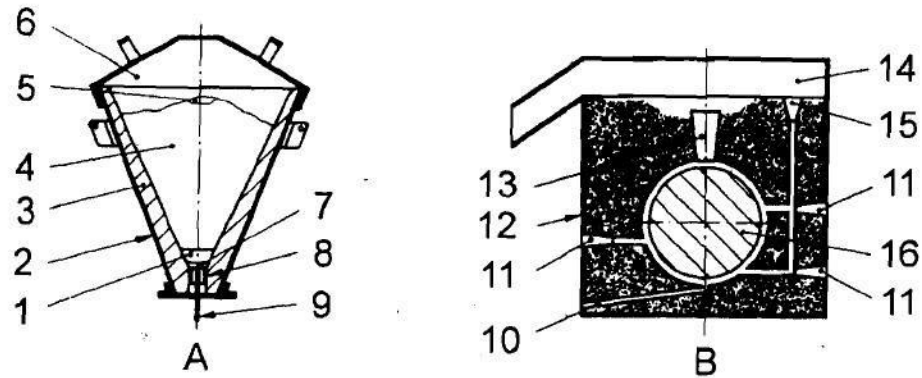
4.2.2.2

Hàn nhiệt nhôm (71)

Hàn trong khuôn đúc trong đó nhiệt cho hàn thu được từ phản ứng của hỗn hợp oxit kim loại với bột nhôm nghiền mịn, sự cháy của hỗn hợp tạo ra phản ứng tỏa nhiệt làm nóng chảy kim loại điện đầy.

Xem Hình 35.

CHÚ THÍCH: Có thể tiến hành nung nóng trước hoặc không nung nóng trước. Trong một số quá trình hàn cũng có thể bổ sung thêm việc tác dụng lực.



CHÚ DẪN:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1 Nút xỉ | 9 Chốt côn |
| 2 Vỏ nồi | 10 Rãnh thoát |
| 3 Lớp lót bằng vật liệu chịu lửa | 11 Cửa nung nóng trước |
| 4 Tái | 12 Hộp khuôn |
| 5 Bột cháy | 13 Đậu ngót |
| 6 Nắp nồi | 14 Máng xỉ |
| 7 Cách nhiệt | 15 Đậu rót |
| 8 Ống | 16 Chi tiết hàn (gia công) |
| A Nồi nấu | |
| B Mặt cắt qua khuôn | |

Hình 35 – Hàn nhiệt nhôm

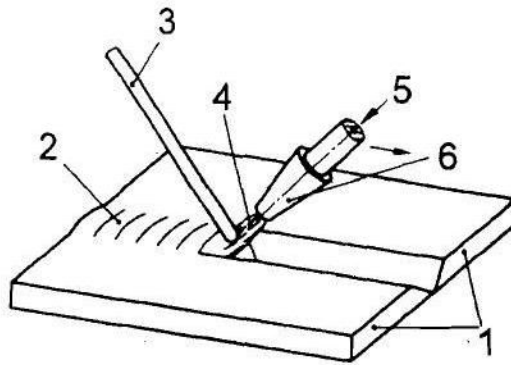
4.2.3 Chất mang năng lượng: chất khí

4.2.3.1

Hàn khí (3)

Hàn nóng chảy trong đó nhiệt cho hàn được tạo ra do đốt cháy khí đốt hoặc hỗn hợp khí đốt với oxy.

Xem Hình 36.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn
- 2 Mỏi hàn
- 3 Kim loại điện đầy
- 4 Ngọn lửa khí
- 5 Khí đốt và oxy
- 6 Mỏ hàn khí

Hình 36 – Hàn khí

4.2.3.2

Hàn oxy-axetylen (311)

Hàn khí với khí đốt là axetylen.

4.2.3.3

Hàn oxy-propan (312)

Hàn khí với khí đốt là propan.

4.2.3.4

Hàn oxy-hydro (313)

Hàn khí với khí đốt là hydro.

4.2.4 Chất mang năng lượng: phóng điện (đặc biệt là hồ quang điện)

4.2.4.1

Hàn hồ quang (1)

Các quá trình hàn nóng chảy sử dụng hồ quang điện.

4.2.4.2

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy (101)

Các quá trình hàn hồ quang sử dụng điện cực nóng chảy.

4.2.4.3

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy không có khí bảo vệ (11)

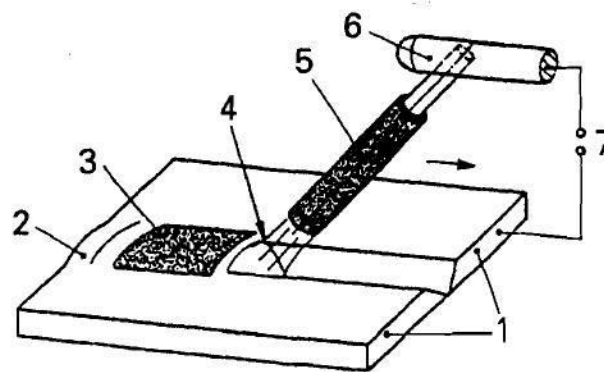
Các quá trình hàn hồ quang điện cực nóng chảy không sử dụng khí bảo vệ bên ngoài mỗi hàn.

4.2.4.4

Hàn hồ quang tay điện cực nóng chảy (111)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy được thao tác bằng tay khi sử dụng que hàn có thuốc bọc.

Xem Hình 37.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Xì
- 4 Hồ quang
- 5 Que hàn có thuốc bọc
- 6 Kim hàn
- 7 Nguồn điện

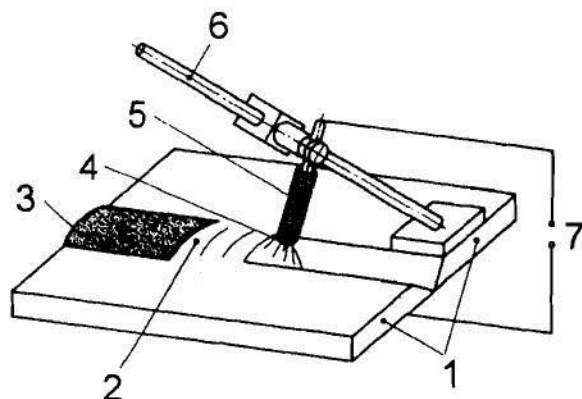
Hình 37 – Hàn hồ quang tay điện cực nóng chảy

4.2.4.5

Hàn hồ quang bằng trọng lực với que hàn bọc thuốc (112)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy khi sử dụng que hàn có thuốc bọc được kẹp chặt trong cơ cấu cho phép hạ que hàn xuống dưới tác dụng của trọng lực.

Xem Hình 38.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mỏ hàn
- 3 Xi
- 4 Hồ quang
- 5 Que hàn có thuốc bọc
- 6 Thanh giữ
- 7 Nguồn điện

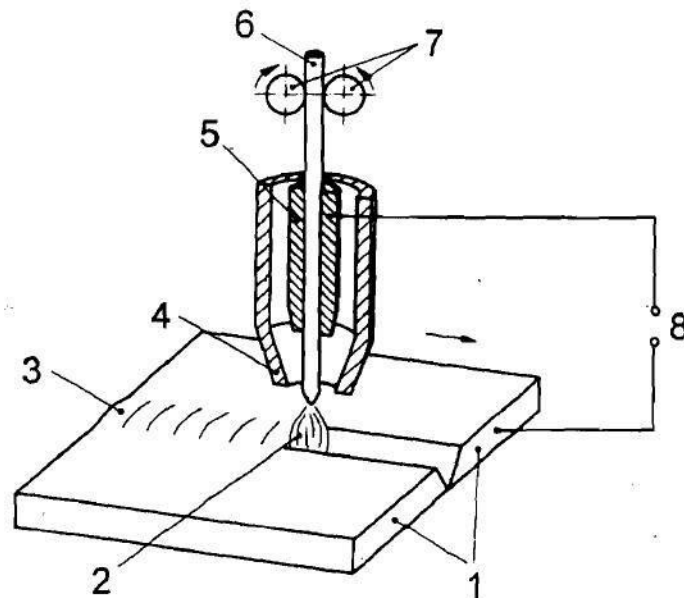
Hình 38 – Hàn hồ quang bằng trọng lực với que hàn bọc thuốc

4.2.4.6

Hàn hồ quang bằng dây có lõi thuốc tự bảo vệ (114)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy khi sử dụng dây hàn chứa thuốc hàn trong lõi, không dùng khí bảo vệ bên ngoài.

Xem Hình 39.

**CHÚ DẪN:**

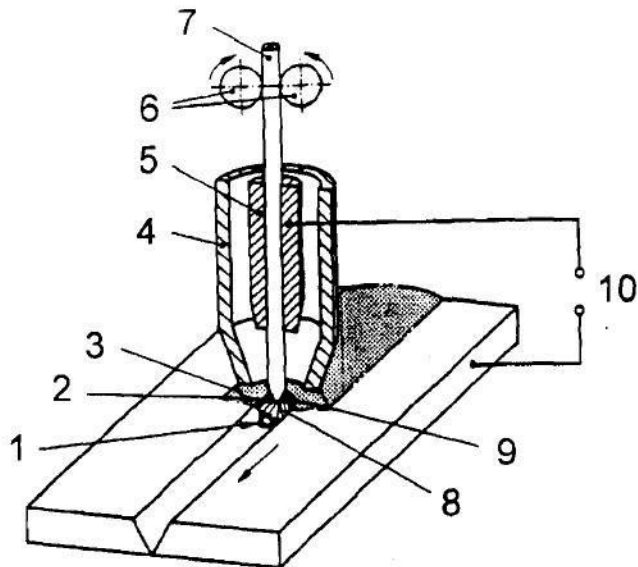
- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Hồ quang
- 3 Mối hàn
- 4 Mỏ hàn
- 5 Đầu tiếp xúc
- 6 Dây hàn chứa thuốc hàn trong lõi
- 7 Các con lăn cấp dây hàn
- 8 Nguồn điện

Hình 39 – Hàn hồ quang bằng dây có lõi thuốc tự bảo vệ

4.2.4.7**Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn (12)**

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy khi sử dụng một hoặc nhiều dây điện cực hoặc dây điện cực có lõi thuốc hàn hoặc thanh điện cực, hồ quang được bao bọc hoàn toàn bởi xỉ nóng chảy do thuốc hàn dạng hạt phủ lên mối nối hàn chảy ra.

Xem Hình 40.



CHÚ DẪN:

- 1 Bể hàn
- 2 Xi
- 3 Thuốc hàn
- 4 Ống dẫn thuốc hàn
- 5 Đầu tiếp xúc
- 6 Con lăn cấp dây hàn
- 7 Điện cực hàn dạng dây (dây hàn)
- 8 Hồ quang
- 9 Mối hàn
- 10 Nguồn điện

Hình 40 – Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn

4.2.4.8

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn với một dây điện cực hàn (121)

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn khi chỉ sử dụng một dây điện cực hàn.

4.2.4.9

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn với thanh điện cực (122)

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn khi sử dụng một thanh điện cực trần hoặc lõi có thuốc hàn.

4.2.4.10

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn với nhiều dây điện cực hàn (123)

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn khi sử dụng nhiều hơn một dây điện cực hàn.

4.2.4.11

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn có bổ sung thêm bột kim loại (124)

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn khi sử dụng một hoặc nhiều điện cực hàn có bổ sung thêm bột kim loại.

4.2.4.12

Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn với các điện cực có lõi thuốc hàn (125)

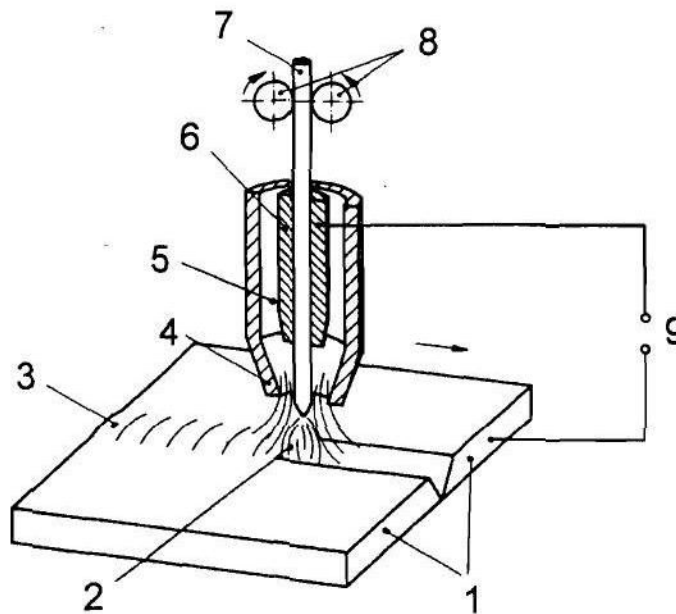
Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn khi sử dụng một hoặc nhiều điện cực có lõi thuốc hàn.

4.2.4.13

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ (13)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy khi sử dụng một dây điện cực trong đó hồ quang và bể hàn được bảo vệ khỏi tác động của môi trường bên ngoài bởi khí được cung cấp từ nguồn bên ngoài.

Xem Hình 41.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Chi tiết
- 2 Hồ quang
- 3 Mối hàn
- 4 Vòi phun
- 5 Khí bảo vệ
- 6 Đầu tiếp xúc
- 7 Dây điện cực hàn
- 8 Các con lăn cấp dây
- 9 Nguồn điện

Hình 41 – Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ

4.2.4.14

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí trơ, hàn MIG (131)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy có khí bảo vệ là khí trơ, ví dụ như argon hoặc heli.

4.2.4.15

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí hoạt tính, hàn MAG (135)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy có khí bảo vệ là khí hoạt tính hóa học.

4.2.4.16

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy có lõi thuốc hàn trong môi trường bảo vệ bằng khí hoạt tính (136)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường bảo vệ bằng khí hoạt tính khi sử dụng điện cực có lõi thuốc hàn.

4.2.4.17

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy có lõi thuốc hàn trong môi trường bảo vệ bằng khí trơ (137)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường bảo vệ bằng khí trơ khi sử dụng điện cực có lõi thuốc hàn.

4.2.4.18

Hàn MIG-plasma (151)

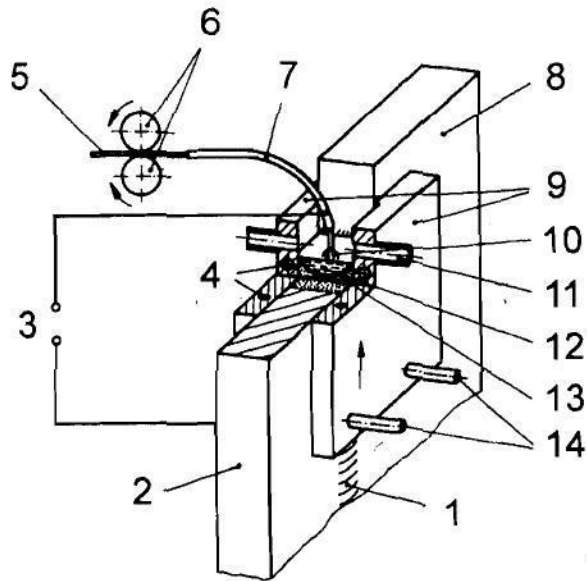
Sự kết hợp của hàn MIG và hàn hồ quang plasma.

4.2.4.19

Hàn điện-khí (73)

Hàn hồ quang điện cực nóng chảy có khí bảo vệ khi sử dụng một dây điện cực hàn để tạo ra kim loại lắng đọng trong bể hàn, kim loại này được giữ trong mối hàn bằng các tấm trượt làm mát di chuyển dần lên phía trên khi mối hàn được hoàn thành.

Xem Hình 42.



CHÚ DẪN:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 Mũi hàn | 8 Chi tiết hàn |
| 2 Chi tiết hàn (gia công) | 9 Các tấm trượt |
| 3 Nguồn điện | 10 Hồ quang |
| 4 Làm mát bằng nước | 11 Khí bảo vệ |
| 5 Dây điện cực hàn | 12 Bể hàn |
| 6 Các con lăn cấp dây | 13 Kim loại hàn |
| 7 Dẫn hướng điện cực | 14 Làm mát bằng nước |

Hình 42 – Hàn điện - khí

4.2.4.20

Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ với điện cực không nóng chảy (14)

Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ với điện cực không nóng chảy, ví dụ như điện cực vonfram.

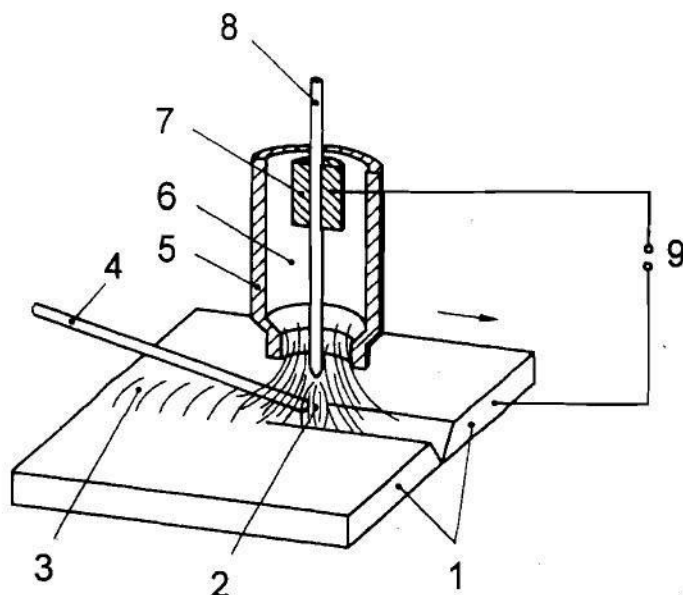
4.2.4.21

Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ là khí trơ với điện cực vonfram (141), hàn TIG

Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ, khí sử dụng điện cực không nóng chảy, điện cực vonfram nguyên chất hoặc có hoạt tính trong đó hồ quang và bể hàn được bảo vệ bằng một loại khí trơ.

Xem Hình 43.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể bổ sung thêm kim loại điền đầy.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Hồ quang
- 3 Mối hàn
- 4 Kim loại điện đầy
- 5 Vòi phun
- 6 Khí bảo vệ
- 7 Tiếp xúc điện
- 8 Điện cực vonfram
- 9 Nguồn điện

**Hình 43 – Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ
là khí trơ với điện cực vonfram**

4.2.4.22

Hàn hồ quang plasma (15)

Hàn hồ quang khi sử dụng plasma của hồ quang được thu hẹp lại.

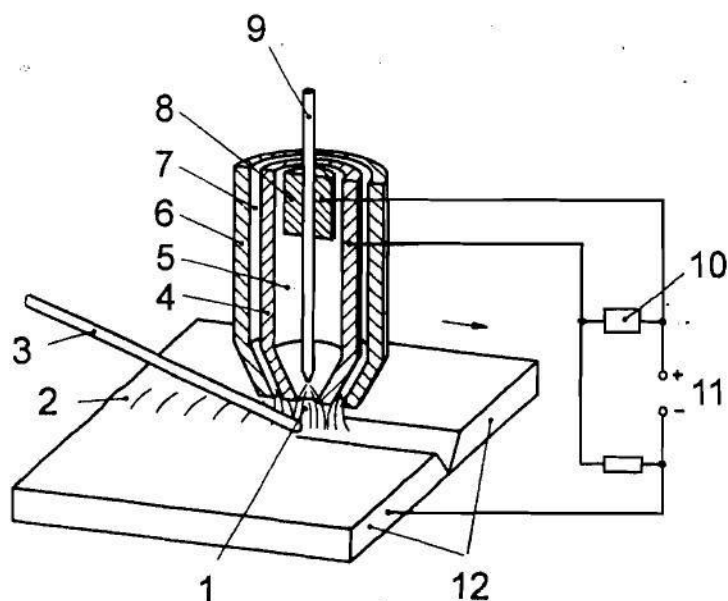
CHÚ THÍCH: Có thể bảo vệ phụ thêm bằng một loại khí phụ. Có thể bổ sung thêm hoặc không bổ sung thêm kim loại điện đầy.

4.2.4.23

Hàn hồ quang plasma với hồ quang trực tiếp

Hàn hồ quang plasma trong đó nguồn điện cung cấp được nối giữa điện cực và chi tiết hàn (gia công).

Xem Hình 44.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Hồ quang trực tiếp
- 2 Mối hàn
- 3 Kim loại điện cực
- 4 Vòi phun khí plasma
- 5 Khí plasma
- 6 Vòi phun khí bảo vệ
- 7 Khí bảo vệ
- 8 Tiếp xúc điện
- 9 Điện cực vonfram
- 10 Cơ cấu đánh lửa
- 11 Nguồn điện
- 12 Chi tiết hàn (gia công)

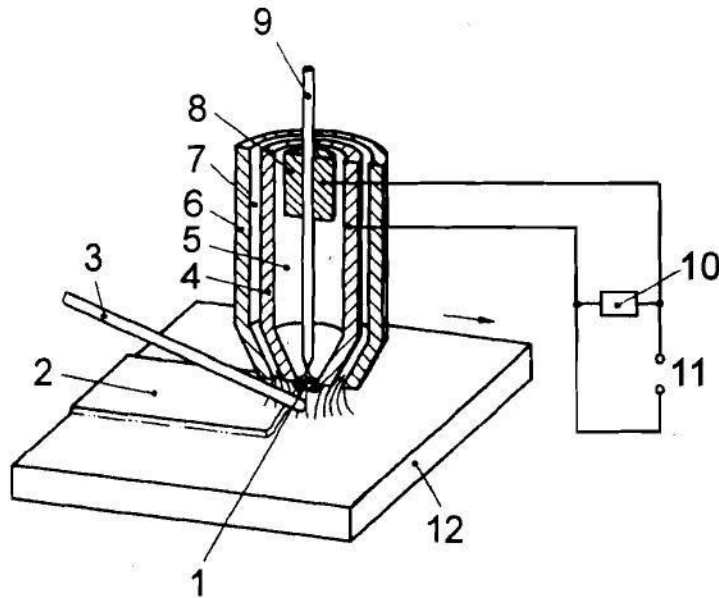
Hình 44 - Hàn hồ quang plasma với hồ quang trực tiếp

4.2.4.24

Hàn hồ quang plasma với hồ quang gián tiếp

Hàn hồ quang plasma trong đó nguồn điện cung cấp được nối giữa điện cực và vòi phun để tạo tia plasma.

Xem Hình 45.



CHÚ DẪN:

- 1 Hồ quang gián tiếp
- 2 Lắp ráp cho hàn
- 3 Kim loại điền đầy
- 4 Vòi phun khí plasma
- 5 Khí plasma
- 6 Vòi phun khí bảo vệ
- 7 Khí bảo vệ
- 8 Đầu tiếp xúc
- 9 Điện cực vonfram
- 10 Cơ cấu đánh lửa
- 11 Nguồn điện
- 12 Chi tiết hàn (gia công)

Hình 45 - Hàn hồ quang plasma với hồ quang gián tiếp

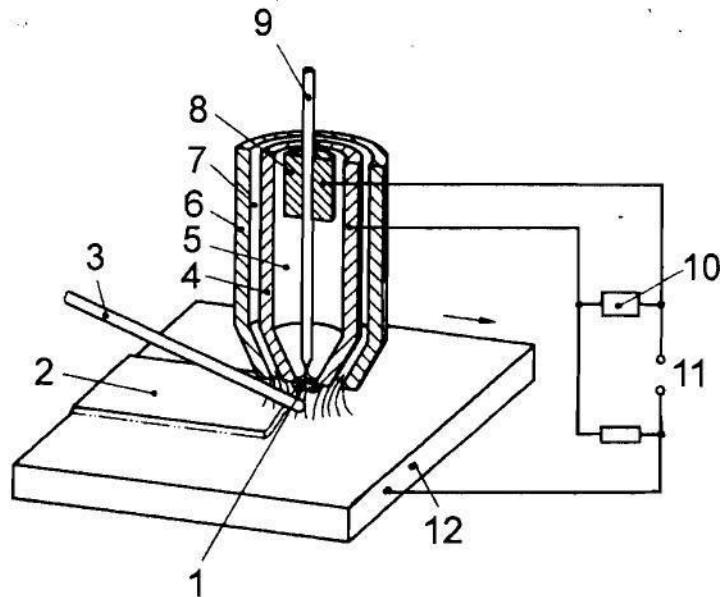
4.2.4.25

Hàn hồ quang plasma với hồ quang bán trực tiếp

Hàn hồ quang plasma trong đó hồ quang lúc thì trực tiếp lúc thì gián tiếp.

Xem Hình 46.

CHÚ THÍCH: Thường được dùng để gia công sửa bề mặt.



CHÚ DẪN:

- 1 Hồ quang bán trực tiếp
- 2 Lắp ráp cho hàn
- 3 Kim loại điện đày
- 4 Vòi phun khí plasma
- 5 Khí plasma
- 6 Vòi phun
- 7 Khí bảo vệ
- 8 Tiếp xúc điện
- 9 Điện cực Vonfram
- 10 Cơ cấu đánh lửa
- 11 Nguồn điện
- 12 Chi tiết hàn (gia công)

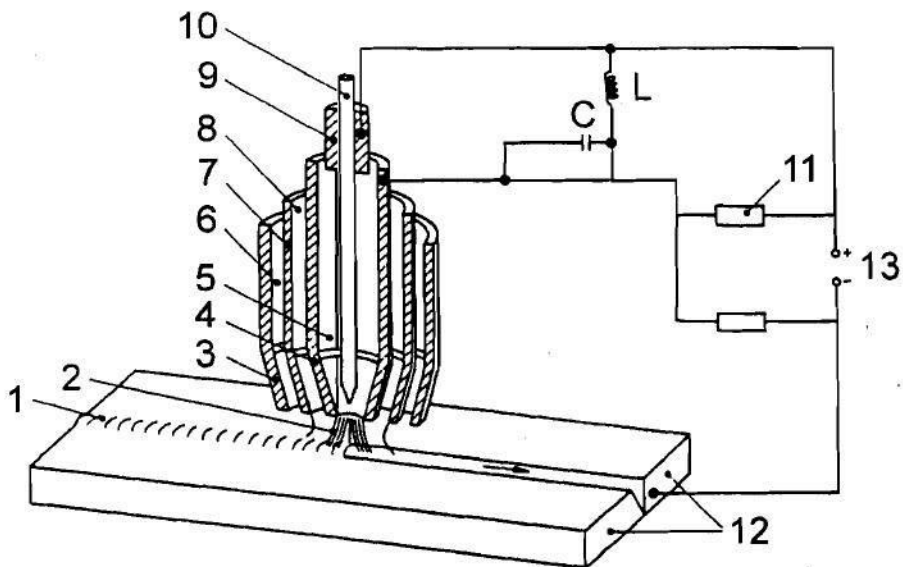
Hình 46 – Hàn hồ quang plasma với hồ quang bán trực tiếp

4.2.4.26

Hàn plasma với bột kim loại

Hàn hồ quang plasma với việc cung cấp bột kim loại.

Xem Hình 47.



CHÚ DẪN:

- 1 Mối hàn
- 2 Hồ quang trực tiếp
- 3 Vòi cung cấp khí bảo vệ phụ (tùy chọn)
- 4 Vòi phun plasma
- 5 Khí plasma
- 6 Khí bảo vệ phụ (tùy chọn)
- 7 Vòi phun khí bảo vệ
- 8 Bột kim loại điện chảy + khí bảo vệ
- 9 Tiếp xúc điện
- 10 Điện cực Vonfram
- 11 Cơ cấu đánh lửa
- 12 Chi tiết hàn (gia công)
- 13 Nguồn điện

Hình 47 – Hàn plasma với bột kim loại

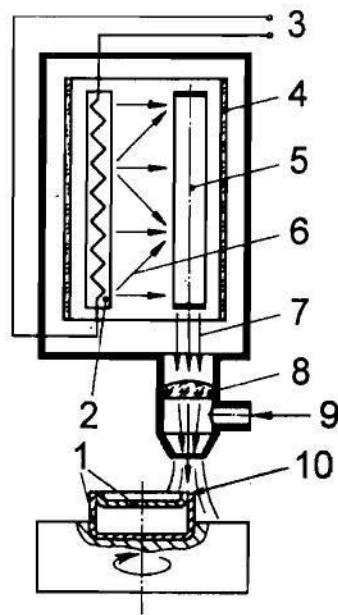
4.2.5 Chất mang năng lượng: chất bức xạ

4.2.5.1

Hàn laze (52)

Hàn nóng chảy khi sử dụng một chùm tia sáng đơn sắc.

Xem Hình 48.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Nguồn sáng
- 3 Nguồn điện
- 4 Gương elip
- 5 Thanh laze hoặc ống chứa khí
- 6 Chùm tia sáng
- 7 Chùm laze
- 8 Thấu kính
- 9 Khí bảo vệ
- 10 Mũi hàn

Hình 48 – Hàn laze**4.2.5.2****Hàn laze ở trạng thái rắn (521)**

Hàn laze trong đó sử dụng tinh thể ở trạng thái rắn để tạo ra laze.

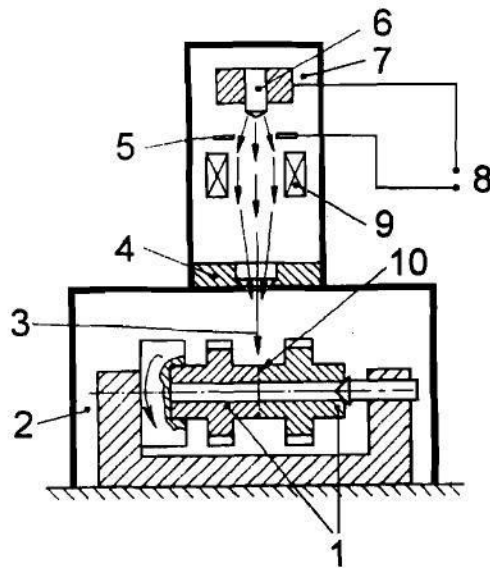
4.5.2.3**Hàn laze ở trạng thái khí (522)**

Hàn laze trong đó sử dụng khí để tạo ra laze.

4.2.5.4**Hàn chùm tia điện từ (51)**

Hàn nóng chảy khi sử dụng chùm tia điện từ hội tụ.

Xem Hình 49.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Buồng công tác
- 3 Chùm tia điện tử
- 4 Cuộn dây lái tia
- 5 Anot
- 6 Catot
- 7 Buồng chân không
- 8 Nguồn điện
- 9 Cuộn dây hội tụ
- 10 Mối hàn

Hình 49 – Hàn chùm tia điện tử

4.2.5.5

Hàn chùm tia điện tử trong chân không (511)

Hàn chùm tia điện tử được tiến hành trong chân không.

4.2.5.6

Hàn chùm tia điện tử trong khí quyển (512)

Hàn chùm tia điện tử được tiến hành trong khí quyển.

4.2.6 Chất mang năng lượng: chuyển động của một khối lượng
(Hiện chưa có quá trình hàn nào).

4.2.7 Chất mang năng lượng: dòng điện

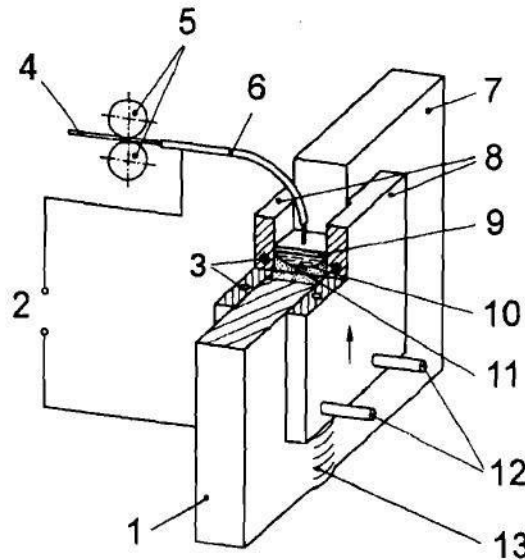
4.2.7.1

Hàn điện xỉ (72)

Hàn nóng chảy khi sử dụng tác dụng kết hợp của dòng điện và điện tử trong một hoặc nhiều điện cực nóng chảy và một bể xỉ nóng chảy dẫn điện có điện cực đi qua để vào trong bể hàn, cả bể xỉ lẫn bể hàn được giữ tại mối nối hàn bởi các tấm trượt làm mát di chuyển dẫn từ dưới lên trên.

Xem Hình 50.

CHÚ THÍCH: Sau thời gian phóng hồ quang lúc ban đầu, đầu mút của điện cực được bao phủ bởi xỉ lỏng và sau đó được nóng chảy liên tục tới khi mối hàn được hoàn thành. Các điện cực có thể là các thanh hoặc các tấm tròn hoặc có lõi thuốc hàn.



CHÚ DẪN :

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Nguồn điện
- 3 Làm mát bằng nước
- 4 Điện cực
- 5 Con lăn cấp điện cực
- 6 Kim cặp điện cực
- 7 Chi tiết hàn (gia công)
- 8 Các tấm trượt
- 9 Bể xỉ
- 10 Bể hàn
- 11 Kim loại hàn
- 12 Làm mát bằng nước
- 13 Mối hàn

Hình 50 – Hàn điện xỉ

5 Thuật ngữ liên quan đến các kỹ thuật hàn

5.1 Thuật ngữ liên quan đến các phương pháp hàn

5.1.1

Hàn một đường

Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được tạo thành hoặc lớp hàn được đông kết theo một đường hàn.

CHÚ THÍCH: Mỗi hàn có thể bao gồm một hoặc một số đường hàn.

5.1.2

Hàn hai đường

Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được tạo thành hoặc lớp hàn được đông kết theo hai đường hàn.

5.1.3

Hàn nhiều đường

Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được chế tạo hoặc lớp hàn được kết tủa theo nhiều đường hàn.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể xác định theo số đường hàn (ví dụ "hàn ba đường").

5.1.4

Hàn một phía

Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được chế tạo từ một phía (bên) của chi tiết hàn.

5.1.5

Hàn hai phía

Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được chế tạo từ hai phía (bên) của chi tiết hàn.

5.1.6

Hàn hai phía với một đường hàn

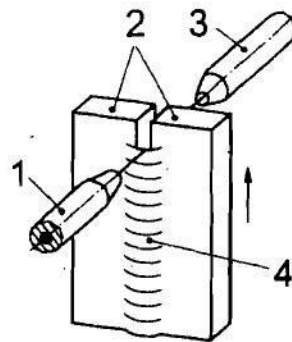
Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được chế tạo từ hai phía (bên) của chi tiết hàn theo một đường hàn, mỗi đường hàn chỉ có một vết hàn.

5.1.7

Hàn hai phía đồng thời

Phương pháp hàn trong đó mỗi hàn được chế tạo bằng cách hàn đồng thời từ hai phía (bên) của chi tiết hàn.

Xem Hình 51.



CHÚ DẪN:

- 1 Đầu hàn
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Đầu hàn
- 4 Mũi hàn

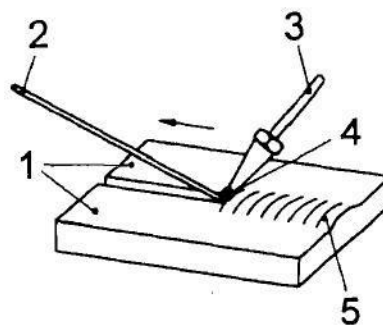
Hình 51 – Hàn hai phía đồng thời

5.1.8

Hàn sang trái (hàn trái)

Phương pháp hàn khí trong đó thanh kim loại điện đầy di chuyển ở phía trước của mỏ hàn theo hướng hàn.

Xem Hình 52.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Thanh kim loại điện đầy
- 3 Mỏ hàn
- 4 Ngọn lửa khí
- 5 Mũi hàn

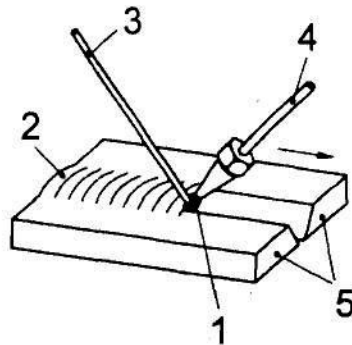
Hình 52 – Hàn sang trái (hàn trái)

5.1.9

Hàn sang phải (hàn phải)

Phương pháp hàn khí trong đó thanh kim loại điện đầy di chuyển ở phía sau mỏ hàn theo hướng hàn.

Xem Hình 53.



CHÚ DẪN:

- 1 Ngọn lửa khí
- 2 Mỏ hàn
- 3 Thanh kim loại điện đầy
- 4 Mỏ hàn
- 5 Chi tiết hàn (gia công)

Hình 53 – Hàn sang phải (hàn phải)

5.1.10

Hàn trên rãnh hàn hẹp

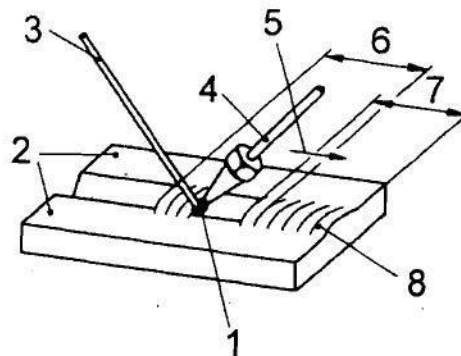
Phương pháp hàn nóng chảy trong đó khe hở giữa các chi tiết hàn hẹp. Có thể hàn bằng các quá trình hàn hồ quang điện cực nóng chảy khác nhau, ví dụ, hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí hoạt tính, hàn điện-khí v.v...

5.1.11

Hàn phân đoạn ngược

Phương pháp hàn trong đó các đoạn ngắn của mối hàn được hàn theo hướng ngược lại với hướng hàn chung sao cho phần cuối của một đoạn mối hàn phủ chồm lên điểm bắt đầu của đoạn mối hàn trước đó.

Xem Hình 54.



CHÚ DẪN:

- 1 Ngọn lửa khí
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Thanh kim loại điện đũa
- 4 Mỏ hàn
- 5 Hướng hàn các đoạn ngắn của mỗi hàn
- 6 Đoạn mối hàn thứ hai
- 7 Đoạn mối hàn thứ nhất
- 8 Mối hàn

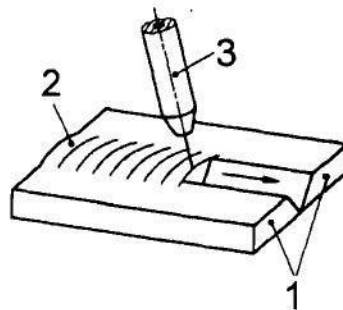
Hình 54 – Hàn phân đoạn ngược

5.1.12

Hàn đẩy

Phương pháp hàn trong đó mỏ hàn được đẩy đi theo hướng hàn.

Xem Hình 55.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mỏ hàn
- 3 Mỏ hàn

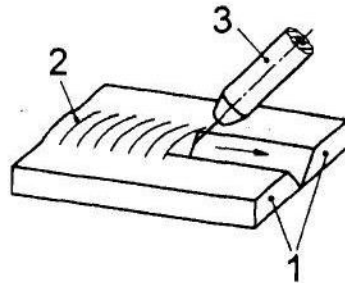
Hình 55 – Hàn đẩy

5.1.13

Hàn kéo

Phương pháp hàn trong đó mỏ hàn được kéo đi theo hướng hàn.

Xem Hình 56.



CHÚ DẪN:

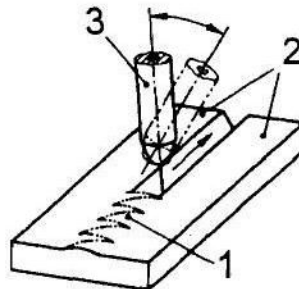
- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Mối hàn
- 3 Mỏ hàn

Hình 56 – Hàn kéo

5.1.14 Hàn lắc ngang

Phương pháp hàn trong đó đường hàn được tạo ra bằng cách cho mỏ hàn dao động theo chiều ngang so với hướng hàn.

Xem Hình 57.



CHÚ DẪN:

- 1 Mối hàn
- 2 Chi tiết hàn (gia công)
- 3 Mỏ hàn

Hình 57 – Hàn lắc ngang

5.1.15

Hàn đính

Phương pháp hàn để định vị đúng vị trí tương quan của các chi tiết hoặc bộ phận được hàn với nhau bằng các mối hàn điểm hoặc các đoạn ngắn của mối hàn.

5.2 Thuật ngữ liên quan đến các đặc tính cơ lý của mối hàn

5.2.1

Hoạt động hàn

Hoạt động trong đó các chi tiết gia công được nối (liên kết) với nhau bằng hàn.

CHÚ THÍCH: Trong hàn hồ quang, hoạt động hàn trùng với thời gian đốt cháy của hồ quang.

5.2.2

Điều kiện hàn

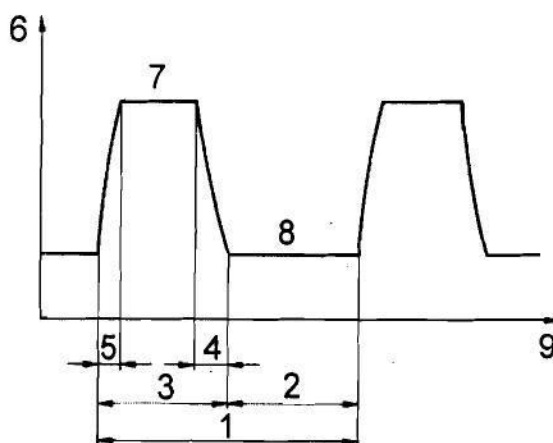
Điều kiện để chế tạo các mối hàn; các điều kiện này bao gồm các yếu tố về môi trường (ví dụ, thời tiết), các yếu tố về ứng suất và các yếu tố công thái học (ví dụ, tiếng ồn, nhiệt, trạng thái làm việc bị gò bó) và các yếu tố liên quan đến các chi tiết hàn (ví dụ, kim loại cơ bản, dạng rãnh hàn, vị trí hàn).

5.2.3

Thông số hàn

Dữ liệu cần thiết cho chế tạo một mối hàn có chất lượng tốt khi sử dụng quá trình hàn đã cho; các dữ liệu này bao gồm, ví dụ kim loại điền đầy, các thông số chỉ định về cơ và điện, nhiệt độ nung nóng trước, nhiệt độ duy trì khi hàn và nhiệt độ giữa các lớp hàn, trình tự thực hiện các lớp hàn.

CHÚ THÍCH: Một số ví dụ về biểu đồ của các thông số hàn điện được giới thiệu trên Hình 58.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Chu kỳ | 6 | Điện áp (dòng điện) |
| 2 | Thời gian thực | 7 | Điện áp xung (dòng điện xung) |
| 3 | Thời gian xung | 8 | Điện áp cơ sở (dòng điện cơ sở) |
| 4 | Thời gian suy giảm của dòng điện | 9 | Thời gian |
| 5 | Thời gian tăng của dòng điện | | |

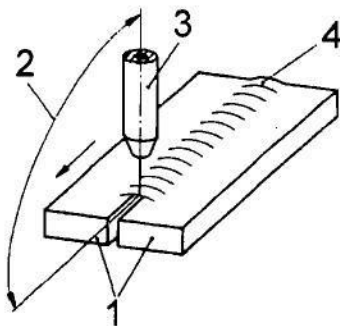
Hình 58 – Ví dụ về các thông số hàn

5.2.4

Góc nghiêng của mỏ hàn

Góc giữa đường tâm của mỏ hàn và đường trục dọc của mối hàn theo hướng hàn.

Xem Hình 59.



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết hàn (gia công)
- 2 Góc nghiêng của mỏ hàn
- 3 Mỏ hàn
- 4 Mối hàn

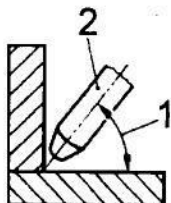
Hình 59 – Góc nghiêng của mỏ hàn

5.2.5

Góc mỏ hàn

Góc giữa đường tâm của mỏ hàn và mặt phẳng chuẩn trên chi tiết hàn được chiếu xuống mặt phẳng vuông góc với hướng hàn.

Xem Hình 60.



CHÚ DẪN:

- 1 Góc mỏ hàn
- 2 Mỏ hàn

Hình 60 – Góc mỏ hàn

5.2.6

Tâm với của điện cực

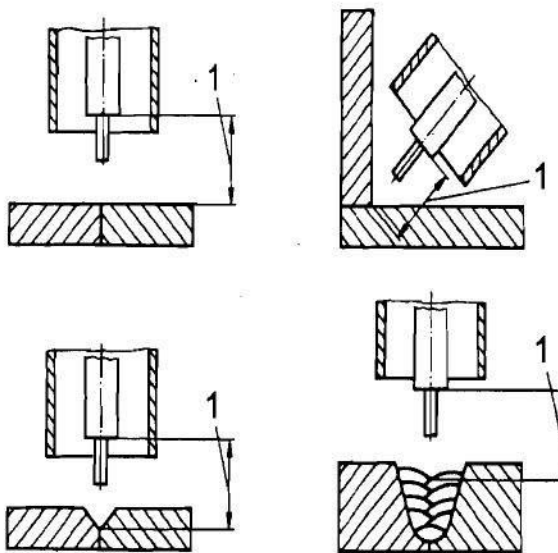
Khoảng cách giữa đầu mút của ống tiếp xúc và đầu mút của dây điện cực hàn (dây hàn).

5.2.7

Khoảng cách ống tiếp xúc

Khoảng cách giữa đầu mút của ống tiếp xúc và điểm mồi hồ quang.

Xem Hình 61.



CHÚ DẪN:

1 Khoảng cách ống tiếp xúc

Hình 61 - Khoảng cách ống tiếp xúc

5.2.8

Hướng hàn

Hướng thực hiện quá trình hàn.

CHÚ THÍCH: Hướng hàn được định rõ bởi hướng phát triển của lớp hàn.

5.2.9

Tốc độ nóng chảy

Tốc độ tại đó kim loại điện cực nóng chảy.

CHÚ THÍCH: Tốc độ nóng chảy được biểu thị bằng chiều dài của kim loại điện cực trên đơn vị thời gian.

5.2.10

Tốc độ cấp kim loại điện cực

Tốc độ cung cấp kim loại điện cực trong quá trình hàn.

CHÚ THÍCH: Tốc độ cấp được biểu thị bằng chiều dài của kim loại điện cực trên đơn vị thời gian.

TCVN 5017-1: 2010

5.2.11

Tốc độ hàn

Tốc độ tiến của thao tác hàn theo hướng hàn.

5.2.12

Thời gian làm nguội

Thời gian làm nguội giữa hai nhiệt độ đã cho thường được quy định cho một đường hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt tương ứng.

VÍ DỤ:

$t_{8/5}$ biểu thị thời gian làm mát từ 800 °C xuống 500 °C.

5.2.13

Thời gian nóng chảy

Thời gian dùng cho việc làm nóng chảy kim loại điền đầy.

5.2.14

Thời gian nung nóng

Thời gian nung nóng giữa hai nhiệt độ đã cho thường được quy định cho kim loại mối hàn hoặc vùng ảnh hưởng nhiệt.

VÍ DỤ:

$t_{8/5}$ biểu thị thời gian nung nóng từ 500 °C đến 800 °C.

5.2.15

Thời gian hàn

Thời gian cần cho chế tạo mối hàn (trừ nguyên công chuẩn bị hoặc hoàn thiện).

CHÚ THÍCH: Thời gian hàn bao gồm thời gian (cho) sản xuất hàn và thời gian phục vụ (thời gian phụ).

5.2.16

Thời gian sản xuất hàn

Thời gian trong đó diễn ra thao tác hàn.

5.2.17

Thời gian phục vụ

Thời gian để thực hiện các nhiệm vụ liên quan đến hàn (ví dụ, thay đổi điện cực, tháo xỉ).

5.2.18**Thời gian duy trì sự nung nóng trước T_m**

Nhiệt độ tối thiểu trong vùng hàn phải được duy trì nếu quá trình hàn bị dừng lại (xem ISO 13916).

5.2.19**Nhiệt độ nung nóng trước, T_p**

Nhiệt độ của chi tiết hàn trong vùng hàn ngay trước khi bắt đầu bất cứ thao tác hàn nào.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ nung nóng trước thường được biểu thị là nhiệt độ tối thiểu và thường bằng nhiệt độ tối thiểu giữa các lớp hàn (xem ISO 13916).

5.2.20**Nhiệt độ giữa các lớp hàn, T_i**

Nhiệt độ đo được trong mỗi hàn nhiều lớp và kim loại cơ bản liền kề ngay trước khi thực hiện lớp hàn tiếp theo.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ giữa các lớp hàn thường được biểu thị là nhiệt độ lớn nhất (xem ISO 13916).

5.2.21**Năng lượng đường, E_i**

Năng lượng điện tiêu thụ trong quá trình hàn một đơn vị chiều dài kim loại mối hàn và được tính toán theo công thức sau:

$$E_i = \frac{IU}{v}$$

trong đó

U là điện áp hàn;

I là cường độ dòng điện hàn;

v là tốc độ hàn.

5.2.22**Nhiệt lượng cấp vào, Q_i**

Nhiệt được cấp vào trong quá trình hàn dựa trên một kích thước đặc trưng như chiều dài của đường hàn hoặc mối hàn, diện tích mặt cắt ngang của mối hàn, đường kính của điểm hàn điểm.

Đối với hàn hồ quang, nhiệt lượng cấp vào được tính toán theo công thức sau:

$$Q_i = E_i \eta$$

TCVN 5017-1: 2010

trong đó:

E_i là năng lượng đường;

η là hiệu suất nhiệt.

5.2.23

Hiệu suất nhiệt, η

Tỷ số giữa nhiệt lượng cấp vào và năng lượng đường

$$\eta = \frac{Q_i}{E_i}$$

5.2.24

Hiệu suất nhiệt tương đối, η'

Tỷ số giữa hiệu suất nhiệt của bất kỳ quá trình hàn nào η_x và hiệu suất nhiệt của quá trình hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn, η^{UP} được biểu thị bởi:

$$\eta' = \frac{\eta_x}{\eta^{UP}}$$

5.2.25

Dòng nhiệt ba chiều

Dòng nhiệt trong quá trình hàn xuất hiện song song và vuông góc với bề mặt của tấm thép hàn.

5.2.26

Dòng nhiệt hai chiều

Dòng nhiệt trong quá trình hàn chỉ xuất hiện song song với bề mặt của tấm thép hàn.

5.2.27

Chiều dày chuyển tiếp, d_t

Chiều dày của tấm thép hàn tại đó diễn ra sự chuyển tiếp từ dòng nhiệt ba chiều sang dòng nhiệt hai chiều.

CHÚ THÍCH: d_t phụ thuộc vào nhiệt lượng cấp vào.

5.2.28

Tốc độ điền đầy

Khối lượng của kim loại điền đầy được tiêu thụ trong một đơn vị thời gian sản xuất hàn.

5.2.29**Tốc độ điền đầy kim loại toàn bộ mối hàn**

Khối lượng của kim loại toàn bộ mối hàn được điền đầy trong một đơn vị thời gian sản xuất hàn.

5.2.30**Hiệu suất điện cực**

Tỷ số giữa khối lượng của kim loại toàn bộ mối hàn được điền đầy trong rãnh hàn hoặc trên chi tiết hàn và khối lượng của kim loại điện cực được tiêu thụ, hoặc dây có lõi thuốc hàn trong hàn hồ quang điện cực nóng chảy với điện cực có vỏ bọc, được biểu thị bằng phần trăm.

5.2.31**Tỷ số điền đầy**

Tỷ số giữa chiều dài của đường hàn và chiều dài của thanh kim loại điện cực đã tiêu hao.

5.2.32**Tốc độ điền đầy kim loại của mối hàn**

Khối lượng của kim loại mối hàn điền đầy trong rãnh hàn trên một đơn vị thời gian sản xuất hàn.

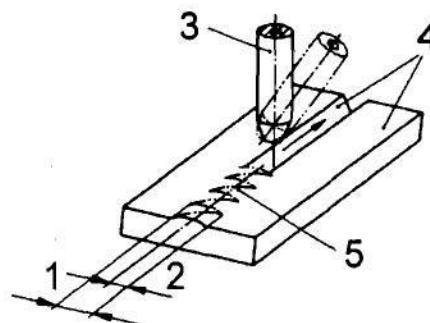
5.2.33**Chiều rộng lắc ngang**

Hai lần biên độ lắc ngang của thanh kim loại điện cực hoặc dụng cụ hàn.

5.2.34**Biên độ lắc ngang**

Một nửa chiều rộng lắc ngang.

Xem Hình 62.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Chiều rộng lắc ngang
- 2 Biên độ lắc ngang
- 3 Đầu hàn
- 4 Chi tiết hàn
- 5 Mối hàn

Hình 62 – Chiều rộng lắc ngang, biên độ lắc ngang

TCVN 5017-1: 2010

5.2.35

Tần số lắc ngang

Số lần dao động của thanh kim loại điện đầy hoặc dụng cụ hàn trong một đơn vị thời gian.

5.3 Thuật ngữ liên quan đến mối hàn

5.3.1

Điểm bắt đầu hàn

Điểm trên chi tiết hàn tại đó quá trình hàn được hoặc đã được bắt đầu.

5.3.2

Mối hàn đỉnh

Mối hàn dùng để định vị các chi tiết hoặc các cụm chi tiết được liên kết với nhau ở vị trí chính xác cho hàn.

5.3.3

Vị trí mối hàn đỉnh

Vị trí trên chi tiết tại đó quá trình hàn được hoặc đã được thực hiện.

5.3.4

Mối hàn tạm thời

Mối hàn dùng để cố định tạm thời đồ gá cho lắp ráp và được tẩy bỏ đi khi hoàn thành công việc hàn.

5.3.5

Đường hàn có lắc ngang

Đường hàn được tạo ra do chuyển động lắc ngang của thanh kim loại điện đầy hoặc dụng cụ hàn.

5.3.6

Đường hàn không có lắc ngang

Đường hàn được tạo ra khi không có chuyển động lắc ngang của thanh kim loại điện đầy hoặc dụng cụ hàn.

5.3.7

Điểm bắt đầu hàn trở lại

Điểm trên chi tiết hàn tại đó quá trình hàn được hoặc đã được hàn trở lại.

5.3.8

Điểm kết thúc hàn

Điểm trên chi tiết hàn tại đó quá trình hàn được hoặc đã được dừng lại.

5.3.9

Vùng hàn

Vùng trên chi tiết hoặc các chi tiết hàn tại đó quá trình hàn được hoặc đã được thực hiện.

5.4 Thuật ngữ liên quan đến hoạt động hàn như là một hàm số của thời gian

5.4.1

Chương trình hàn đỉnh

Chương trình quy định vị trí và kích thước của các mối nối hàn đỉnh và trình tự hàn đỉnh.

5.4.2

Trình tự hàn đỉnh

Thứ tự đặt các mối hàn đỉnh.

5.4.3

Kế hoạch hàn

Chương trình qui định thứ tự và hướng hàn các mối hàn trên chi tiết gia công.

5.4.4

Trình tự hàn các đường (lượt) hàn

Thứ tự hàn các đường hàn hoặc lớp kim loại điền đầy.

5.4.5

Trình tự hàn

Thứ tự hàn các mối hàn trên chi tiết gia công.

5.4.6

Qui trình hàn

Danh mục qui định qui trình hàn đầy đủ (ví dụ, kế hoạch hàn, các điều kiện hàn, các thông số hàn).

5.5 Thuật ngữ liên quan đến đồ gá hàn

5.5.1

Tấm gá lúc bắt đầu hàn

Chi tiết bằng kim loại (hoặc bằng vật liệu thích hợp khác) được gá đặt để có thể đạt được toàn bộ chiều dày của kim loại mối hàn tại điểm bắt đầu của mối hàn.

5.5.2

Tấm gá lúc kết thúc hàn

Chi tiết bằng kim loại (hoặc bằng vật liệu thích hợp khác) được gá đặt để có thể duy trì được toàn bộ chiều dày của kim loại mối hàn tại điểm kết thúc của mối hàn (để tránh hình thành vết lõm ở cuối đường hàn).

5.5.3

Đệm lót

Chi tiết bằng vật liệu thích hợp dùng để ngăn ngừa sự sụt lỏ của bề kim loại nóng chảy trong quá trình hàn và cũng có thể được dùng để hỗ trợ cho việc hình thành đường hàn có chân.

5.5.4

Đệm lót cố định

Đệm lót được thiết kế để liên kết vĩnh viễn với chi tiết gia công sau khi hàn.

5.5.5

Đệm lót tạm thời

Đệm lót được thiết kế để tháo ra khỏi chi tiết gia công sau khi hàn.

5.5.6

Vật liệu hàn

Tất cả các vật liệu như vật liệu điện chảy, khí, thuốc hàn hoặc bột hàn được sử dụng trong quá trình hàn và cho phép hoặc tạo điều kiện dễ dàng cho việc hình thành mối hàn.

5.5.7

Đệm khí bảo vệ

Vật liệu phụ (ví dụ, khí tạo hình) dùng để ngăn ngừa sự oxy hóa ở phía chân mối hàn và cũng để giảm rủi ro gây sụt lỏ bề kim loại nóng chảy.

6 Thuật ngữ liên quan đến hàn cơ khí hóa

6.1

Hàn tay

Quá trình hàn trong đó kim cặp điện cực hàn, súng hàn, đèn hàn hoặc mỏ hàn khí được vận hành bằng tay (xem Bảng 1).

6.2

Hàn bán tự động

Hàn tay có sự cơ khí hóa việc cấp dây hàn (xem Bảng 1).

6.3

Hàn tự động

Quá trình hàn trong đó các nguyên công (thao tác) chính (trừ việc điều khiển chi tiết gia công) được cơ khí hóa (xem Bảng 1).

CHÚ THÍCH: Có thể điều chỉnh bằng tay các phương án hàn trong quá trình hàn.

6.4

Hàn hoàn toàn tự động

Quá trình hàn trong đó tất cả các nguyên công (thao tác) hàn được cơ khí hóa (xem Bảng 1).

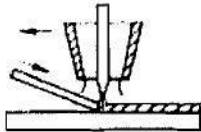
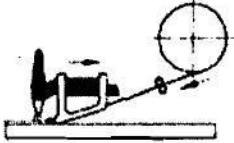
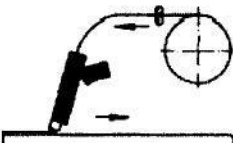
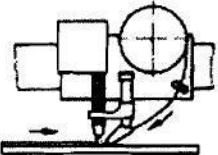
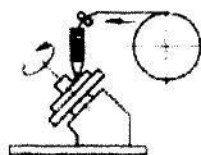
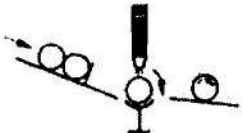
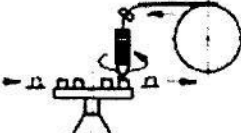
CHÚ THÍCH: Không thể điều chỉnh được bằng tay các phương án hàn trong quá trình hàn.

6.5

Hàn rôbot

Hàn hoàn toàn tự động khi sử dụng tay máy, có thể được đặt chương trình trước cho các hướng hàn khác nhau và các cấu hình khác nhau của chi tiết gia công.

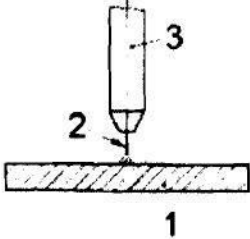
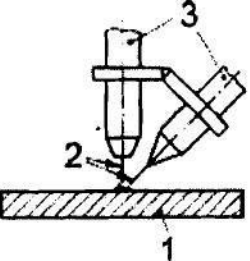
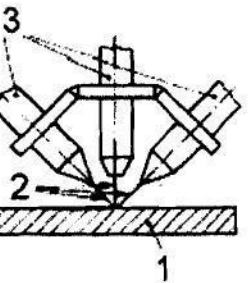
Bảng 1 – Các ví dụ về phân loại theo mức độ cơ khí hóa

Thuật ngữ	Ví dụ Hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ		Loại chuyển động		
	Hàn hồ quang điện cực vonfram trong môi trường khí trơ Hàn TIG (141)	Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ (13)	Dẫn hướng đầu hàn/chi tiết gia công	Cấp kim loại điện chảy	Điều khiển chi tiết gia công
Hàn tay		-	tay	tay	tay
Hàn bán tự động			tay	cơ khí hoá	tay
Hàn tự động			cơ khí hóa	cơ khí hóa	tay
Hàn hoàn toàn tự động			cơ khí hóa	cơ khí hóa	cơ khí hóa

7 Thuật ngữ liên quan đến số lượng đầu hàn

Xem Bảng 2.

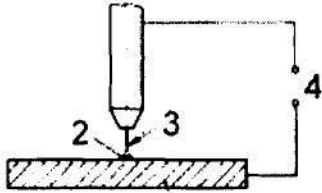
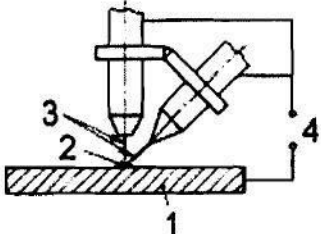
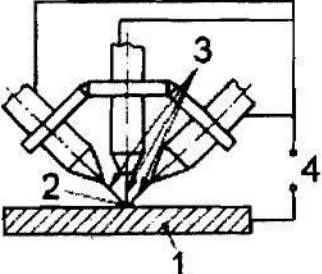
Bảng 2 – Thuật ngữ liên quan đến số lượng các đầu hàn

Điều số No	Thuật ngữ	Số lượng các đầu hàn	Minh họa
7.1	Hàn với một đầu hàn	Một	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Chi tiết hàn (gia công); 2 Kim loại điện chảy 3 Đầu hàn
7.2	Hàn với hai đầu hàn	Hai	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Chi tiết hàn (gia công); 2 Kim loại điện chảy 3 Đầu hàn
7.3	Hàn với ba đầu hàn	Ba	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Chi tiết hàn (gia công); 2 Kim loại điện chảy 3 Đầu hàn
7.4	Hàn với nhiều đầu hàn	Nhiều hơn ba đầu hàn	-

8 Thuật ngữ liên quan đến số lượng các điện cực hàn

Xem Bảng 3.

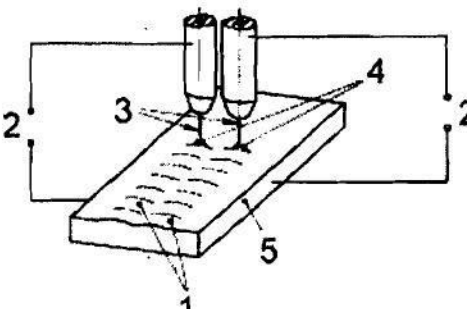
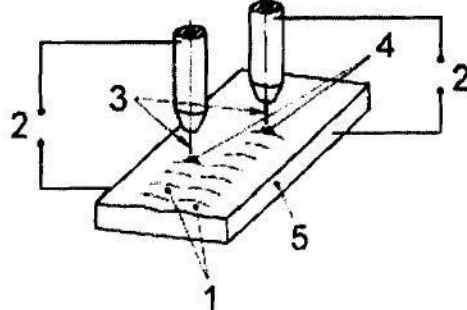
Bảng 3 - Thuật ngữ liên quan đến số lượng các điện cực hàn

Điều số No	Thuật ngữ	Số lượng các điện cực hàn	Minh họa
8.1	Hàn với một điện cực hàn	Một	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Chi tiết hàn (gia công) 2 Hồ quang 3 Điện cực 4 Nguồn điện
8.2	Hàn với hai điện cực hàn	Hai	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Chi tiết hàn (gia công) 2 Hồ quang 3 Điện cực 4 Nguồn điện
8.3	Hàn với ba điện cực hàn	Ba	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Chi tiết hàn (gia công) 2 Hồ quang 3 Điện cực 4 Nguồn điện
8.4	Hàn với nhiều điện cực hàn	Nhiều hơn ba	-

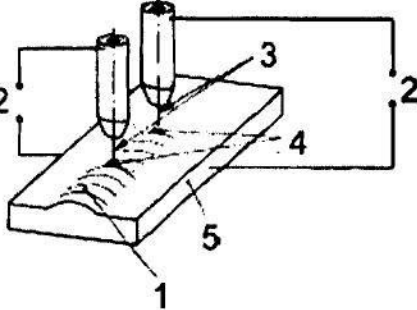
9 Thuật ngữ liên quan đến việc bố trí kim loại điện đầy hoặc điện cực không nóng chảy

Xem Bảng 4.

Bảng 4 – Thuật ngữ liên quan đến việc bố trí kim loại điện đầy hoặc điện cực không nóng chảy

Điều số No	Thuật ngữ	Bố trí kim loại điện đầy hoặc điện cực không nóng chảy	Minh họa
9.1	Hàn với các điện cực song song	Bên cạnh nhau và vuông góc với hướng hàn	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Mối hàn 2 Nguồn điện 3 Điện cực 4 Hồ quang 5 Chi tiết hàn (gia công)
9.2	Hàn với các điện cực đặt so le nhau	Bên cạnh nhau và so le với hướng hàn	 <p>CHÚ DẪN:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Mối hàn 2 Nguồn điện 3 Điện cực 4 Hồ quang 5 Chi tiết hàn (gia công)

Bảng 4 (kết thúc)

Điều số No	Thuật ngữ	Bố trí kim loại điện đũa hoặc điện cực không nóng chảy	Minh họa
9.3	Hàn với các điện cực bố trí bộ đôi trước sau	Hai điện cực được bố trí điện cực này sau điện cực kia theo hướng hàn	 <p>CHÚ DẪN: 1 Mối hàn 2 Nguồn điện 3 Điện cực 4 Hồ quang 5 Chi tiết hàn (gia công)</p>
9.4	Hàn với các điện cực bố trí theo dãy	Nhiều hơn hai điện cực được bố trí điện cực này sau điện cực kia theo hướng hàn	

Welding and allied processes — Vocabulary —**Part 1:
Metal welding processes****1 Scope**

This part of ISO 857 defines metal welding processes and relating terms.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 4063:1998, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers.*

ISO 13916:1996, *Welding — Guidance on the measurement of preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature.*

Soudage et techniques connexes — Vocabulaire —**Partie 1:
Soudage des métaux****1 Domaine d'application**

La présente partie de l'ISO 857 définit les procédés de soudage des métaux ainsi que les termes correspondants.

2 Références normatives

Les Références normatives suivantes sont très nécessaires à l'application de cette norme. Pour les Références datées, il faut appliquer l'édition indiquée. Pour les Références qui ne sont pas datées, il faut appliquer l'édition la plus récente comprenant aussi les amendements (si ils existent).

ISO 4063:1998, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés.*

ISO 13916:1996, *Soudage — Lignes directrices pour le mesurage de la température de préchauffage, de la température entre passes et de la température de maintien du préchauffage*

3 Basic terms

3.1

metal welding

operation which unifies metal(s) by means of heat or pressure, or both, in such a way that there is continuity in the nature of the metal(s) which has (have) been joined

NOTES

1 A filler metal, the melting temperature of which is of the same order as that of the parent metal(s), may or may not be used and the result of welding is the weld.

2 This definition also includes surfacing.

3.1.1

welding with pressure

welding in which sufficient outer force is applied to cause more or less plastic deformation of both the faying surfaces, generally without the addition of filler metal

NOTE — Usually, but not necessarily, the faying surfaces being heated in order to permit or to facilitate unifying.

3.1.2

fusion welding

welding without application of outer force in which the faying surface(s) has (have) to be molten; usually, but not necessarily, molten filler metal is added

3.1.3

surfacing (by welding)

producing a layer of metal, by welding, on a workpiece to obtain desired properties or dimensions

3.1.4

joining (by welding)

Producing a permanent connection between two or more workpieces by welding

NOTE — Term intended to distinguish the purpose of welding from surfacing.

3 Termes fondamentaux

3.1

soudage des métaux, m

opération consistant à assembler deux ou plusieurs pièces métalliques par chauffage, pression ou combinaison des deux, de manière à assurer la continuité métallique des pièces assemblées

NOTES

1 Le soudage peut se faire avec ou sans utilisation d'un métal d'apport dont la température de fusion est du même ordre de grandeur que celle du ou des métaux de base. Le résultat du soudage est la soudure.

2 Cette définition s'applique également au rechargement.

3.1.1

soudage avec pression, m

soudage, en général sans métal d'apport, dans lequel un effort extérieur suffisant est appliqué pour provoquer une déformation plastique plus ou moins forte des faces à souder

NOTE — Les faces à souder sont généralement, mais pas obligatoirement, chauffées afin de permettre ou de faciliter la liaison.

3.1.2

soudage par fusion, m

soudage sans application d'effort extérieur, dans lequel les faces à souder doivent être fondues, un métal d'apport étant généralement, mais pas obligatoirement, utilisé

3.1.3

rechargement (par soudage), m

dépôt, par soudage, d'une couche de métal sur une pièce afin d'obtenir les propriétés ou dimensions recherchées

3.1.4

assemblage (par soudage), m

obtention, par soudage, d'un assemblage permanent entre deux ou plusieurs pièces

NOTE — Terme destiné à faire la différence entre le soudage et le rechargement.

3.2**energy carrier**

physical phenomenon which provides the energy required for welding either by transmission to or by transformation within the workpiece(s)

NOTES

1 The following energy carriers with their respective ordering numbers are used in clause 4:

- 1 solid body
- 2 liquid
- 3 gas
- 4 electrical discharge
- 5 radiation
- 6 movement of a mass
- 7 electric current
- 8 unspecified

2 When welding using a solid body, a liquid, a gas or an electrical discharge, the heat required for welding shall be applied to the workpiece(s), whilst when welding by means of a beam of radiant energy, movement of mass or electric current, the heat (or the mechanical energy in cold welding with pressure) is generated by energy transformation within the workpiece itself.

For a solid body, liquid and gas the decisive factor is their enthalpy. Electrical discharge and current passage are mechanisms guiding the energy of moving charged particles to the welding zone. In the case of an electrical discharge this is done by plasma or sparks and in the case of electric current, by resistance heat where the current is produced by induction or transmitted by conduction.

Radiation is propagation of energy in the sense of dissemination of waves by light or charged particles beams. For movement of a mass the characteristic factors are force and displacement in time. Different kinds of movement are translational motion, rotation and oscillation.

4 Metal welding processes**4.1 Welding with pressure****4.1.1 Energy carrier: solid body****4.1.1.1****heated element welding**

welding with pressure processes where the workpieces are heated by the heating tool in the area of the joint to be made

3.2**porteur d'énergie, m**

phénomène physique fournissant l'énergie nécessaire au soudage soit par transmission, soit par transformation à l'intérieur de la (des) pièce(s)

NOTES

1 Les porteurs d'énergie suivants, avec leur numéro d'ordre respectif, sont utilisés à l'article 4:

- 1 corps solide
- 2 liquide
- 3 gaz
- 4 décharge électrique
- 5 rayonnement
- 6 mouvement d'une masse
- 7 courant électrique
- 8 non spécifié

2 En soudage utilisant comme porteur d'énergie un solide, un liquide, un gaz ou une décharge électrique, la chaleur nécessaire au soudage est appliquée à la pièce, alors qu'en soudage avec faisceau d'énergie de rayonnement, mouvement d'une masse ou courant électrique, la chaleur (ou l'énergie mécanique dans le cas du soudage à froid avec pression) est produite par transformation de l'énergie dans la pièce elle-même.

Pour un corps solide, un liquide et un gaz, le facteur déterminant est l'enthalpie. La décharge électrique et le passage de courant sont des mécanismes qui guident l'énergie des particules chargées vers la zone de soudure. Dans le cas d'une décharge électrique, ceci est réalisé par le plasma ou les étincelles; dans le cas du courant électrique, c'est par effet Joule, et le courant est produit par induction ou transmis par conduction.

Le rayonnement est la transmission d'énergie sous forme d'ondes par propagation d'un faisceau de lumière ou de particules chargées. Dans le cas du mouvement d'une masse, les facteurs caractéristiques sont l'effort et le déplacement dans le temps. Parmi les différents types de mouvements, on distingue la translation, la rotation et l'oscillation.

4 Termes relatifs aux procédés de soudage des métaux**4.1 Soudage avec pression****4.1.1 Porteur d'énergie: corps solide****4.1.1.1****soudage par élément chauffant, m**

soudage avec pression dans lequel les pièces sont chauffées par l'outil chauffant dans la zone où le joint doit être réalisé

NOTE — Heating may be constant or pulsating and the weld is made by the application of force without the addition of a filler material. The force is applied by either a wedge shaped tool or through a nozzle through which one of the workpieces is fed.

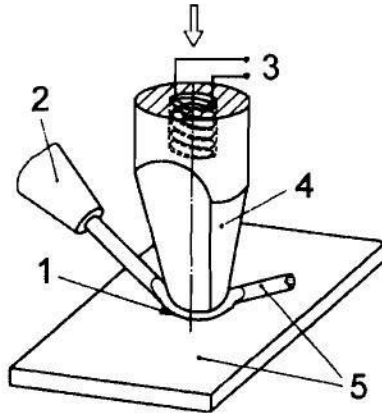
NOTE — Le chauffage peut être continu ou pulsé, et la soudure est obtenue par l'application d'un effort, sans apport de métal. L'effort est appliqué soit par un outil en forme de coin, soit par l'intermédiaire d'une buse permettant le passage de l'une des pièces à souder.

4.1.1.2 heated wedge welding
 heated element welding by means of a heated wedge

4.1.1.2 soudage par coin chauffant, m
 soudage avec un élément chauffant ayant la forme d'un coin

Figure 1.

Figure 1.



Key

- 1 Weld
- 2 Workpiece feed
- 3 Power source
- 4 Wedge-shaped tool
- 5 Workpiece

Légende

- 1 Soudure
- 2 Alimentation de la pièce
- 3 Source de courant
- 4 Coin chauffant
- 5 Pièce

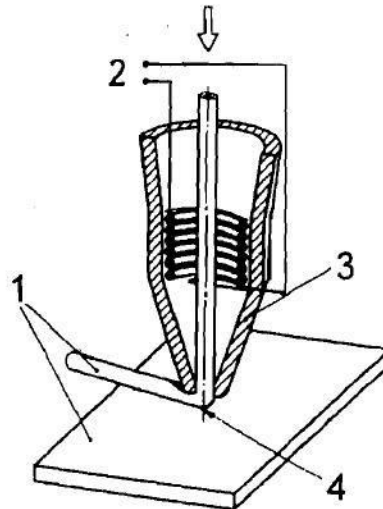
Figure 1 — Heated wedge welding
Figure 1 — Soudage par coin chauffant

4.1.1.3
heated nozzle welding
 heated element welding by means of a heated nozzle

Figure 2.

4.1.1.3
soudage avec buse chauffante, m
 soudage par élément chauffant dans lequel celui-ci est une buse chauffante

Figure 2.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Power source
- 3 Nozzle
- 4 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Source de courant
- 3 Buse
- 4 Soudure

Figure 2 — Heated nozzle welding
Figure 2 — Soudage avec buse chauffante

**4.1.1.4
nail head welding**

a variant of heated nozzle welding in which the end of one or two wires which has been fed through the nozzle and heated by a flame or electric discharge, forms a small globule, which under the effect of the applied force is flattened into the shape of a nail head

Figure 3.

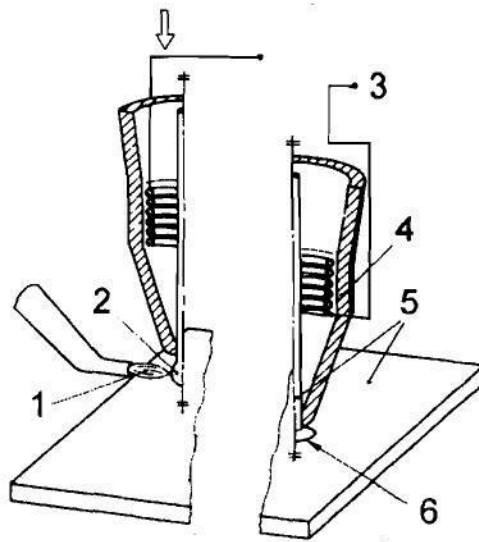
NOTE — Processes 4.1.1.2 to 4.1.1.4 can also be carried out by energy carrier movement of mass (ultrasonic welding) or as a combination of both.

**4.1.1.4
soudage en tête de clou, m**

variante du soudage avec buse chauffante dans laquelle l'extrémité d'un ou de deux fils traversant la buse est chauffée par une flamme ou une décharge électrique et forme une gouttelette qui, sous l'action de l'effort appliqué, s'aplatit en prenant la forme d'une tête de clou

Figure 3.

NOTE — Les procédés 4.1.1.2 à 4.1.1.4 peuvent également être mis en œuvre avec, pour porteur d'énergie, le mouvement d'une masse (soudage par ultrasons) ou une combinaison des deux.



Key

- 1 Flame
- 2 Molten metal globule
- 3 Power source
- 4 Nozzle
- 5 Workpiece
- 6 Weld

Légende

- 1 Flamme
- 2 Goutte de métal fondu
- 3 Source de courant
- 4 Buse
- 5 Pièce
- 6 Soudure

Figure 3 — Nail head welding
Figure 3 — Soudage en tête de clou

4.1.2 Energy carrier: liquid

4.1.2.1

flow welding with pressure

welding with pressure where the joint assembly is in a mould and molten metal is poured over the surfaces to be welded until the joint is made

Figure 4.

NOTE — The molten metal is often produced by an aluminothermic reaction (see No 4.2.2.2).

4.1.2 Porteur d'énergie: liquide

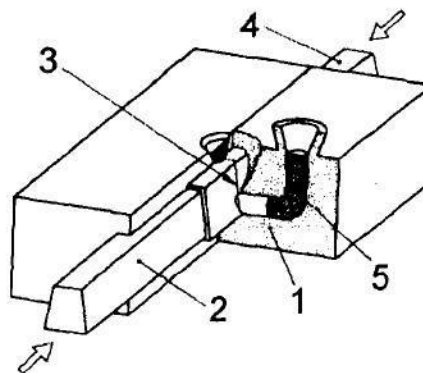
4.1.2.1

soudage à la poche avec pression, m

soudage avec pression dans lequel le joint est enfermé dans un moule et le métal d'apport en fusion est coulé sur les faces à souder jusqu'à ce que la soudure soit réalisée

Figure 4.

NOTE — Le métal liquide est souvent produit par réaction aluminothermique (voir 4.2.2.2).



Key

- 1 Mould
- 2 Workpiece
- 3 Weld
- 4 Workpiece
- 5 Molten metal

Légende

- 1 Moule
- 2 Pièce
- 3 Soudure
- 4 Pièce
- 5 Métal liquide

Figure 4 — Flow welding with pressure

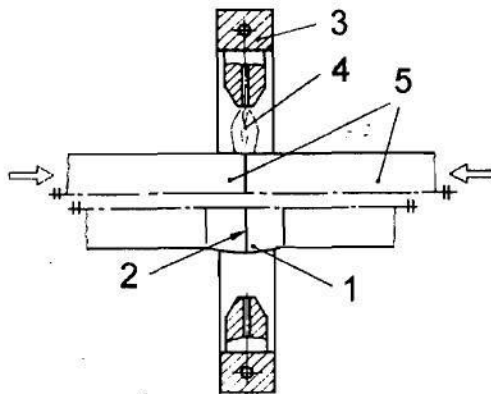
Figure 4 — Soudage à la poche avec pression

4.1.3 Energy carrier: gas

4.1.3.1 oxy-fuel gas welding with pressure (47)

welding with pressure in which the workpieces are heated at the faying surfaces by an oxy-fuel gas flame and the weld is made by applying a force without addition of filler metal. The assembly may be of the open or closed type

Figure 5.



a) Closed assembly
a) Joint fermé

Key

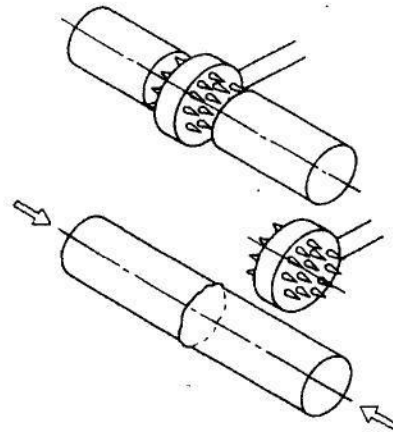
- 1 Upset
- 2 Weld
- 3 Welding blowpipe
- 4 Gas flame
- 5 Workpiece

4.1.3 Porteur d'énergie: gaz

4.1.3.1 soudage aux gaz avec pression (47), m

soudage avec pression dans lequel les faces à souder des pièces sont chauffées par une flamme oxy-gaz combustible et la soudure est réalisée en appliquant un effort, sans apport de métal, l'assemblage pouvant être à joint ouvert ou à joint fermé

Figure 5.



b) Opened assembly
b) Joint ouvert

Légende

- 1 Bourrelet
- 2 Soudure
- 3 Chalumeau
- 4 Flamme
- 5 Pièce

Figure 5 — Oxy-fuel gas welding with pressure

Figure 5 — Soudage aux gaz avec pression

4.1.4 Energy carrier: electric discharge

4.1.4.1 magnetically impelled arc butt welding (185)

arc welding with pressure in which an arc, impelled by a magnetic field, moves along the joint, heating the faying surfaces which are then brought together by a force and welded

4.1.4 Porteur d'énergie: décharge électrique

4.1.4.1

soudage à l'arc tournant (185), m
soudage à l'arc avec pression dans lequel un arc mû par un champ magnétique se déplace le long du joint, en chauffant les faces à souder, celles-ci étant ensuite mises en contact par application d'un effort, puis soudées

4.1.4.2

percussion welding (77)

welding with pressure employing the heat from an arc produced by a rapid discharge of electrical energy. Pressure is applied percussively during or immediately following the electrical discharge.

NOTE — It can be accompanied by additional resistance heating. This process is mainly used for the welding of studs

4.1.4.2

soudage par percussion (77), m

procédé de soudage avec pression utilisant la chaleur d'un arc produit par une décharge rapide d'énergie électrique et dans lequel l'effort est appliqué de façon brutale pendant ou immédiatement après la décharge électrique

NOTE — Ce procédé peut être complété par un chauffage par résistance. Il est essentiellement utilisé pour le soudage de goujons.

4.1.4.3

drawn-arc stud welding with ceramic ferrule or shielding gas (783)

Percussion welding of a stud the tip of which is initially in contact with the workpiece; the discharge is ignited by lifting the tip and is shielded by a ceramic ferrule or gas.

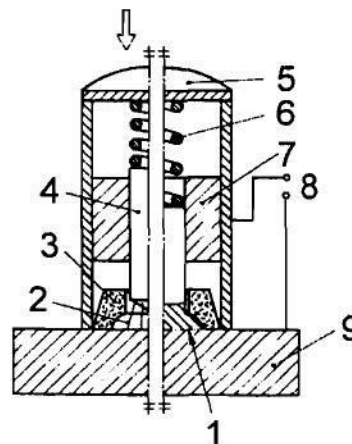
Figure 6.

4.1.4.3

soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection (783), m

soudage par percussion d'un goujon dont l'extrémité est initialement en contact avec la pièce et dans lequel la décharge est amorcée lors du retrait de la pointe du goujon, la décharge étant protégée par une bague en céramique ou un gaz

Figure 6.

**Key**

1	Weld
2	Arc
3	Ceramic ferrule
4	Stud (workpiece)
5	Welding gun
6	Spring
7	Lifting magnet
8	Power source
9	Workpiece

Légende

1	Soudure
2	Arc
3	Bague en céramique
4	Goujon (pièce)
5	Pistolet de soudage
6	Ressort
7	Aimant
8	Source de courant
9	Pièce

Figure 6 — Drawn-arc stud welding with ceramic ferrule or shielding gas

Figure 6 — Soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection

4.1.4.4

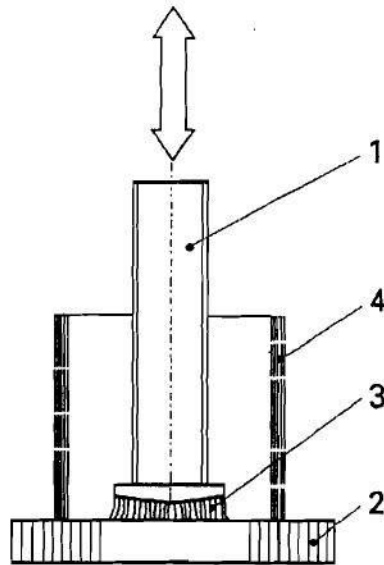
capacitor discharge drawn-arc stud welding (785)
 arc stud welding of a pin-shaped element (stud) where
 an arc, generated by a high-current discharge from a
 capacitor, burns between stud and workpiece

Figure 7.

4.1.4.4

**soudage à l'arc des goujons par décharge de
 condensateurs (785), m**
 soudage à l'arc d'une élément ayant la forme d'une
 goupille (goujon) dans lequel un arc, généré par un
 courant de haute intensité de décharge d'un
 condensateur, agit entre le goujon et la pièce

Figure 7.



Key

- 1 Stud
- 2 Workpiece
- 3 Arc
- 4 Support tube

Légende

- 1 Goujon
- 2 Pièce
- 3 Arc
- 4 Tube support

Figure 7 — Capacitor discharge drawn-arc stud welding

Figure 7 — Soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs

4.1.4.5 capacitor discharge stud welding with tip ignition (786)

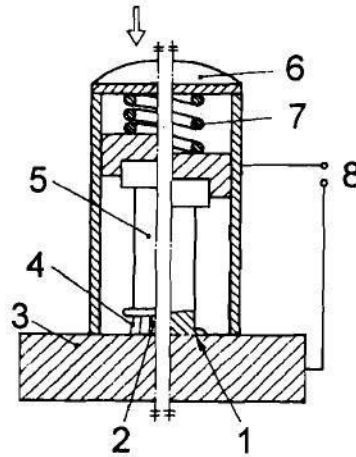
percussion welding of a stud where the arc is ignited by the melting and vaporisation through high intensity current, of a specially shaped tip of the stud

Figure 8.

4.1.4.5 soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact (786), m

soudage par percussion d'un goujon dans lequel l'arc est amorcé par la fusion et la vaporisation, sous l'effet d'un courant de forte intensité, de la pointe du goujon ayant une forme spéciale

Figure 8.



Key

- 1 Weld
- 2 Stud tip
- 3 Workpiece
- 4 Arc
- 5 Stud (workpiece)
- 6 Welding gun
- 7 Spring
- 8 Power source

Légende

- 1 Soudure
- 2 Pointe du goujon
- 3 Pièce
- 4 Arc
- 5 Goujon (pièce)
- 6 Pistolet de soudage
- 7 Ressort
- 8 Source de courant

Figure 8 — Capacitor discharge stud welding with tip ignition

Figure 8 — Soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact

4.1.5 Energy carrier radiation

(No processes known so far)

4.1.5 Porteur d'énergie: rayonnement

(Aucun procédé connu à ce jour.)

4.1.6 Energy carrier movement of a mass

4.1.6 Porteur d'énergie: mouvement d'une masse

4.1.6.1 cold welding with pressure (48)

welding with pressure in which continuous pressure alone is used, producing considerable plastic deformation

4.1.6.1

soudage à froid avec pression (48), m
procédé de soudage ne faisant appel qu'à une pression continue, provoquant une forte déformation plastique

4.1.6.2

cold upset welding

cold welding with pressure in which dies are used as jaws to provide the required deformation and flow

Figure 9.

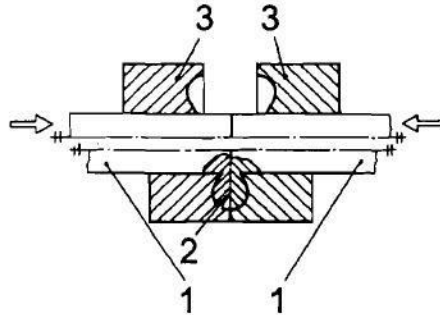
4.1.6.2

soudage à froid par refoulement, m

soudage à froid par écrasement, m

soudage à froid avec pression dans lequel des matrices sont utilisées comme mors pour obtenir la déformation et l'écoulement voulus

Figure 9.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Clamps

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Mâchoire

Figure 9 — Cold upset welding

Figure 9 — Soudage à froid par refoulement; soudage à froid par écrasement

4.1.6.3**cold pressure extrusion welding**

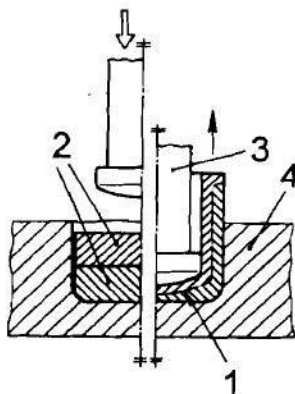
cold welding with pressure using a special extrusion die

Figure 10.

4.1.6.3**soudage à froid par cofilage, m**

soudage à froid avec pression dans lequel une matrice d'extrusion spéciale est utilisée

Figure 10.

**Key**

- 1 Weld
- 2 Workpiece
- 3 Plunger
- 4 Die

Légende

- 1 Soudure
- 2 Pièce
- 3 Poinçon
- 4 Matrice

Figure 10 — Cold pressure extrusion welding

Figure 10 — Soudage à froid par cofilage

4.1.6.4**shock welding**

welding with pressure in which the workpieces are welded by the application of a striking force. The heat generated by the sudden collision contributes to the welding

4.1.6.5**explosive welding (441)**

shock welding in which the workpieces are welded when impacted together by the detonation of an explosive charge

Figure 11.

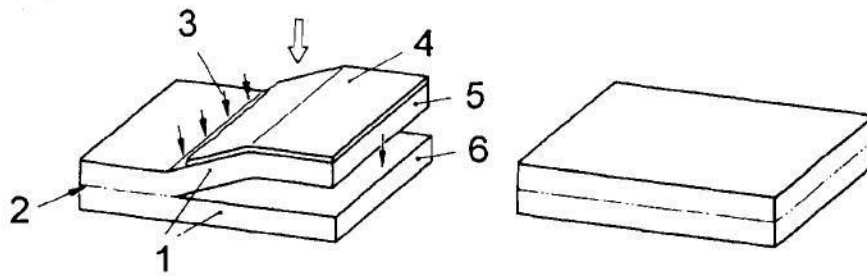
4.1.6.4**soudage par choc, m**

procédé de soudage avec pression dans lequel les pièces sont assemblées par l'application d'un effort violent, la chaleur produite par la collision brutale permettant de réaliser la soudure

4.1.6.5**soudage par explosion (441), m**

soudage par choc dans lequel les pièces sont soudées lorsqu'elles sont plaquées l'une contre l'autre par une charge explosive

Figure 11.



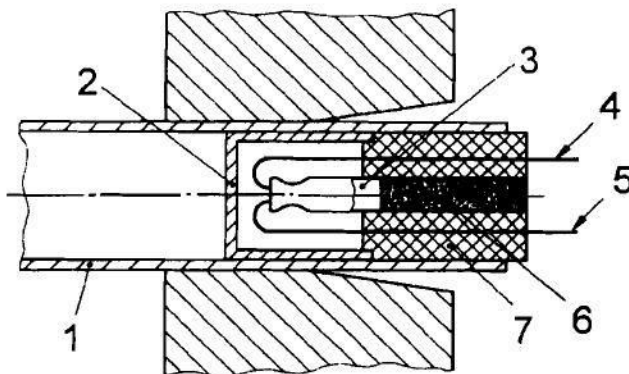
Key

- 1 Workpieces
- 2 Weld and buffer
- 3 Detonation front
- 4 Explosive charge
- 5 Flyer plate
- 6 Parent plate

Légende

- 1 Pièces
- 2 Soudure
- 3 Onde de choc
- 4 Charge explosive
- 5 Tôle volante
- 6 Tôle de base

a) Explosive welding for cladding
a) Soudage par explosion utilisé pour le placage



Key

- 1 Tube
- 2 Protective sheath
- 3 Detonator
- 4 Tube plate
- 5 Detonation wires
- 6 Main explosive charge
- 7 Plastic transmission medium

Légende

- 1 Tube
- 2 Gaine de protection
- 3 Détonateur
- 4 Plaque tubulaire
- 5 Fils du détonateur
- 6 Charge explosive
- 7 Manchon plastique de transmission

b) Explosive welding of tube to tube plate
b) Soudage par explosion de tube sur plaque tubulaire

Figure 11 — Explosive welding
Figure 11 — Soudage par explosion

4.1.6.6**magnetic impulse welding**

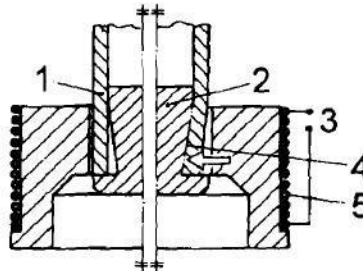
shock welding in which a high current impulse passing through a coil surrounding the workpieces produces a magnetic field which exerts the welding force

Figure 12.

4.1.6.6**soudage par impulsion magnétique, m**

soudage par choc dans lequel une impulsion de forte intensité traversant une bobine entourant les pièces produit un champ magnétique qui exerce l'effort de soudage

Figure 12.

**Key**

- 1 Tube (workpiece)
- 2 Plug (workpiece)
- 3 Power source
- 4 Weld
- 5 Magnetic coil

Légende

- 1 Tube (pièce)
- 2 Bouchon (pièce)
- 3 Source de courant
- 4 Soudure
- 5 Bobine magnétique

Figure 12 — Magnetic impulse welding

Figure 12 — Soudage par impulsion magnétique

4.1.6.7**friction welding (42)**

welding with pressure in which the interfaces are heated by friction normally by rotating one or both workpieces in contact with each other or by means of a separate rotating friction element; the weld is completed by an upset force, generally after rotation has ceased

Figure 13.

4.1.6.7**soudage par friction (42), m**

procédé de soudage avec pression dans lequel les faces à assembler sont chauffées par friction, généralement par rotation de l'une ou de deux pièces en contact, ou par rotation d'un élément intermédiaire, la soudure étant achevée par un effort de refoulement, généralement appliqué après arrêt de la rotation

Figure 13.

4.1.6.8**continuous drive friction welding**

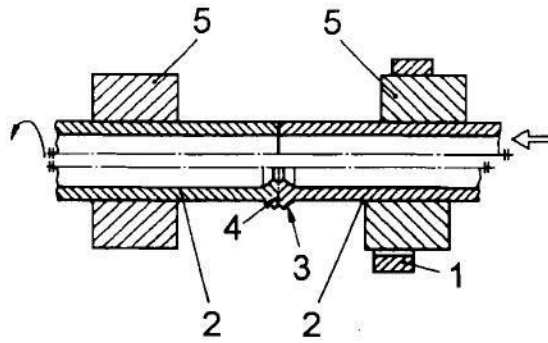
friction welding using constant speed rotation

Figure 13.

4.1.6.8**soudage par friction avec entraînement continu, m**

soudage par friction dans lequel la vitesse de rotation est constante

Figure 13.



Key

- 1 Brake
- 2 Workpiece
- 3 Flash
- 4 Weld
- 5 Clamp

Légende

- 1 Frein
- 2 Pièce
- 3 Bavure
- 4 Soudure
- 5 Mâchoire

Figure 13 — Friction welding
Figure 13 — Soudage par friction

4.1.6.9

inertia friction welding

friction welding where the rotational energy is stored in a fly wheel; thus the rotational speed decreases continuously

Figure 14.

4.1.6.9

soudage par friction par inertie, m

soudage par friction dans lequel l'énergie de rotation est emmagasinée dans un volant, la vitesse de rotation diminuant de ce fait de façon continue

Figure 14.

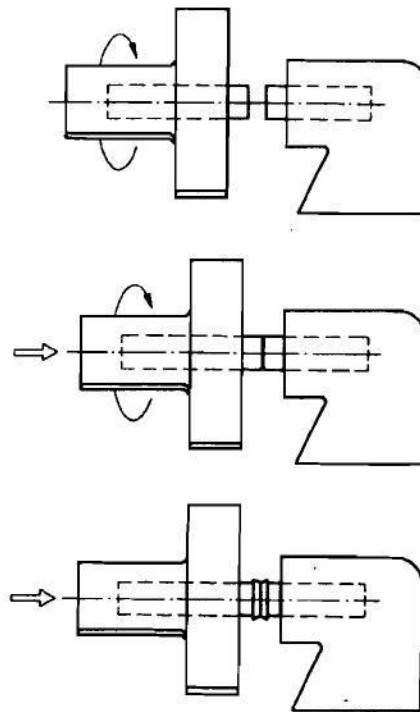


Figure 14 — Inertia friction welding
Figure 14 — Soudage par friction par inertie

4.1.6.10**orbital friction welding**

friction welding in which an orbital motion is produced at the weld interface by rotating both the workpieces at the same speed in the same direction but displacing the axis of rotation of one workpiece slightly with respect to the other

Figure 15.

NOTE — At the end of the displacing cycle the workpieces are in line again and are welded.

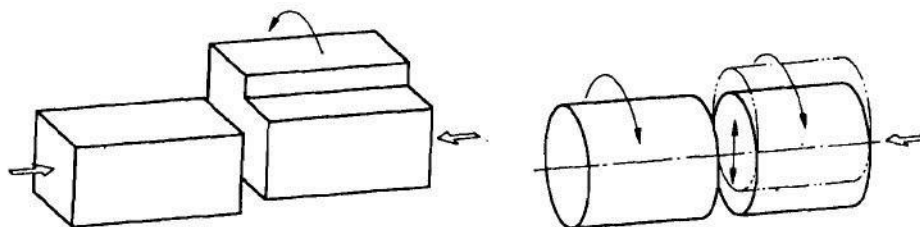


Figure 15 — Orbital friction welding
Figure 15 — Soudage par friction orbitale

4.1.6.10**soudage par friction orbitale, m**

soudage par friction dans lequel un mouvement orbital est produit à l'interface de la soudure en mettant les deux pièces en rotation à la même vitesse et dans le même sens, mais en décalant légèrement l'axe de rotation de l'une par rapport à l'autre

Figure 15.

NOTE — À la fin du cycle de déplacement, les pièces sont de nouveau alignées et soudées.

4.1.6.11**radial friction welding**

friction welding in which a shaped ring is rotated and radially compressed on to two circular hollow sections in such a manner that a joint is formed a)

Figure 16.

NOTE — The technique can also be used to expand a ring inside hollow sections to form a joint b). In a third embodiment c) it is possible to weld a ring usually of a dissimilar material to the outside of a solid bar.

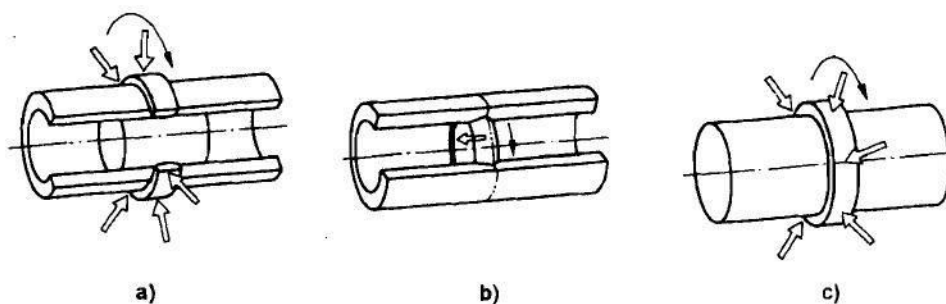


Figure 16 — Radial friction welding
Figure 16 — Soudage par friction radiale

4.1.6.11**soudage par friction radiale, m**

soudage par friction dans lequel un anneau de forme appropriée est mis en rotation, puis comprimé dans le sens radial sur deux profilés creux cylindriques pour former un assemblage a)

Figure 16.

NOTE — Cette technique peut également être utilisée pour élargir un anneau à l'intérieur des profilés afin d'obtenir un joint b). Une troisième configuration c) permet de souder un anneau, généralement en matériau dissimilaire, autour d'une barre pleine.

4.1.6.12

forge welding (43)

welding with pressure in which the workpieces are heated in air in a forge and the weld is made by applying blows or some other impulsive force sufficient to cause permanent deformation at the interfaces

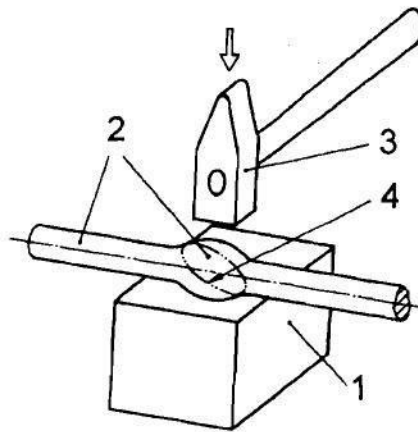
Figure 17.

4.1.6.12

soudage à la forge (43), m

soudage avec pression dans lequel les pièces sont chauffées à l'air dans une forge puis soudées par martelage ou par tout autre type d'effort suffisant pour provoquer une déformation permanente au niveau de l'interface

Figure 17.



Key

- 1 Anvil
- 2 Workpiece
- 3 Hammer
- 4 Weld

Légende

- 1 Enclume
- 2 Pièce
- 3 Marteau
- 4 Soudure

Figure 17 — Forge welding
Figure 17 — Soudage à la forge

4.1.6.13

ultrasonic welding (41)

welding with pressure in which mechanical vibrations of high frequencies and of low amplitude, superimposed on a static force, make a weld between the two workpieces to be joined at a temperature well below the melting point of the material

Figure 18.

NOTE — Additional heat may or may not be applied.

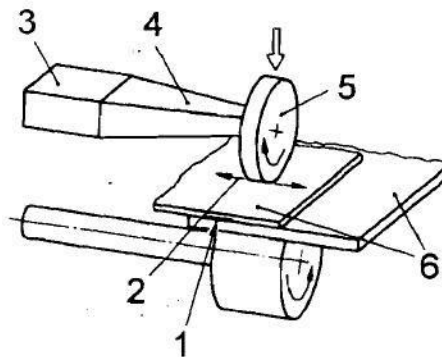
4.1.6.13

soudage par ultrasons (41), m

soudage avec pression dans lequel des vibrations mécaniques à hautes fréquences et de faible amplitude, associées à un effort statique, permettent de souder deux pièces à une température très inférieure au point de fusion du matériau

Figure 18.

NOTE — On peut, ou non, prévoir un chauffage supplémentaire.



Key

- 1 Weld
- 2 Ultrasonic vibration
- 3 Transducer
- 4 Sonotrode
- 5 Vibrating tool
- 6 Workpiece

Légende

- 1 Soudure
- 2 Vibrations par ultrasons
- 3 Transducteur
- 4 Sonotrode
- 5 Outil vibrant
- 6 Pièce

Figure 18 — Ultrasonic welding
Figure 18 — Soudage par ultrasons

4.1.6.14

ultrasonic hot welding

ultrasonic welding in which the anvil is heated separately during the welding operation

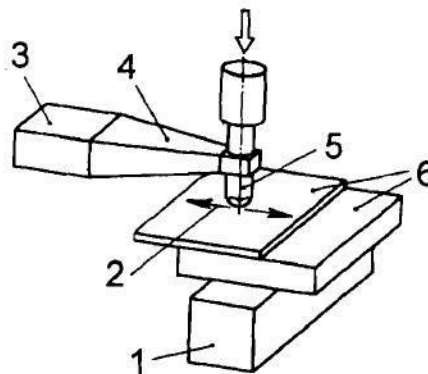
Figure 19.

4.1.6.14

soudage par ultrasons à chaud, m

soudage par ultrasons dans lequel l'enclume est chauffée séparément pendant l'opération de soudage

Figure 19.



Key

- 1 Electrically heated support (anvil)
- 2 Ultrasonic vibration
- 3 Transducer
- 4 Sonotrode
- 5 Vibrating tool
- 6 Workpiece

Légende

- 1 Support (enclume) à chauffage électrique
- 2 Vibrations par ultrasons
- 3 Transducteur
- 4 Sonotrode
- 5 Outil vibrant
- 6 Pièce

Figure 19 — Ultrasonic hot welding
Figure 19 — Soudage par ultrasons à chaud

4.1.7 Energy carrier electric current

4.1.7.1

resistance welding (2)

welding with pressure in which the heat necessary for welding is produced by resistance to an electrical current flowing through the welding zone

4.1.7.2

spot welding (21)

resistance welding in which the weld is produced at a spot in the workpieces between spot welding electrodes, the weld being of approximately the same area as the electrode tips

Figure 20.

NOTE — During the process force is applied to the spot by the electrodes.

4.1.7 Porteur d'énergie: courant électrique

4.1.7.1

soudage par résistance (2), m

procédé de soudage avec pression dans lequel la chaleur nécessaire au soudage est produite par la résistance électrique opposée au courant traversant la zone de soudure

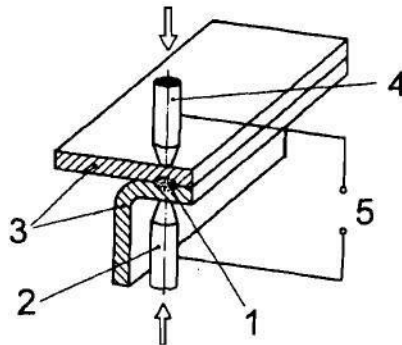
4.1.7.2

soudage par résistance par points (21), m

soudage par résistance dans lequel la soudure est exécutée en un point des pièces situées entre les électrodes de soudage par points, la surface du point de soudure étant approximativement la même que celle des pointes des électrodes

Figure 20.

NOTE — Un effort est appliqué sur le point par les électrodes pendant l'opération de soudage.



Key

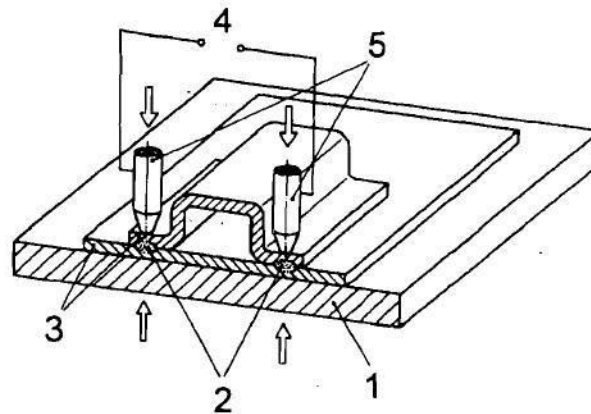
- 1 Weld spot
- 2 Spot-welding electrode
- 3 Workpiece
- 4 Spot-welding electrode
- 5 Power source

Légende

- 1 Point de soudure
- 2 Électrode de soudage par points
- 3 Pièce
- 4 Électrode de soudage par points
- 5 Source de courant

a) Direct spot welding (212)

a) Soudage direct par résistance par points (212)

**Key**

- 1 Conductive base plate
- 2 Weld spot
- 3 Workpiece
- 4 Power source
- 5 Spot-welding electrode

Légende

- 1 Plaque conductrice
- 2 Point de soudure
- 3 Pièce
- 4 Source de courant
- 5 Électrode de soudage par points

b) Indirect spot welding (211)

b) Soudage indirect par résistance par points (211)

Figure 20 — Resistance spot welding

Figure 20 — Soudage par résistance par points

4.1.7.3

lap seam welding (221)

resistance welding in which force is applied continuously and current continuously or intermittently to produce a series of overlapping spot welds, the workpieces being placed between the electrode wheels or an electrode wheel and an electrode bar

Figure 21.

NOTE — The wheels apply the force and current and rotate either continuously to produce a continuous seam weld or on a start and stop programme to produce a discontinuous seam weld.

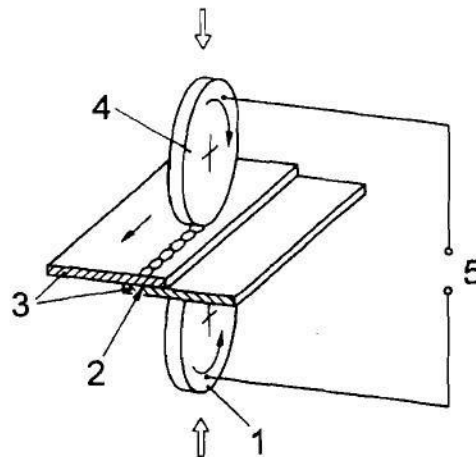
4.1.7.3

soudage à la molette par recouvrement (221), m

soudage au galet par recouvrement (B), m
soudage par résistance dans lequel on applique un effort continu et le courant par intermittence ou en continu pour obtenir une série de points se chevauchant, les pièces étant placées entre deux molettes ou entre une molette et une barre-électrode

Figure 21.

NOTE — L'effort et le courant sont transmis par les molettes animées d'un mouvement de rotation soit continu pour obtenir une soudure continue, soit intermittent avec temporisation programmée pour obtenir une soudure discontinue.



Key

- 1 Electrode wheel
- 2 Weld
- 3 Workpiece
- 4 Electrode wheel
- 5 Power source

Légende

- 1 Molette
- 2 Soudure
- 3 Pièce
- 4 Molette
- 5 Source de courant

Figure 21 — Lap seam welding

Figure 21 — Soudage à la molette par recouvrement

4.1.7.4

mash seam welding (222)

resistance welding in which a seam is made between two workpieces of similar thickness in a lap joint using a controlled narrow overlap.

Figure 22.

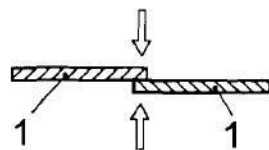
NOTE — Flat-faced wheels produce a weld in which the thickness of the weld is almost equal to the thickness of a single sheet.

4.1.7.4

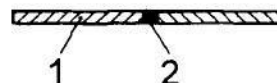
soudage à la molette par écrasement (222), m soudage au galet par écrasement (B), m soudage par résistance de deux pièces d'épaisseur semblable, avec un recouvrement minimum contrôlé

Figure 22.

NOTE — Des molettes plates exécutent une soudure dont l'épaisseur est pratiquement égale à celle d'une seule des deux tôles soudées.



**a) Before welding
a) Avant soudage**



**b) After welding
b) Après soudage**

Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure

Figure 22 — Mash seam welding

Figure 22 — Soudage à la molette par écrasement

4.1.7.5**seam welding with strip (226)**

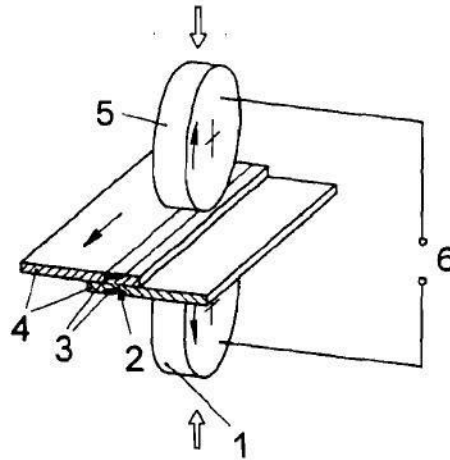
lap seam welding using a contact strip on one side or both sides of the lapping workpieces

Figure 23.

4.1.7.5**soudage à la molette avec feuillard (226), m****soudage au galet avec feuillard (B), m**

soudage à la molette par recouvrement utilisant un feuillard de contact sur l'une ou les deux faces des pièces

Figure 23.

**Key**

1	Electrode wheel
2	Weld
3	Contact strip
4	Workpiece
5	Electrode wheel
6	Power source

Légende

1	Molette
2	Soudure
3	Feuillard de contact
4	Pièce
5	Molette
6	Source de courant

Figure 23 — Seam welding with strip

Figure 23 — Soudage à la molette avec feuillard

4.1.7.6**foil butt-seam welding (225)**

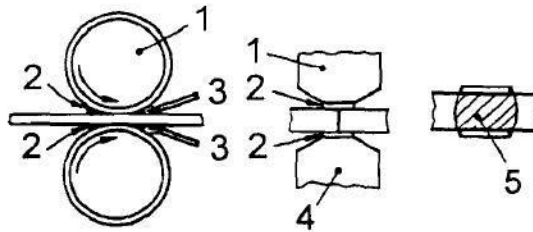
variant of seam welding with strip in which the workpieces are close square butted with metal tape or wire placed or fed centrally to bridge one or both sides of the joint

Figure 24.

4.1.7.6**soudage en bout à la molette avec feuillard (225), m****soudage en bout au galet avec feuillard (B), m**

variante du soudage à la molette avec feuillard dans laquelle les pièces sont assemblées sur bords droits avec une bande ou un fil métallique placé(e) ou amené(e) axialement afin de recouvrir l'une ou les deux faces du joint

Figure 24.



Key

- 1 Electrodes
- 2 Foils guided into weld zone
- 3 Cooling sprays
- 4 Section prior to welding
- 5 Completed weld

Légende

- 1 Électrodes
- 2 Feuillards amenés dans la zone de soudure
- 3 Refroidissement par pulvérisation
- 4 Coupe avant soudage
- 5 Soudure terminée

Figure 24 — Foil butt-seam welding

Figure 24 — Soudage en bout à la molette avec feuillard

4.1.7.7 projection welding (23)

resistance welding in which the force and current are localized by the use of a projection or projections raised on or formed from one or more of the faying surfaces, the projections collapsing during welding

NOTE — Current and force are usually transmitted through platens, fixtures, jigs or clamps.

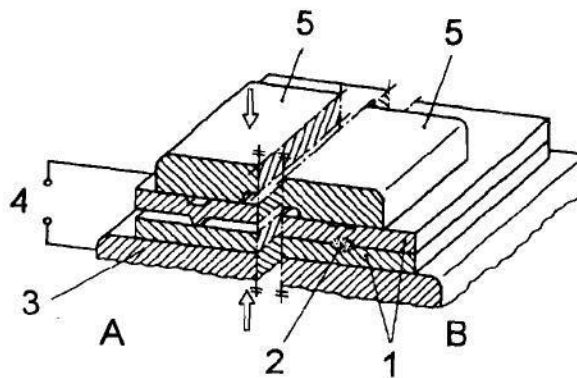
Figure 25.

4.1.7.7 soudage par bossages (23), m

soudage par résistance dans lequel l'effort et le courant sont localisés grâce à un ou plusieurs bossage(s) exécuté(s) sur une ou plusieurs face(s) à souder, un effondrement des bossages se produisant lors du soudage

NOTE — Le courant et l'effort sont généralement transmis par des plateaux, des montages ou des mâchoires.

Figure 25.



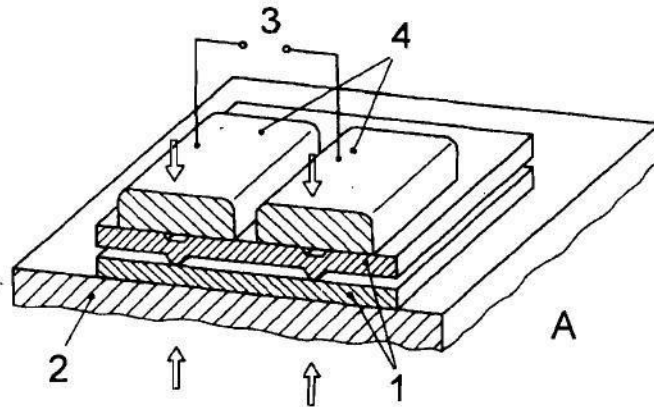
Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Electrode
- 4 Power source
- 5 Projection welding electrode
- A Before welding
- B After welding

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Électrode
- 4 Source de courant
- 5 Électrode de soudage par bossages
- A Avant soudage
- B Après soudage

a) Direct projection welding
a) Soudage direct par bossages

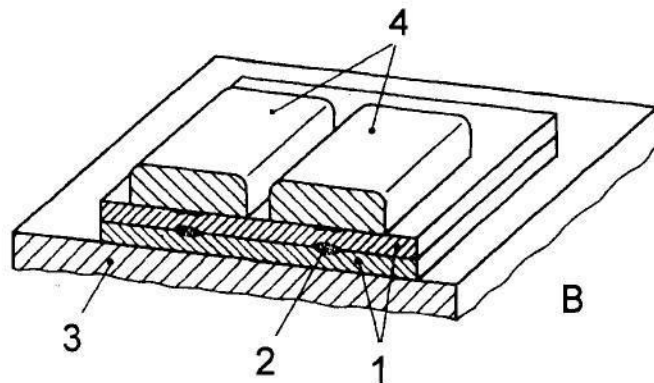


Key

- 1 Workpiece
- 2 Base plate
- 3 Power source
- 4 Projection welding electrode
- A Before welding

Légende

- 1 Pièce
- 2 Plaque-support
- 3 Source de courant
- 4 Électrode de soudage par bossages
- A Avant soudage



Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Base plate
- 4 Projection welding electrode
- B After welding

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Plaque-support
- 4 Électrode de soudage par bossages
- B Après soudage

b) Indirect projection welding
b) Soudage indirect par bossages

Figure 25 — Resistance projection welding
Figure 25 — Soudage par bossages

4.1.7.8

resistance butt welding (25)

resistance welding in which the components are butted together under pressure before heating is started. Pressure is maintained and current is allowed to flow until the welding temperature is reached at which point upset metal is produced

Figure 26.

NOTE — Current and force are transmitted through clamps.

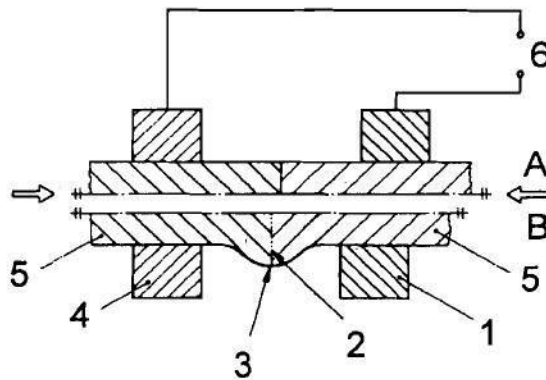
4.1.7.8

soudage en bout par résistance pure (25), m

soudage par résistance dans lequel les pièces sont aboutées sous pression avant le début du chauffage, la pression étant maintenue et les pièces traversées par le courant jusqu'à ce que la température de soudage soit atteinte et que se forme un bourrelet

Figure 26.

NOTE — Le courant et l'effort sont transmis par des mâchoires.



Key

- 1 Clamp
- 2 Weld
- 3 Upset
- 4 Clamp
- 5 Workpiece
- 6 Power source
- A Before welding
- B After welding

Légende

- 1 Mâchoire
- 2 Soudure
- 3 Bourrelet
- 4 Mâchoire
- 5 Pièce
- 6 Source de courant
- A Avant soudage
- B Après soudage

Figure 26 — Resistance butt welding

Figure 26 — Soudage en bout par résistance pure

4.1.7.9**flash welding (24)**

resistance welding in which the components are progressively advanced towards each other while the current, confined to localized points of light contact, causes repeated flashing and expulsion of molten metal

Figure 27.

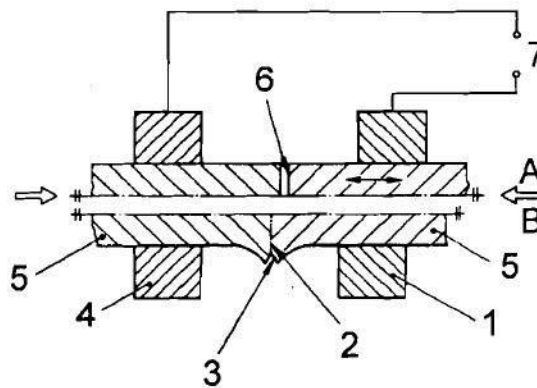
NOTE — When the welding temperature is reached the rapid application of force produces upset metal and completes the weld. Flashing can be preceded by preheating. Current and force are transmitted by clamps.

4.1.7.9**soudage par étincelage (24), m**

soudage par résistance dans lequel l'accostage se fait par avance progressive d'une pièce vers l'autre, le passage du courant, confiné en des points localisés de contact léger, provoquant, de façon répétée, une projection d'étincelles et une expulsion de métal fondu

Figure 27.

NOTE — Lorsque la température de soudage est atteinte, l'application rapide d'un effort provoque un refoulement qui assure le soudage. L'étincelage peut être précédé d'un préchauffage. Le courant et l'effort sont transmis par des mâchoires.

**Key**

- 1 Clamp
- 2 Weld
- 3 Flash
- 4 Clamp
- 5 Workpiece
- 6 Flashing area
- 7 Power source
- A Before welding
- B After welding

Légende

- 1 Mâchoire
- 2 Soudure
- 3 Bavure
- 4 Mâchoire
- 5 Pièce
- 6 Zone d'étincelage
- 7 Source de courant
- A Avant soudage
- B Après soudage

Figure 27 — Flash welding
Figure 27 — Soudage par étincelage

4.1.7.10

HF resistance welding (high frequency resistance welding) (291)

resistance welding in which alternating current of at least 10 kHz is fed through mechanical contacts or induced by an inductor in the workpiece to provide the heat for welding

Figure 28.

NOTE — The high frequency current is concentrated along adjacent surfaces to produce highly localized heat prior to the application of welding force.

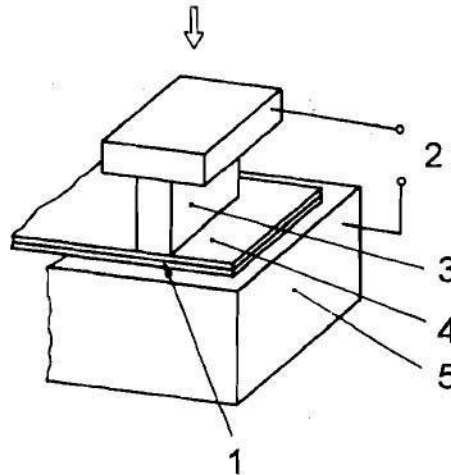
4.1.7.10

soudage par résistance à haute fréquence (soudage par résistance HF) (291), m

soudage par résistance dans lequel un courant alternatif d'une fréquence d'au moins 10 kHz est amené à la pièce par des contacts mécaniques ou induit par une bobine d'induction pour produire la chaleur nécessaire au soudage

Figure 28.

NOTE — Le courant à haute fréquence est concentré le long des surfaces en contact pour produire un échauffement très localisé avant l'application de l'effort de soudage.



Key

- 1 Weld
- 2 High-frequency power source
- 3 Electrode
- 4 Workpiece
- 5 Electrode

Légende

- 1 Soudure
- 2 Source de courant haute fréquence
- 3 Électrode
- 4 Pièce
- 5 Électrode

Figure 28 — High frequency resistance welding
Figure 28 — Soudage par résistance à haute fréquence

4.1.7.11

induction welding (74)

welding with pressure in which the heat is obtained from the resistance of the workpieces to induced electric current

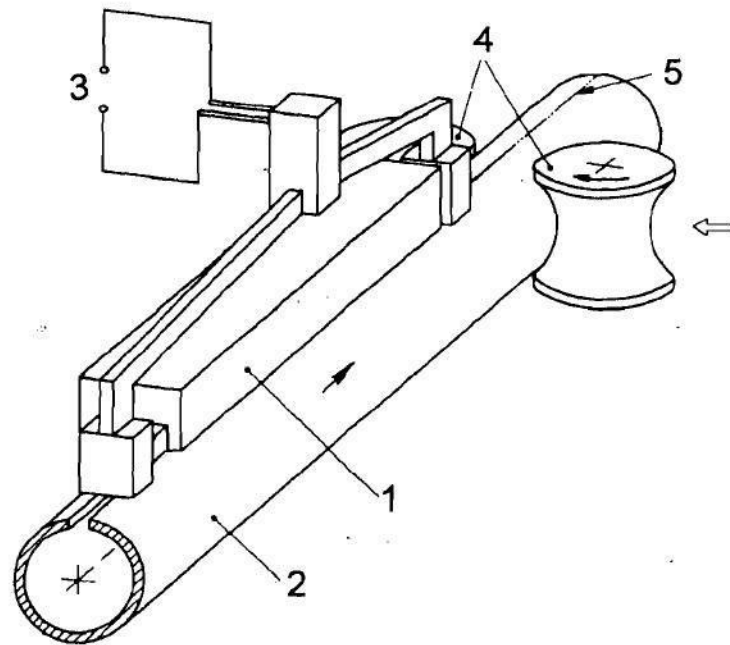
Figure 29.

4.1.7.11

soudage par induction (74), m

soudage avec pression dans lequel la chaleur est fournie par la résistance des pièces à un courant électrique induit

Figure 29.



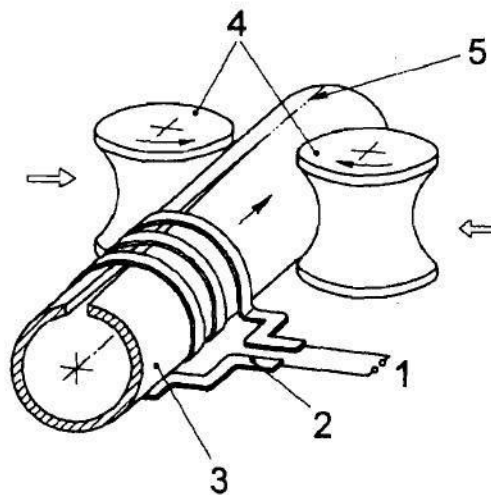
Key
 1 Inductor
 2 Workpiece
 3 Power source

4 Pressure roller
 5 Weld

Légende
 1 Inducteur
 2 Pièce
 3 Source de courant

4 Galet presseur
 5 Soudure

a) Welding using rod inductors
 a) Soudage à l'aide de tiges d'induction



Key
 1 Power source
 2 Induction coil
 3 Workpiece

4 Pressure roller
 5 Weld

Légende
 1 Source de courant
 2 Bobine d'induction
 3 Pièce

4 Galet presseur
 5 Soudure

b) Welding using a surrounding inductor
 b) Soudage à l'aide d'une bobine d'induction

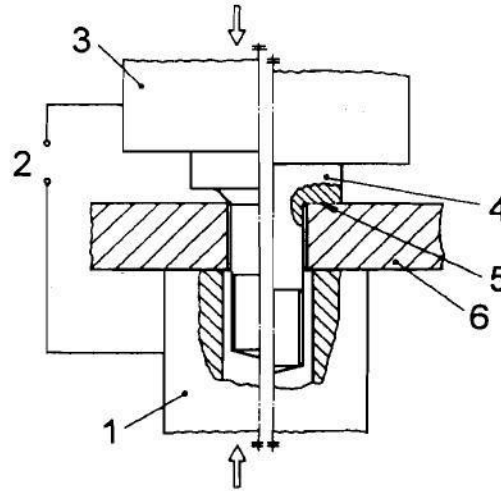
Figure 29 — Induction welding
 Figure 29 — Soudage par induction

4.1.7.12
resistance stud welding (782)
 resistance welding of a stud or similar workpiece

Figure 30.

4.1.7.12
soudage par résistance des goujons (782), m
 soudage par résistance de goujons ou de pièces similaires

Figure 30.



Key

1	Projection welding electrode
2	Power source
3	Projection welding electrode
4	Stud (Workpiece)
5	Weld
6	Workpiece

Légende

1	Électrode de soudage par bossages
2	Source de courant
3	Électrode de soudage par bossages
4	Goujon (Pièce)
5	Soudure
6	Pièce

Figure 30 — Resistance stud welding
Figure 30 — Soudage par résistance des goujons

4.1.8 Energy carrier unspecified

4.1.8.1
diffusion welding (45)
 welding with pressure whereby the workpieces are kept in contact under specified continual pressure and are heated either on their faying surfaces, or in their entirety at a defined temperature over a controlled time

Figure 31.

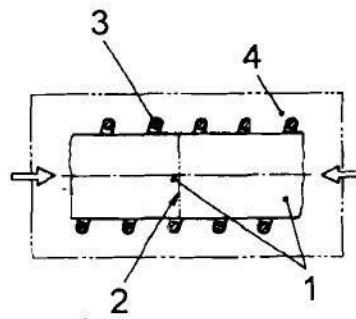
NOTE — This results in local plastic deformation and thereby intimate contact of the surfaces and diffusion of the atoms through the interface. This produces complete continuity of the material. The operation may take place in a vacuum, under a gas shield or in a fluid, preferably without the addition of a filler metal.

4.1.8 Porteur d'énergie non spécifié

4.1.8.1
soudage par diffusion (45), m
 soudage avec pression dans lequel les pièces, maintenues en contact sous une pression donnée continue, sont portées, au niveau du joint ou dans la masse, à une température définie pendant une durée contrôlée

Figure 31.

NOTE — Il en résulte une déformation plastique locale, d'où un contact intime des surfaces et la diffusion des atomes au niveau de l'interface, ce qui permet une totale continuité du matériau. L'opération peut avoir lieu sous vide, sous protection gazeuse ou dans un fluide, de préférence sans métal d'apport.



Key
 1 Workpiece
 2 Weld
 3 Induction heating
 4 Work chamber

Légende
 1 Pièce
 2 Soudure
 3 Chauffage par induction
 4 Enceinte de travail

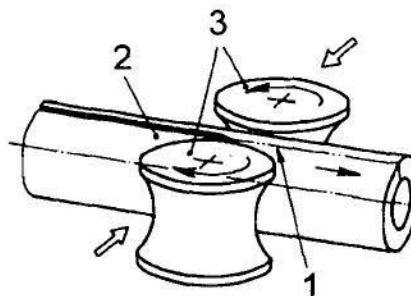
Figure 31 — Diffusion welding
Figure 31 — Soudage par diffusion

4.1.8.2 roll welding
 welding with pressure in which a force is progressively applied by mechanically operated rolls after heating by different means

Figure 32.

4.1.8.2 soudage longitudinal avec pression à chaud, m
 soudage avec pression dans lequel un effort est appliqué progressivement par des galets à entraînement mécanique après chauffage par différents moyens

Figure 32.



Key
 1 Weld
 2 Workpiece
 3 Roll

Légende
 1 Soudure
 2 Pièce
 3 Galet

Figure 32 — Roll welding
Figure 32 — Soudage longitudinal avec pression à chaud

4.1.8.3

roll cladding

welding with pressure in which the union between a parent and cladding material is obtained after heating the workpieces and by the subsequent application of mechanically operated rolls

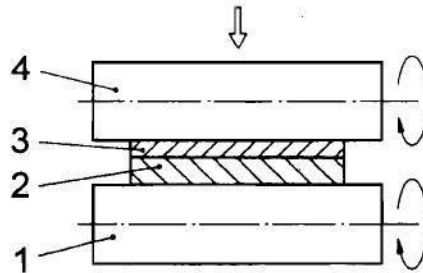
Figure 33.

4.1.8.3

placage par colaminage, m

soudage avec pression dans lequel la liaison entre un matériau de base et un matériau de placage est obtenue après chauffage des pièces, suivi d'un effort exercé par des cylindres à entraînement mécanique

Figure 33.



Key

- 1 Lower roll
- 2 Parent metal
- 3 Cladding
- 4 Upper roll

Légende

- 1 Cylindre inférieur
- 2 Métal de base
- 3 Placage
- 4 Cylindre supérieur

Figure 33 — Roll cladding
Figure 33 — Placage par colaminage

4.2 Fusion welding

4.2.1 Energy carrier: solid body

4.2.1.1

friction stir welding

fusion welding where heat is generated by friction between a rotating non-consumable spindle and the workpieces

Figure 34.

NOTE — The spindle is moved along the joint line to produce a butt weld.

4.2 Soudage par fusion

4.2.1 Porteur d'énergie: corps solide

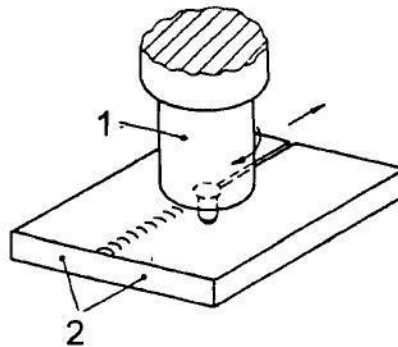
4.2.1.1

soudage par friction d'une tige, m

soudage par fusion dans lequel la chaleur est produite par frottement entre une tige non fusible en rotation et les pièces

Figure 34.

NOTE — La tige se déplaçant en suivant le joint permet la formation d'une soudure.

**Key**

- 1 Rotating spindle
2 Workpiece

Légende

- 1 Tige en rotation
2 Pièce

Figure 34 — Friction stir welding
Figure 34 — Soudage par friction d'une tige

4.2.2 Energy carrier: liquid**4.2.2.1****flow welding**

fusion welding where the weld assembly is enclosed in a mould and molten filler metal is poured over the surfaces to be welded until the weld is made

4.2.2.2**aluminothermic welding (71)**

flow welding whereby the welding heat is obtained from reacting a mixture of metal oxides with finely ground aluminium powder whose ignition produces an exothermic reaction in which the molten metal produced is the filler metal

Figure 35.

NOTE — Preheating may or may not be employed. In certain variants of the process additional pressure is also applied.

4.2.2 Porteur d'énergie: liquide**4.2.2.1****soudage à la poche, m**

soudage par fusion dans lequel le joint est enfermé dans un moule et le métal d'apport en fusion est coulé sur les faces à souder, jusqu'à ce que la soudure soit réalisée

4.2.2.2**soudage aluminothermique (soudage par aluminothermie) (71), m**

soudage à la poche dans lequel la chaleur de soudage est fournie par la réaction d'un mélange d'oxydes métalliques avec de la poudre d'aluminium finement broyée, la combustion correspondante provoquant une réaction exothermique à l'issue de laquelle le métal liquide ainsi produit constitue le métal d'apport

Figure 35.

NOTE — Un préchauffage peut être appliqué. Dans certaines variantes du procédé, une pression complémentaire est exercée.

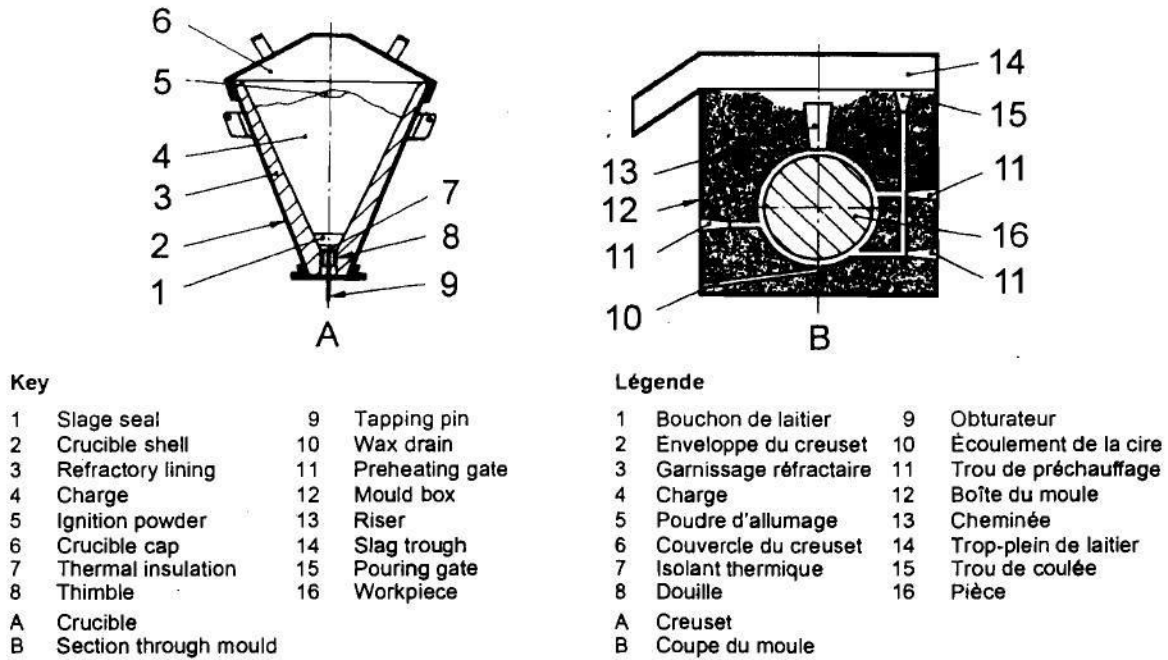


Figure 35 — Aluminothermic welding
 Figure 35 — Soudage aluminothermique

4.2.3 Energy carrier: gas

4.2.3.1 gas welding (3)

fusion welding in which the heat for welding is produced by the combustion of a fuel gas, or a mixture of fuel gases, with an admixture of oxygen

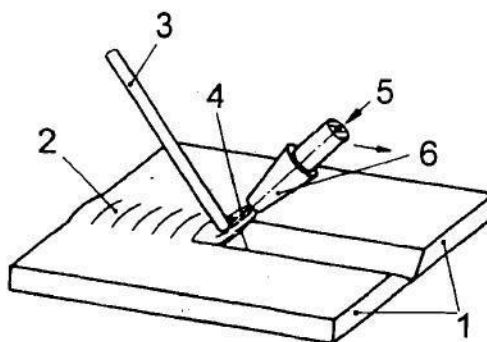
Figure 36.

4.2.3 Porteur d'énergie: gaz

4.2.3.1 soudage aux gaz (3), m

procédés de soudage par fusion dans lesquels la chaleur de soudage est produite par la combustion d'un gaz combustible, ou d'un mélange de gaz combustibles, avec une adjonction d'oxygène

Figure 36.

**Key**

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Filler metal
- 4 Gas flame
- 5 Fuel gas and oxygen
- 6 Welding blowpipe

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Métal d'apport
- 4 Flamme
- 5 Mélange de gaz combustible/oxygène
- 6 Chalumeau soudeur

Figure 36 — Gas welding
Figure 36 — Soudage aux gaz

4.2.3.2**oxy-acetylene welding (311)**

gas welding where the fuel gas is acetylene

4.2.3.2**soudage oxyacétylénique (311), m**

soudage aux gaz dans lequel le gaz combustible est de l'acétylène

4.2.3.3**oxy-propane welding (312)**

gas welding where the fuel gas is propane

4.2.3.3**soudage oxypropane (312), m**

soudage aux gaz dans lequel le gaz combustible est du propane

4.2.3.4**oxy-hydrogen welding (313)**

gas welding where the fuel gas is hydrogen

4.2.3.4**soudage oxhydrique (313), m**

soudage aux gaz dans lequel le gaz combustible est de l'hydrogène

4.2.4 Energy carrier electric: discharge (especially electric arc)**4.2.4 Porteur d'énergie: décharge électrique (en particulier l'arc électrique)****4.2.4.1****arc welding (1)**

fusion welding processes using an electric arc

4.2.4.1**soudage à l'arc (1), m**

procédé de soudage par fusion utilisant un arc électrique

4.2.4.2
metal-arc welding (101)
 arc welding processes using a consumable electrode

4.2.4.2
soudage à l'arc avec électrode fusible (101), m
 procédé de soudage à l'arc utilisant une électrode fusible

4.2.4.3
metal-arc welding without gas protection (11)
 metal-arc welding processes in which no external shielding gas is used

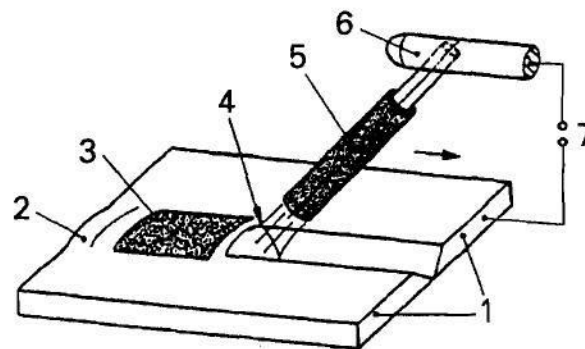
4.2.4.3
soudage à l'arc avec électrode fusible sans protection gazeuse (11), m
 procédé de soudage à l'arc avec électrode fusible dans lequel aucune protection gazeuse extérieure n'est utilisée

4.2.4.4
manual metal-arc welding (111)
 manually operated metal-arc welding using a covered electrode

4.2.4.4
soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée (111), m
 soudage à l'arc avec électrode fusible dans lequel on utilise une électrode enrobée guidée manuellement

Figure 37.

Figure 37.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Slag
- 4 Arc
- 5 Covered electrode
- 6 Electrode holder
- 7 Power source

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Laitier
- 4 Arc
- 5 Électrode enrobée
- 6 Barre
- 7 Source de courant

Figure 37 — Manual metal-arc welding

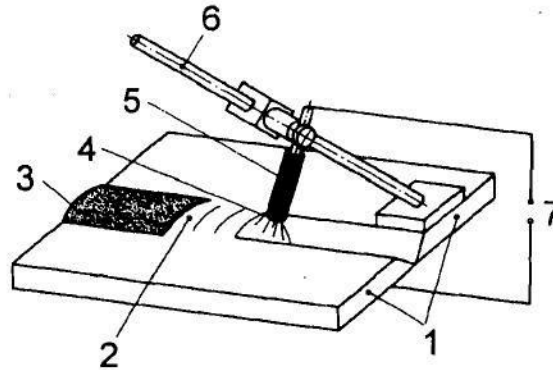
Figure 37 — Soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée

4.2.4.5
gravity welding with covered electrode (112)
 metal-arc welding using a covered electrode supported by a mechanism which allows the electrode to descend under gravity

Figure 38.

4.2.4.5
soudage à l'arc par gravité (112), m
 soudage à l'arc avec électrode fusible dans lequel une électrode-contact est fixée dans un dispositif lui permettant de descendre par gravité

Figure 38.



Key

1	Workpiece
2	Weld
3	Slag
4	Arc
5	Covered electrode
6	Bar
7	Power source

Légende

1	Pièce
2	Soudure
3	Laitier
4	Arc
5	Électrode enrobée
6	Barre
7	Source de courant

Figure 38 — Gravity welding with covered electrode

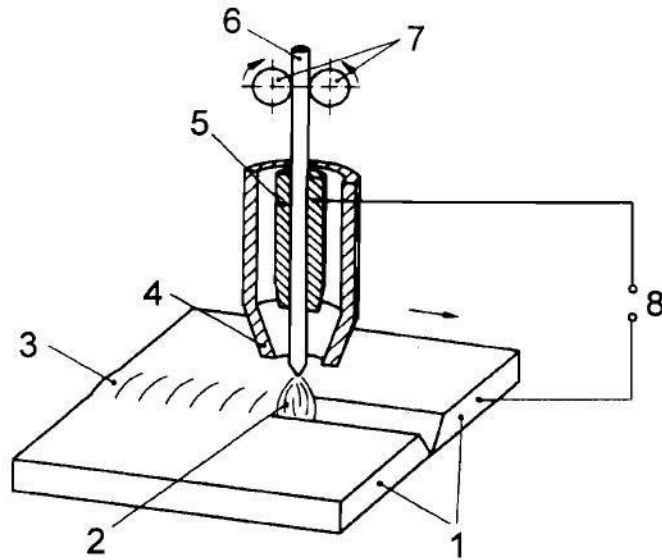
Figure 38 — Soudage à l'arc par gravité

4.2.4.6
self-shielded tubular-cored arc welding (114)
 metal-arc welding using a tubular-cored electrode without external shielding gas

Figure 39.

4.2.4.6
soudage à l'arc avec fil fourré autoprotecteur (114), m
 soudage à l'arc avec électrode fusible dans lequel on utilise un fil-électrode fourré sans protection gazeuse extérieure

Figure 39.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Arc
- 3 Weld
- 4 Torch
- 5 Contact tip
- 6 Flux-cored electrode
- 7 Wire feed rolls
- 8 Power source

Légende

- 1 Pièce
- 2 Arc
- 3 Soudure
- 4 Tête de soudage
- 5 Tube-contact
- 6 Fil-électrode fourré
- 7 Galet d'entraînement du fil
- 8 Source de courant

Figure 39 — Self-shielded tubular-cored arc welding
Figure 39 — Soudage à l'arc avec fil fourré autoprotecteur

4.2.4.7

submerged arc welding (12)

metal-arc welding in which one or more wire electrode(s) or tubular-cored electrode(s), or strip electrode(s) are used, the arc(s) being completely enveloped by molten slag which fuses from the granular flux that is deposited loosely

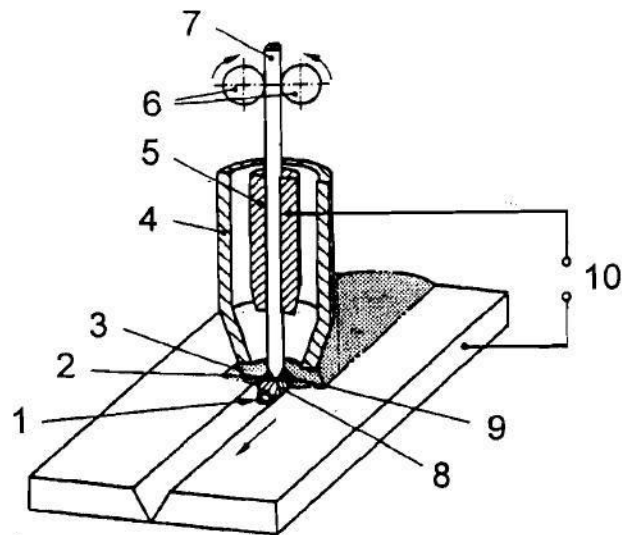
Figure 40.

4.2.4.7

soudage à l'arc sous flux (en poudre) (12), m
soudage à l'arc submergé (B), m

soudage à l'arc avec électrode fusible utilisant un ou plusieurs fils-électrodes massifs ou fourrés ou une ou plusieurs électrodes en feuillets, l'arc ou les arcs électriques étant complètement recouverts par un laitier en fusion provenant du flux en poudre déposé dans le joint

Figure 40.

**Key**

- 1 Weld pool
- 2 Slag
- 3 Flux
- 4 Powder guide tube
- 5 Contact tip
- 6 Wire feed rolls
- 7 Wire electrode
- 8 Arc
- 9 Weld
- 10 Power source

Légende

- 1 Bain de fusion
- 2 Laitier
- 3 Flux
- 4 Tube distributeur de flux
- 5 Tube-contact
- 6 Molettes d'entraînement du fil
- 7 Fil-électrode
- 8 Arc
- 9 Soudure
- 10 Source de courant

Figure 40 — Submerged arc welding
Figure 40 — Soudage à l'arc sous flux (en poudre)

4.2.4.8
submerged arc welding with one wire
electrode (121)
 submerged arc welding using a single wire electrode

4.2.4.8
soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec un seul
fil (121), m
soudage à l'arc submergé avec un seul fil-
électrode (B), m
 soudage à l'arc sous flux avec un seul fil-électrode
 massif ou fourré

4.2.4.9
submerged arc welding with strip electrode (122)
 submerged arc welding using a bare or cored strip
 electrode

4.2.4.9
soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec
électrode en feuillard (122), m
soudage à l'arc submergé avec électrode en bande
(B), m
 soudage à l'arc sous flux avec une électrode en
 feuillard, nue ou fourrée

4.2.4.10

submerged arc welding with multiple wire electrode (123)

submerged arc welding using more than one wire electrode

4.2.4.11

submerged arc welding with metallic powder addition (124)

submerged arc welding using one or more wire electrodes with the addition of metallic powder

4.2.4.12

submerged arc welding with tubular-cored electrodes (125)

submerged arc welding using one or more tubular electrodes

4.2.4.13

gas-shielded metal-arc welding (13)

metal-arc welding using a wire electrode in which the arc and the weld pool are shielded from the atmosphere by a shroud of gas supplied from an external source

Figure 41.

4.2.4.10

soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec fils multiples (123), m

soudage à l'arc submergé avec fils-électrodes multiples (B), m

soudage à l'arc sous flux utilisant plusieurs fils-électrodes

4.2.4.11

soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec addition de poudre métallique (124), m

soudage à l'arc submergé avec addition de poudre métallique (B), m

soudage à l'arc sous flux utilisant un ou plusieurs fils-électrodes et addition de poudre métallique

4.2.4.12

soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec fil fourré (125), m

soudage à l'arc submergé avec fil fourré (B), m

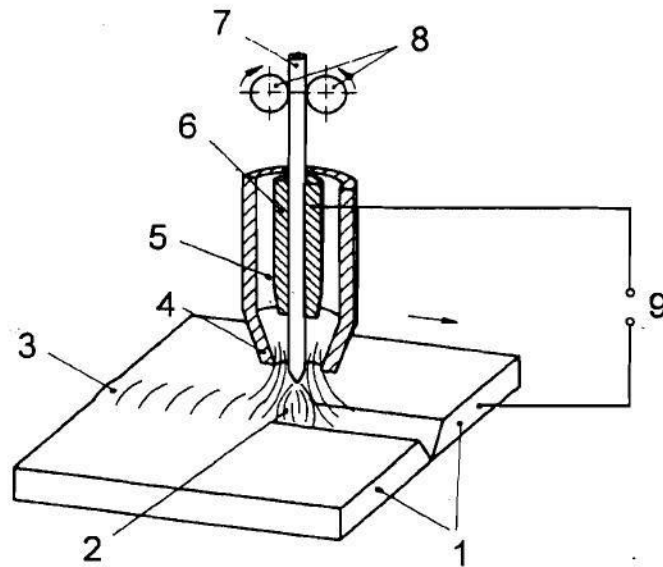
soudage à l'arc sous flux utilisant un ou plusieurs fils-électrodes fourrés

4.2.4.13

soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse (13), m

procédé de soudage à l'arc avec électrode fusible utilisant un fil-électrode, dans lequel l'arc et le bain de fusion sont protégés par un gaz provenant d'une source extérieure

Figure 41.

**Key**

1	Workpiece
2	Arc
3	Weld
4	Nozzle
5	Shielding gas
6	Contact tip
7	Wire electrode
8	Wire feed rolls
9	Power source

Légende

1	Pièce
2	Arc
3	Soudure
4	Buse
5	Gaz de protection
6	Tube-contact
7	Fil-électrode
8	Molettes d'entraînement du fil
9	Source de courant

Figure 41 — Gas-shielded metal-arc welding**Figure 41 — Soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse****4.2.4.14****metal inert gas welding, MIG welding (131)**

gas-shielded metal-arc welding in which the shielding is provided by an inert gas, e. g. argon or helium

4.2.4.14**soudage MIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fusible) (131), m**

soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse dans lequel celle-ci est constituée par un gaz inerte, par exemple l'argon ou l'hélium

4.2.4.15**metal active gas welding, MAG welding (135)**

gas-shielded metal-arc welding in which the shielding is provided by a chemically active gas

4.2.4.15**soudage MAG (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fusible) (135), m**

soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse dans lequel celle-ci est constituée par un gaz chimiquement actif

4.2.4.16

tubular (flux)-cored metal-arc welding with active gas shield (136)

metal-arc active gas welding using a tubular (flux)-cored electrode

4.2.4.17

tubular (flux)-cored metal-arc welding with inert gas shield (137)

metal-arc inert gas welding using a tubular (flux)-cored electrode

4.2.4.18

plasma MIG welding (151)

combination of MIG welding and plasma arc welding

4.2.4.19

electrogas welding (73)

gas-shielded metal-arc welding using a wire electrode to deposit metal into the weld pool, which is retained in the joint by cooled shoes which move progressively upwards as the weld is made

Figure 42.

4.2.4.16

soudage MAG avec fil fourré (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fourré) (136), m

soudage MAG dans lequel on utilise un fil-électrode fourré

4.2.4.17

soudage MIG avec fil fourré (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fourré) (137), m

soudage MIG dans lequel on utilise un fil-électrode fourré

4.2.4.18

soudage plasma-MIG (151), m

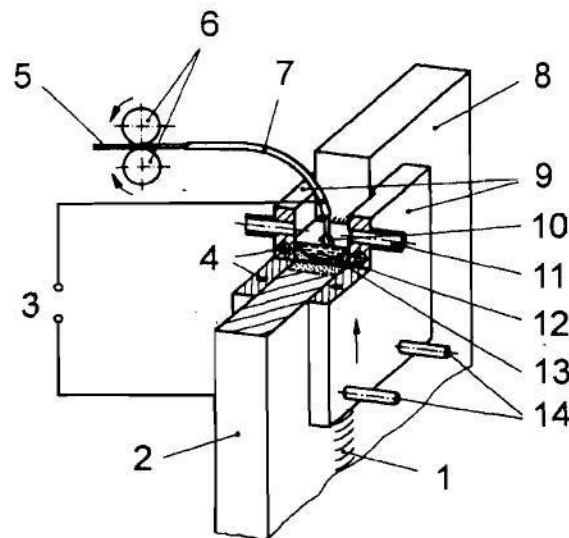
combinaison du soudage MIG et du soudage plasma

4.2.4.19

soudage électrogaz (73), m

soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse dans lequel on utilise un fil-électrode pour déposer du métal d'apport dans le bain de fusion retenu dans le joint par des patins refroidis, qui se déplacent vers le haut au fur et à mesure de la formation de la soudure

Figure 42.

**Key**

1	Weld
2	Work piece
3	Power source
4	Water cooling
5	Wire electrode
6	Wire feed rolls
7	Electrode guide

Légende

8	Workpiece
9	Sliding shoes
10	Arc
11	Shielding gas
12	Weld pool
13	Weld metal
14	Water cooling

1	Soudure
2	Pièce
3	Source de courant
4	Eau de refroidissement
5	Fil-électrode
6	Molette d'entraînement du fil
7	Guide-fil

8	Pièce
9	Patins coulissants
10	Arc
11	Gaz de protection
12	Bain de fusion
13	Métal fondu
14	Eau de refroidissement

Figure 42 — Electrogas welding**Figure 42 — Soudage électrogaz****4.2.4.20****gas-shielded welding with non-consumable electrode (14)**

gas-shielded welding processes with non-consumable, e.g. tungsten, electrode

4.2.4.20**soudage à l'arc avec électrode réfractaire sous protection gazeuse (14), m**

soudage à l'arc sous protection gazeuse utilisant une électrode non fusible, par exemple une électrode de tungstène

4.2.4.21**tungsten inert gas welding, TIG welding (141)**

gas-shielded arc welding using a non-consumable, pure or activated tungsten electrode in which the arc and the weld pool are protected by a shroud of inert gas

4.2.4.21**soudage TIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec électrode de tungstène) (141), m**

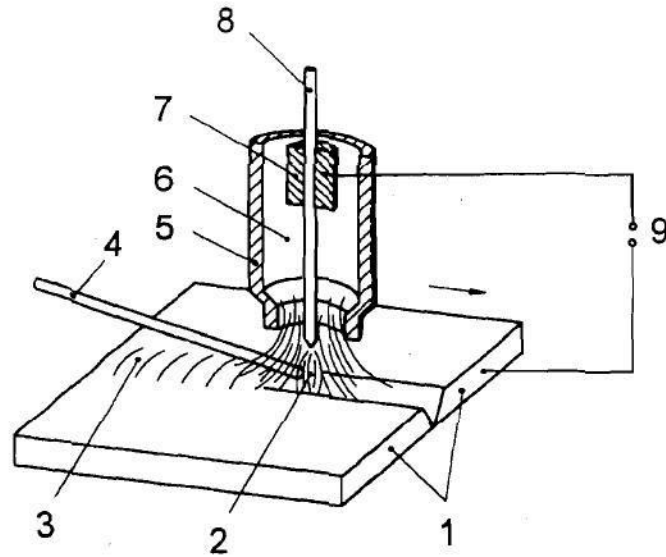
soudage à l'arc sous protection gazeuse dans lequel on utilise une électrode réfractaire en tungstène pur ou activé, l'arc et la zone de soudure étant protégés par un gaz inerte

Figure 43.

NOTE — Filler metal may be added.

Figure 43.

NOTE — Un métal d'apport peut être utilisé.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Arc
- 3 Weld
- 4 Filler metal
- 5 Nozzle
- 6 Shielding gas
- 7 Electrical contact
- 8 Tungsten electrode
- 9 Power source

Légende

- 1 Pièce
- 2 Arc
- 3 Soudure
- 4 Métal d'apport
- 5 Buse
- 6 Gaz de protection
- 7 Contact électrique
- 8 Électrode de tungstène
- 9 Source de courant

Figure 43 — Tungsten inert gas welding
Figure 43 — Soudage TIG

4.2.4.22

plasma arc welding (15)

arc welding using the plasma of a constricted arc

NOTE — Shielding may be supplemented by an auxiliary gas. Filler metal may or may not be added.

4.2.4.23

plasma arc welding with transferred arc

plasma arc welding in which the electrical power supply is connected between electrode and workpiece

Figure 44.

4.2.4.22

soudage plasma (15), m

soudage à l'arc utilisant le plasma d'un arc étranglé

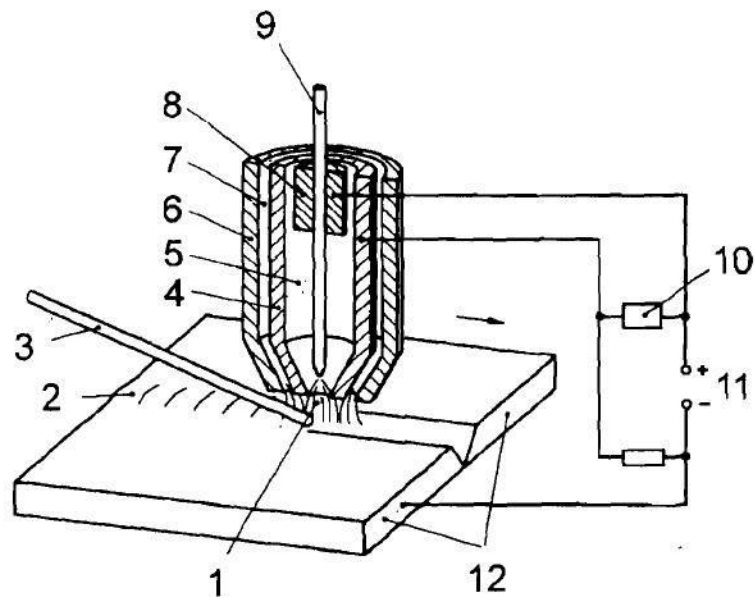
NOTE — La protection peut être complétée par un gaz auxiliaire. Un métal d'apport peut être utilisé.

4.2.4.23

soudage plasma avec arc transféré, m

soudage plasma dans lequel l'alimentation en courant électrique est branchée entre l'électrode et la pièce

Figure 44.

**Key**

- 1 Transferred arc
- 2 Weld
- 3 Filler metal
- 4 Plasma gas nozzle
- 5 Plasma gas
- 6 Shielding gas nozzle
- 7 Shielding gas
- 8 Electrical contact
- 9 Tungsten electrode
- 10 Ignition device
- 11 Power source
- 12 Workpiece

Légende

- 1 Arc transféré
- 2 Soudure
- 3 Métal d'apport
- 4 Buse de gaz plasmagène
- 5 Gaz plasmagène
- 6 Buse de gaz de protection
- 7 Gaz de protection
- 8 Tube-contact
- 9 Électrode de tungstène
- 10 Dispositif d'amorçage
- 11 Source de courant
- 12 Pièce

Figure 44 — Plasma arc welding with transferred arc**Figure 44 — Soudage plasma avec arc transféré**

4.2.4.24

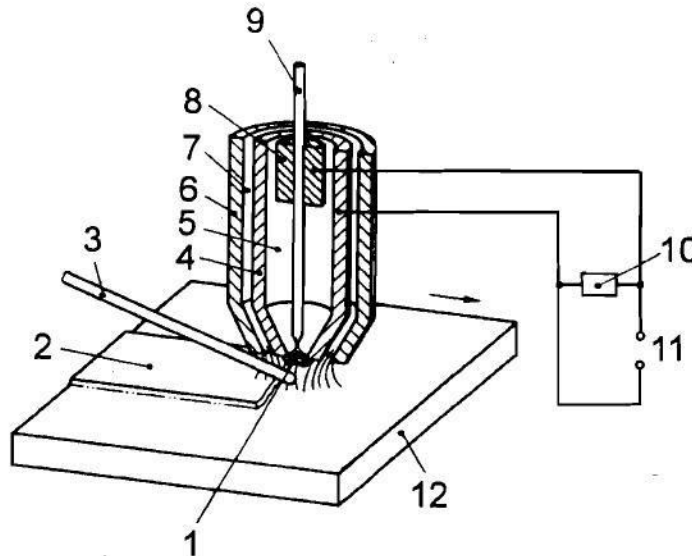
plasma arc welding with non-transferred arc
 plasma arc welding in which the electrical power supply is connected between electrode and nozzle thus producing a plasma jet

Figure 45.

4.2.4.24

soudage plasma avec arc non transféré, m
 soudage plasma dans lequel l'alimentation en courant électrique est branchée entre l'électrode et la buse, produisant ainsi un jet de plasma

Figure 45.



Key

- 1 Non-transferred arc
- 2 Build-up welding
- 3 Filler metal
- 4 Plasma gas nozzle
- 5 Plasma gas
- 6 Shielding gas nozzle
- 7 Shielding gas
- 8 Contact tip
- 9 Tungsten electrode
- 10 Ignition device
- 11 Power source
- 12 Workpiece

Légende

- 1 Arc non transféré
- 2 Rechargement par soudage
- 3 Métal d'apport
- 4 Buse de gaz plasmagène
- 5 Gaz plasmagène
- 6 Buse de gaz de protection
- 7 Gaz de protection
- 8 Tube-contact
- 9 Électrode de tungstène
- 10 Dispositif d'amorçage
- 11 Source de courant
- 12 Pièce

Figure 45 — Plasma arc welding with non-transferred arc

Figure 45 — Soudage plasma avec arc non transféré

4.2.4.25

plasma arc welding with semi-transferred arc
plasma arc welding where the arc switches between transferred and non-transferred

Figure 46.

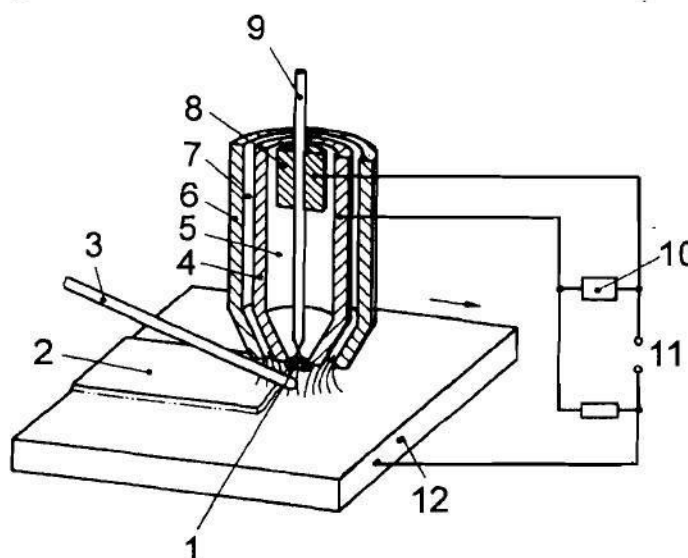
NOTE — Usually used for surfacing.

4.2.4.25

soudage plasma avec arc semi-transféré, m
soudage plasma dans lequel l'arc est tantôt transféré, tantôt non transféré

Figure 46.

NOTE — Soudage généralement utilisé pour le rechargement.



Key

- 1 Semi-transferred arc
- 2 Build-up welding
- 3 Filler metal
- 4 Plasma gas nozzle
- 5 Plasma gas
- 6 Nozzle
- 7 Shielding gas
- 8 Electrical contact
- 9 Tungsten electrode
- 10 Ignition device
- 11 Power source
- 12 Workpiece

Légende

- 1 Arc semi-transféré
- 2 Rechargement par soudage
- 3 Métal d'apport
- 4 Buse de gaz plasmagène
- 5 Gaz plasmagène
- 6 Buse de gaz de protection
- 7 Gaz de protection
- 8 Tube-contact
- 9 Électrode de tungstène
- 10 Dispositif d'amorçage
- 11 Source de courant
- 12 Pièce

Figure 46 — Plasma arc welding with semi-transferred arc

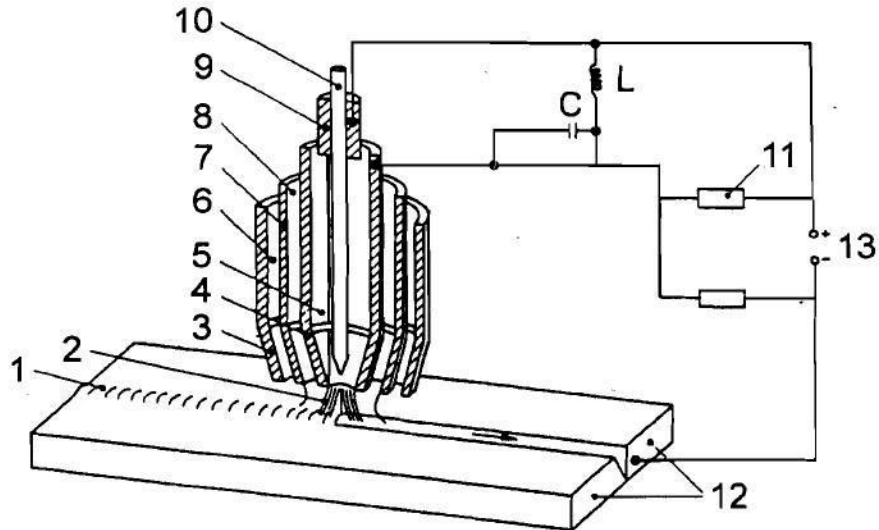
Figure 46 — Soudage plasma avec arc semi-transféré

4.2.4.26
powder plasma welding
 plasma-arc welding with metallic powder feeding

Figure 47.

4.2.4.26
soudage plasma avec apport de poudre, m
 procédé de soudage plasma avec apport de poudre
 métallique

Figure 47.



Key

- 1 Weld
- 2 Transferred arc
- 3 Extra shielding gas nozzle (optional)
- 4 Plasma nozzle
- 5 Plasma gas
- 6 Extra shielding gas (optional)
- 7 Shielding gas nozzle
- 8 Filler powder + shielding gas
- 9 Electrical contact
- 10 Tungsten electrode
- 11 Ignition device
- 12 Workpiece
- 13 Power source

Légende

- 1 Soudure
- 2 Arc transféré
- 3 Buse supplémentaire de gaz de protection (facultative)
- 4 Buse de gaz plasmagène
- 5 Gaz plasmagène
- 6 Protection gazeuse supplémentaire (facultative)
- 7 Buse de gaz de protection
- 8 Produit d'apport en poudre + gaz de protection
- 9 Tube-contact
- 10 Électrode de tungstène
- 11 Dispositif d'amorçage
- 12 Pièce
- 13 Source de courant

Figure 47 — Powder plasma welding
Figure 47 — Soudage plasma avec apport de poudre

4.2.5 Energy carrier: radiation

4.2.5 Porteur d'énergie: rayonnement

4.2.5.1

laser welding (52)

fusion welding using a coherent beam of monochromatic light

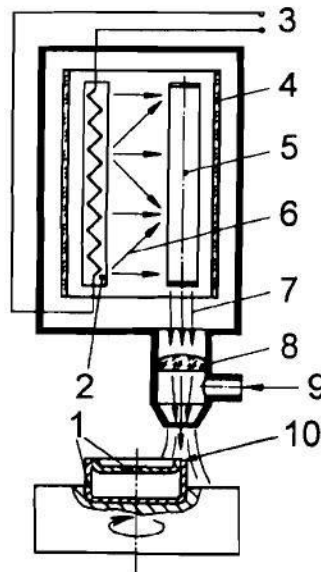
4.2.5.1

soudage laser (52), m

soudage par fusion utilisant un faisceau cohérent de lumière monochromatique

Figure 48.

Figure 48.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Light source
- 3 Power source
- 4 Elliptical mirror
- 5 Laser rod or gas filled tube
- 6 Light beam
- 7 Laser beam
- 8 Lens
- 9 Shielding gas
- 10 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Source de lumière
- 3 Source de courant
- 4 Miroir elliptique
- 5 Barreau laser ou colonne gazeuse
- 6 Faisceau lumineux
- 7 Faisceau laser
- 8 Lentille
- 9 Gaz de protection
- 10 Soudure

Figure 48 — Laser welding

Figure 48 — Soudage laser

4.2.5.2

solid state laser welding (521)

laser welding in which the lasing medium is a solid state crystal

4.2.5.2

soudage avec laser solide (521), m

soudage laser dans lequel on utilise un cristal à l'état solide pour produire le faisceau laser

4.2.5.3

gas laser welding (522)

laser welding in which the lasing medium is a gas

4.2.5.3

soudage avec laser à gaz (522), m

soudage laser dans lequel on utilise un gaz pour produire le faisceau laser

4.2.5.4

electron beam welding (51)

fusion welding using a focused beam of electrons

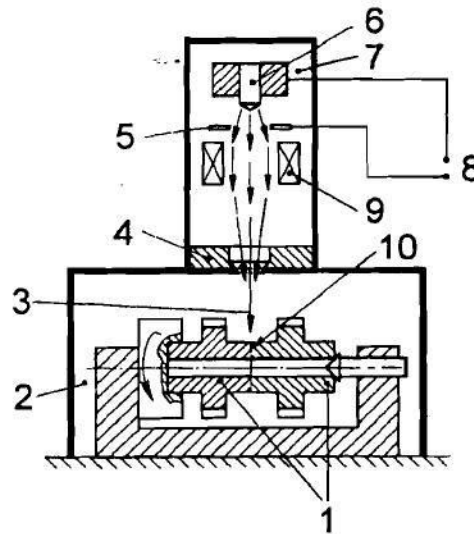
4.2.5.4

soudage par faisceau d'électrons (51), m

soudage par fusion utilisant un faisceau d'électrons focalisé

Figure 49.

Figure 49.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Work chamber
- 3 Electron beam
- 4 Deflector coil
- 5 Anode
- 6 Cathode
- 7 Vacuum chamber
- 8 Power source
- 9 Focussing coil
- 10 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Enceinte de soudage
- 3 Faisceau d'électrons
- 4 Bobine de déflexion
- 5 Anode
- 6 Cathode
- 7 Chambre à vide
- 8 Source de courant
- 9 Bobine de focalisation
- 10 Soudure

Figure 49 — Electron beam welding

Figure 49 — Soudage par faisceau d'électrons

4.2.5.5
electron beam welding in vacuum (511)
 electron beam welding performed in vacuum

4.2.5.6
electron beam welding in atmosphere (512)
 electron beam welding performed in atmosphere

4.2.6 Energy carrier movement of a mass

(No processes known so far.)

4.2.7 Energy carrier electric current

4.2.7.1
electroslag welding (72)
 fusion welding using the combined effects of current and electrical resistance in a consumable electrode, or electrodes, and a conducting bath of molten slag through which the electrode passes into the molten pool, both the pool and the slag bath being retained in the joint by cooled shoes which move progressively upwards

Figure 50.

NOTE — After the initial arcing period the end of the electrode is covered by the rising slag and then melts continuously until the joint is completed. Electrodes may be bare or flux cored strip(s) or plate(s).

4.2.5.5
soudage par faisceau d'électrons sous vide (511), m
 soudage par faisceau d'électrons exécuté sous vide

4.2.5.6
soudage par faisceau d'électrons en atmosphère (512), m
 soudage par faisceau d'électrons exécuté dans l'atmosphère

4.2.6 Porteur d'énergie: mouvement d'une masse

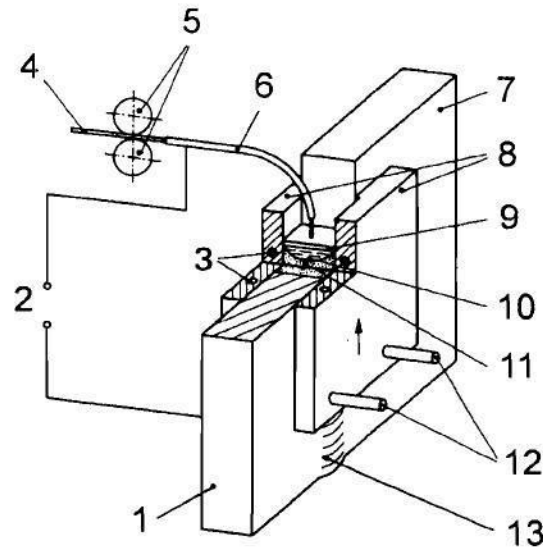
(Aucun procédé connu à ce jour.)

4.2.7 Porteur d'énergie: courant électrique

4.2.7.1
soudage sous laitier (électroconducteur) (72), m
soudage électroslag (B), m
 soudage par fusion utilisant les effets combinés du courant et de la résistance électriques dans une ou plusieurs électrodes fusibles et un bain de laitier électroconducteur fondu, à travers lequel l'électrode atteint le bain de fusion, ce dernier et le laitier fondu étant retenus dans le joint par des patins refroidis se déplaçant progressivement de bas en haut

Figure 50.

NOTE — Après le temps d'arc initial, l'extrémité de l'électrode est couverte par le laitier fondu, ensuite la fusion continue jusqu'à l'achèvement de la soudure. Les électrodes peuvent être des feuillets ou des plaques nus ou fourrés.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Power source
- 3 Water cooling
- 4 Electrode
- 5 Feed rolls
- 6 Electrode holder
- 7 Workpiece
- 8 Sliding shoes
- 9 Slag bath
- 10 Weld pool
- 11 Weld metal
- 12 Water cooling
- 13 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Source de courant
- 3 Eau de refroidissement
- 4 Électrode
- 5 Molettes d'entraînement
- 6 Dispositif d'amenée de l'électrode
- 7 Pièce
- 8 Patins coulissants
- 9 Bain de laitier
- 10 Bain de fusion
- 11 Métal fondu
- 12 Eau de refroidissement
- 13 Soudure

Figure 50 — Electroslag welding

Figure 50 — Soudage sous laitier (électroconducteur)

5 Terms relating to welding techniques

5 Termes relatifs aux techniques de soudage

5.1 Terms relating to welding variants

5.1 Termes relatifs aux méthodes de soudage

5.1.1

single-run welding

welding in which the weld is made or layer is deposited in one run

5.1.1

soudage en une passe, m

soudage monopasse, m

soudage dans lequel la soudure est effectuée ou la couche est déposée en une seule passe

NOTE — The weld may consist of one or a number of beads.

NOTE — La soudure ou la couche peut être composée d'un ou de plusieurs cordons.

5.1.2

two-run welding

welding in which the weld is made or layer is deposited in two runs

5.1.2

soudage en deux passes, m

soudage dans lequel la soudure est effectuée ou la couche est déposée en deux passes

5.1.3**multi-run welding**

welding in which the weld is made or layer deposited in more than two runs.

NOTE — It may also be designated according to the number of runs (e. g. "three-run welding").

5.1.3**soudage multipasse, m**

soudage dans lequel la soudure est effectuée ou la couche est déposée en plus de deux passes

NOTE — Il peut également être désigné par le nombre de passes exécutées (par exemple «soudage en trois passes»).

5.1.4**one-side welding**

welding in which the weld is made from one side of the workpiece

5.1.4**soudage d'un seul côté, m**

soudage dans lequel la soudure est effectuée en opérant d'un seul côté de la pièce

5.1.5**double-side welding**

welding in which the weld is made from both sides of the workpiece

5.1.5**soudage des deux côtés, m**

soudage dans lequel la soudure est effectuée en opérant des deux côtés de la pièce

5.1.6**double-side single-run welding**

welding in which the weld is made from both sides of the workpiece in one run, each run consisting of one bead only

5.1.6**soudage des deux côtés en une seule passe, m**

soudage dans lequel la soudure est effectuée en une seule passe en opérant des deux côtés de la pièce, chaque passe comportant un seul cordon

5.1.7**simultaneous double-side welding**

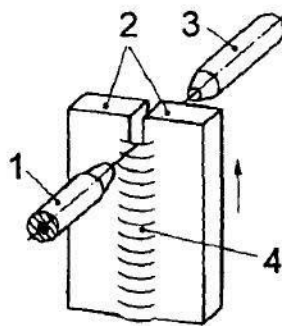
welding in which the weld is produced by welding simultaneously from both sides of the workpiece

5.1.7**soudage simultané des deux côtés, m**

soudage dans lequel la soudure est effectuée en opérant simultanément des deux côtés de la pièce

Figure 51.

Figure 51.

**Key**

- 1 Welding head
- 2 Workpiece
- 3 Welding head
- 4 Weld

Légende

- 1 Tête de soudage
- 2 Pièce
- 3 Tête de soudage
- 4 Soudure

Figure 51 — Simultaneous double-side welding
Figure 51 — Soudage simultané des deux côtés

5.1.8

leftward welding

gas welding technique where the filler rod is moved ahead of the blowpipe in relation to the welding direction

Figure 52.

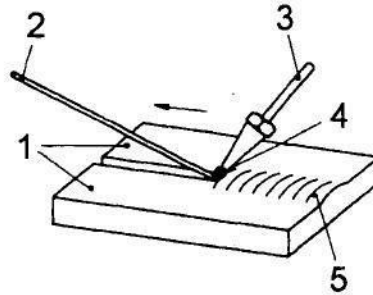
5.1.8

soudage à gauche, m

soudage en poussant, m

technique de soudage aux gaz dans laquelle la baguette d'apport précède le chalumeau, dans le sens du soudage

Figure 52.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Filler rod
- 3 Blowpipe
- 4 Gas flame
- 5 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Baguette d'apport
- 3 Chalumeau
- 4 Flamme
- 5 Soudure

Figure 52 — Leftward welding

Figure 52 — Soudage à gauche

5.1.9

rightward welding

gas welding technique where the filler rod is moved behind the blowpipe in relation to the welding direction

Figure 53.

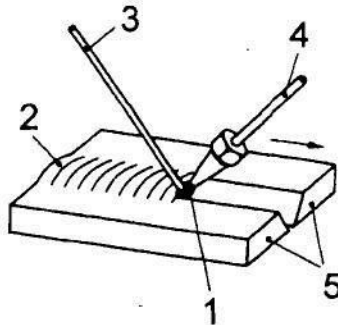
5.1.9

soudage à droite, m

soudage en tirant, m

technique de soudage aux gaz dans laquelle la baguette d'apport suit le chalumeau, dans le sens du soudage

Figure 53.



Key

- 1 Gas flame
- 2 Weld
- 3 Filler rod
- 4 Blowpipe
- 5 Workpiece

Légende

- 1 Flamme
- 2 Soudure
- 3 Baguette d'apport
- 4 Chalumeau
- 5 Pièce

Figure 53 — Rightward welding

Figure 53 — Soudage à droite

5.1.10

narrow gap welding

fusion welding in which the gap between the workpieces is relatively narrow. It can be carried out by different metal-arc welding processes, e.g. metal-arc active gas welding, electro-gas welding etc.

5.1.10

soudage sur chanfrein étroit, m

soudage avec faible écartement des bords, m
soudage par fusion dans lequel le joint est relativement étroit et qui peut être effectué par différents procédés à l'arc avec électrode fusible, par exemple soudage MAG, soudage électrogaz

5.1.11

back-step welding

welding technique in which short lengths of weld are deposited in a direction opposite to the general progress of welding the joint, in such a way that the end of one length overlaps the beginning of the previous length

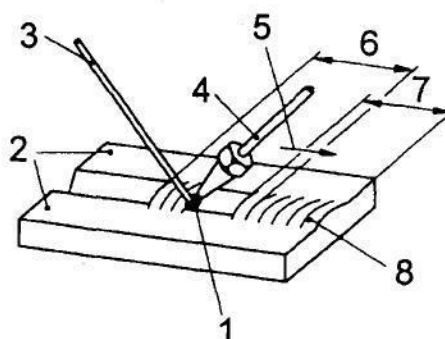
5.1.11

soudage à pas de pèlerin, m

technique de soudage dans laquelle des cordons de faible longueur sont déposés en sens opposé au sens général d'avance, de telle façon que la fin d'une section recouvre le début de la section précédente

Figure 54.

Figure 54.

**Key**

1	Gas flame
2	Workpiece
3	Filler rod
4	Blowpipe
5	Direction in which short lengths are welded
6	2nd run
7	1st run
8	Weld

Légende

1	Flamme
2	Pièce
3	Baguette d'apport
4	Chalumeau
5	Sens d'exécution de cordons de faible longueur
6	Seconde passe
7	Première passe
8	Soudure

Figure 54 — Back-step welding**Figure 54 — Soudage à pas de pèlerin**

5.1.12

push technique

a welding technique where the torch is pushed in the welding direction

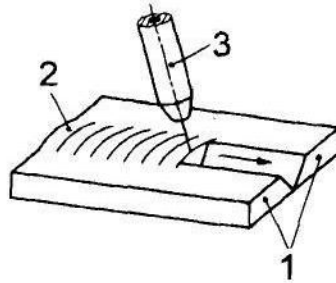
Figure 55.

5.1.12

soudage en poussant, m

technique de soudage dans laquelle la tête de soudage est poussée dans le sens du soudage

Figure 55.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Torch

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Tête de soudage

Figure 55 — Push technique
Figure 55 — Soudage en poussant

5.1.13

pull technique

a welding technique where the torch is pulled in the welding direction

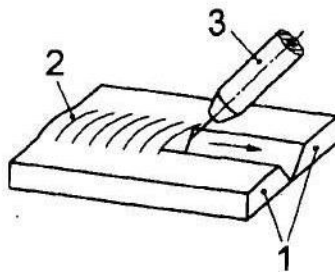
Figure 56.

5.1.13

soudage en tirant, m

technique de soudage dans laquelle la tête de soudage est tirée dans le sens du soudage

Figure 56.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Weld
- 3 Torch

Légende

- 1 Pièce
- 2 Soudure
- 3 Tête de soudage

Figure 56 — Pull technique
Figure 56 — Soudage en tirant

5.1.14**weave technique**

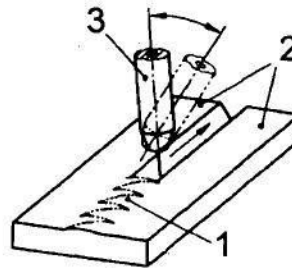
a welding technique where the run is produced by oscillating the torch transverse to the direction of welding

Figure 57.

5.1.14**soudage en passes larges, m**

technique de soudage dans laquelle le cordon est effectué avec une oscillation transversale de la tête de soudage par rapport au sens du soudage

Figure 57.

**Key**

- 1 Weld
- 2 Torch
- 3 Workpiece

Légende

- 1 Soudure
- 2 Tête de soudage
- 3 Pièce

Figure 57 — Weave technique

Figure 57 — Soudage en passes larges

5.1.15**tack welding**

fixing of workpieces or assemblies to be joined in their proper position by weld spots or short lengths of weld

5.1.15**soudage de pointage, m**

maintien des pièces ou des assemblages à souder dans la position voulue par des points de soudure ou par des cordons de faible longueur

5.2 Terms relating to engineering-physical characteristics of welding

5.2 Termes relatifs aux caractéristiques mécaniques et physiques du soudage

5.2.1**welding operation**

operation in which workpieces are joined by welding.

NOTE — In arc welding, for example, the welding operation is coincident with the arc burning time.

5.2.1**opération de soudage, f**

opération durant laquelle les pièces sont assemblées par soudage

NOTE — En soudage à l'arc, par exemple, l'opération de soudage correspond au temps d'arc.

5.2.2**welding conditions**

conditions under which welds are made; these include environmental factors (e.g. weather), stress and ergonomic factors (e.g. noise, heat, cramped working conditions) and workpiece-related factors (e.g. parent metal, groove shape, working position)

5.2.2**conditions de soudage, f**

conditions dans lesquelles les soudures sont effectuées, et qui incluent les facteurs d'environnement (par exemple les conditions climatiques), les facteurs de stress et les facteurs ergonomiques (par exemple le bruit, la chaleur, le travail en espace confiné) et les facteurs liés à la pièce (par exemple le métal de base, la forme du joint, la position de soudage)

5.2.3 welding parameters

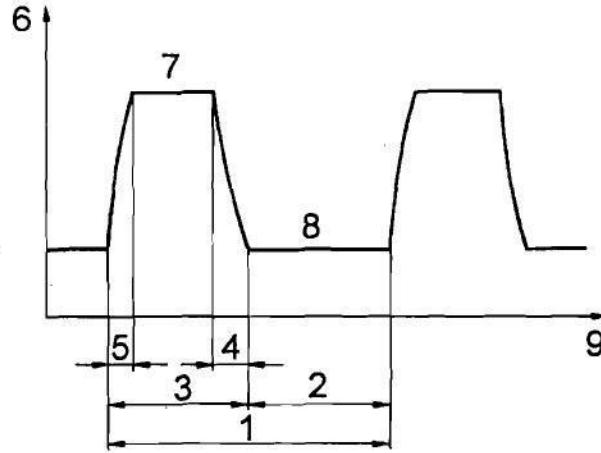
data required for making a proper weld using a given welding process; these include e.g. filler metal, mechanical and electrical settings, preheating, hold and interpass temperatures, weld build-up

NOTE — By way of an example, a plot of electrical welding parameters is shown in figure 58.

5.2.3 paramètres de soudage, m

données nécessaires à l'exécution d'une soudure de bonne qualité en utilisant un procédé de soudage donné, et qui incluent, par exemple, le métal d'apport, les réglages mécaniques et électriques, la température de préchauffage, la température de maintien et la température entre passes, la séquence d'exécution des passes

NOTE — À titre d'exemple, un diagramme de paramètres électriques est montré à la figure 58.



Key

- 1 Period
- 2 Actual time
- 3 Pulse time
- 4 Drop time
- 5 Rise time
- 6 Voltage (current)
- 7 Pulse voltage (pulse current)
- 8 Background voltage (background current)
- 9 Time

Légende

- 1 Période
- 2 Durée réelle
- 3 Durée d'impulsion
- 4 Temps de décroissance du courant
- 5 Temps de croissance du courant
- 6 Tension (courant)
- 7 Tension d'impulsion (courant d'impulsion)
- 8 Tension de base (courant de base)
- 9 Temps

Figure 58 — Example of welding parameters
Figure 58 — Exemple de paramètres de soudage

5.2.4

torch inclination

angle between centre line of the torch and the longitudinal axis of the joint to be welded, in the direction of welding

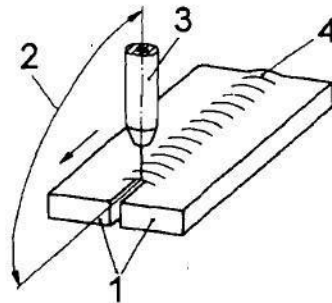
Figure 59.

5.2.4

angle d'inclinaison de la tête de soudage, m

angle compris entre l'axe de la tête de soudage et l'axe longitudinal de la partie non soudée du joint, mesuré dans le sens du soudage

Figure 59.



Key

- 1 Workpiece
- 2 Torch inclination
- 3 Torch
- 4 Weld

Légende

- 1 Pièce
- 2 Angle d'inclinaison de la tête de soudage
- 3 Tête de soudage
- 4 Soudure

Figure 59 — Torch inclination

Figure 59 — Angle d'inclinaison de la tête de soudage

5.2.5

torch angle

angle between the centre line of the torch and a reference plane on the workpiece projected in a plane vertical to the direction of welding

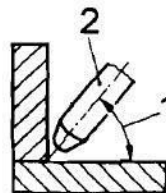
Figure 60.

5.2.5

angle de gîte de la tête de soudage, m

angle compris entre l'axe de la tête de soudage et un plan de référence sur la pièce projetée dans un plan vertical par rapport au sens du soudage

Figure 60.



Key

- 1 Torch angle
- 2 Torch

Légende

- 1 Angle de gîte
- 2 Tête de soudage

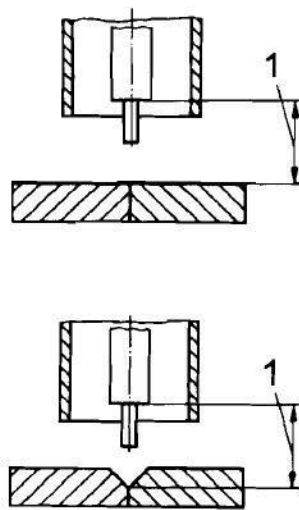
Figure 60 — Torch angle

Figure 60 — Angle de gîte de la tête de soudage

5.2.6
electrode extension
 distance between end of contact tube and end of wire electrode

5.2.7
contact tube distance
 distance between end of contact tube and arc strike

Figure 61.

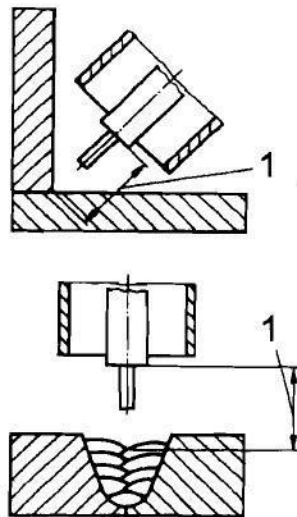


Key
 1 Contact tube distance

5.2.6
longueur de fil libre, f
 distance comprise entre l'extrémité du tube-contact et l'extrémité du fil-électrode

5.2.7
distance tube-contact/pièce, f
 distance comprise entre l'extrémité du tube-contact et le point d'amorçage de l'arc

Figure 61.



Légende
 1 Distance tube-contact/pièce

Figure 61 — Contact tube distance
Figure 61 — Distance tube-contact/pièce

5.2.8
direction of welding
 direction in which welding is carried out

NOTE — Welding direction is defined by the direction in which the bead is developed.

5.2.9
melting rate
 rate at which the filler metal melts

NOTE — Melting rate is expressed as filler metal length per unit time.

5.2.8
sens du soudage, m
 direction dans laquelle le soudage est effectué

NOTE — Le sens du soudage est déterminé par la direction dans laquelle le cordon est progressivement réalisé.

5.2.9
vitesse de fusion, f
 vitesse à laquelle le métal d'apport fond

NOTE — La vitesse de fusion est exprimée en longueur de métal d'apport par unité de temps.

5.2.10**filler metal feed**

rate at which the filler metal is fed

NOTE — Feed rate is expressed as filler metal length per unit time.

5.2.11**welding speed**

rate at which the welding operation progresses in the direction of welding

5.2.12**cooling time**

time of cooling between two given temperatures, generally specified for a weld run and its heat affected zone

EXAMPLE

$t_{8/5}$ denotes the cooling time from 800 °C to 500 °C.

5.2.13**melting time**

time during which the filler metal melts

5.2.14**heating time**

time of heating between two given temperatures, generally specified for the weld metal or heat affected zone

EXAMPLE

$t_{5/8}$ denotes the heating time from 500 °C to 800 °C.

5.2.15**welding time**

time required for making a weld (excluding preparatory or finishing operations)

NOTE — It consists of productive welding time and the servicing time.

5.2.16**productive welding time**

time during which the welding operation takes place

5.2.10**vitesse d'avance du métal d'apport, f**

vitesse à laquelle le métal d'apport est amené

NOTE — La vitesse d'avance est exprimée en longueur de métal d'apport par unité de temps.

5.2.11**vitesse de soudage, f**

vitesse d'avance de l'opération de soudage dans le sens du soudage

5.2.12**temps de refroidissement, m**

temps de refroidissement entre deux températures données, généralement défini pour une passe de soudage et la zone thermiquement affectée correspondante

EXEMPLE

$t_{8/5}$ correspond au temps nécessaire au refroidissement de 800 °C à 500 °C.

5.2.13**temps de fusion, m**

temps pendant lequel le métal d'apport fond

5.2.14**temps de chauffage, m**

temps nécessaire à l'échauffement entre deux températures données, généralement défini pour le métal fondu ou la zone thermiquement affectée

EXEMPLE

$t_{5/8}$ correspond au temps nécessaire au passage de 500 °C à 800 °C.

5.2.15**temps de soudage, m**

temps nécessaire à l'exécution d'une soudure (à l'exception des opérations avant ou après soudage)

NOTE — Il correspond aux temps de soudage effectif et annexe.

5.2.16**temps de soudage effectif, m**

temps durant lequel l'opération de soudage est effectuée

5.2.17

servicing time

time for carrying out tasks associated with welding (e.g. change of electrodes, slag removal)

5.2.18

preheat maintenance temperature

T_m

the minimum temperature in the weld zone which shall be maintained if welding is interrupted (see ISO 13916)

5.2.19

preheating temperature

T_p

the temperature of the workpiece in the weld zone immediately prior to any welding operation.

NOTE — It is normally expressed as a minimum and is usually equal to the minimum interpass temperature (see ISO 13916).

5.2.20

interpass temperature

T_i

the temperature in a multi-run weld and adjacent parent metal immediately prior to the application of the next run.

NOTE — It is normally expressed as a maximum temperature (see ISO 13916).

5.2.21

energy input per unit length

E_l

electrical energy consumed during deposition of a unit length of weld metal and calculated from the following formula

$$E_l = \frac{IU}{v}$$

where

U is the welding voltage;

I is the welding current;

v is the welding speed.

5.2.17

temps de soudage annexe, m

temps consacré aux tâches liées au soudage (par exemple changement d'électrodes, piquage du laitier)

5.2.18

température de maintien du préchauffage, f

T_m

température minimale mesurée dans la zone de la soudure et devant être maintenue si le soudage est interrompu (voir ISO 13916)

5.2.19

température de préchauffage, f

T_p

température de la pièce mesurée dans la zone de soudure juste avant une opération de soudage

NOTE — Elle correspond normalement à un minimum et, en général, elle est égale à la température minimale entre passes (voir ISO 13916).

5.2.20

température entre passes, f

T_i

température mesurée dans une soudure multipasse et le métal de base adjacent juste avant l'exécution de la passe suivante

NOTE — Elle correspond normalement à une température maximale.

5.2.21

apport d'énergie linéaire, m

E_l

énergie électrique consommée pendant une passe de soudage, et calculée à l'aide de la formule suivante:

$$E_l = \frac{IU}{v}$$

où

U est la tension de soudage;

I est l'intensité de soudage;

v est la vitesse de soudage.

5.2.22**heat input** Q_1

heat introduced during welding, referred to a characteristic dimension, such as bead or weld length, weld cross section, weld spot diameter

For arc welding, it is to be calculated from the following formula:

$$Q_1 = E_1 \eta$$

where

E_1 is the energy per unit length;

η is the thermal efficiency.

5.2.23**thermal efficiency** η

ratio of heat input to energy input per unit length

$$\eta = \frac{Q_1}{E_1}$$

5.2.24**relative efficiency** η'

ratio of the efficiency of any welding process, η_x , to that of submerged arc welding, η_{UP} , is expressed by

$$\eta' = \frac{\eta_x}{\eta_{UP}}$$

5.2.25**three-dimensional heat flow**

the heat flow during welding occurring parallel and vertical to the plate surface

5.2.26**two-dimensional heat flow**

the heat flow during welding only occurring parallel to the plate surface

5.2.22**apport de chaleur, m** Q_1

chaleur introduite durant le soudage, rapportée à une dimension caractéristique, telle que la longueur du cordon ou de la soudure, la section de la soudure, le diamètre du point de soudure

Pour le soudage à l'arc, elle est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$Q_1 = E_1 \eta$$

où

E_1 est l'apport d'énergie linéaire;

η est le rendement thermique.

5.2.23**rendement thermique, m** η

rapport de l'apport de chaleur à l'apport d'énergie linéaire

$$\eta = \frac{Q_1}{E_1}$$

5.2.24**rendement thermique relatif de l'arc, m** η'

rapport du rendement thermique d'un procédé de soudage quelconque, η_x , à celui du soudage à l'arc sous flux en poudre, η_{UP} , exprimé par la formule suivante:

$$\eta' = \frac{\eta_x}{\eta_{UP}}$$

5.2.25**écoulement de chaleur tridimensionnel, m**

écoulement de chaleur pendant le soudage, se produisant parallèlement et verticalement à la surface de la tôle

5.2.26**écoulement de chaleur bidimensionnel, m**

écoulement de chaleur pendant le soudage, se produisant seulement parallèlement à la surface de la tôle

5.2.27

transition thickness

d_t

plate thickness at which the transition from three-dimensional to two-dimensional heat flow takes place

NOTE — d_t depends on heat input.

5.2.28

deposition rate

mass of filler metal consumed per unit of productive weld time

5.2.29

all-weld metal deposition rate

mass of all-weld metal deposited per unit of productive welding time

5.2.30

electrode efficiency

the ratio of mass of all-weld metal deposited in the groove or on the workpiece to the mass of filler metal consumed, or to the core wire consumed in metal-arc welding with covered electrode, expressed as a percentage

5.2.31

deposition ratio

ratio of length of bead to length of filler rod consumed

5.2.32

weld metal deposition rate

mass of weld metal deposited in the groove per unit of productive weld time

5.2.33

weaving width

twice the weaving amplitude of the filler rod or welding tool

Figure 62.

5.2.34

weaving amplitude

half of the weaving width

Figure 62.

5.2.27

épaisseur de transition, f

d_t

épaisseur de la tôle pour laquelle l'écoulement de chaleur passe du mode tridimensionnel au mode bidimensionnel

NOTE — d_t dépend de l'apport de chaleur.

5.2.28

vitesse de dépôt, f

masse de métal d'apport consommé par unité de temps de soudage effectif

5.2.29

vitesse de dépôt du métal déposé, f

masse de métal déposé par unité de temps de soudage effectif

5.2.30

rendement de l'électrode, m

rapport de la masse de métal déposé dans le joint ou sur la pièce à la masse de métal d'apport consommé, ou à l'âme consommée en soudage à l'arc avec électrode enrobée, exprimé en pourcentage

5.2.31

taux de dépôt, m

rapport de la longueur de cordon à la longueur de baguette d'apport consommée

5.2.32

vitesse de dépôt (soudage), f

masse de métal déposé dans le joint par unité de temps de soudage effectif

5.2.33

largeur de balayage, f

deux fois l'amplitude de balayage de la baguette d'apport ou de l'outil de soudage

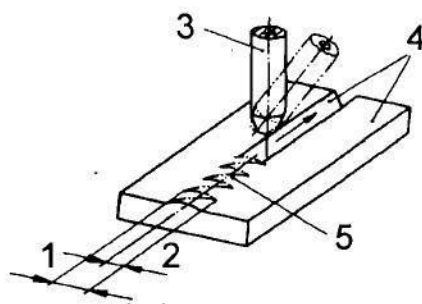
Figure 62.

5.2.34

amplitude de balayage, f

moitié de la largeur de balayage

Figure 62.

**Key**

- 1 Weaving width
- 2 Weaving amplitude
- 3 Welding head
- 4 Workpiece
- 5 Weld

Légende

- 1 Largeur de balayage
- 2 Amplitude de balayage
- 3 Tête de soudage
- 4 Pièce
- 5 Soudure

Figure 62 — Weaving width, weaving amplitude
Figure 62 — Largeur de balayage, amplitude de balayage

5.2.35**weaving frequency**

number of oscillatory movements of filler rod or welding tool per unit time

5.2.35**fréquence de balayage, f**

nombre d'oscillations de la baguette d'apport ou de l'outil de soudage par unité de temps

5.3 Terms relating to welds**5.3 Termes relatifs aux soudures****5.3.1****start of weld**

point on the workpiece where welding is or was started

5.3.1**début de la soudure, m**

point de la pièce où l'opération de soudage est (ou a été) commencée

5.3.2**tack weld**

weld used to fix the workpieces or assemblies to be joined in their proper position for welding

5.3.2**soudure de pointage, f**

soudure destinée à maintenir les pièces ou les assemblages à souder dans la position voulue pour le soudage

5.3.3**tack weld location**

point on the workpiece where tack welding is or was carried out

5.3.3**emplacement de la soudure de pointage, m**

endroit de la pièce où une soudure de pointage est (ou a été) effectuée

5.3.4**temporary weld**

weld for fixing a mounting aid temporarily, which is to be removed on completion of the assembly

5.3.4**soudure provisoire, f**

soudure destinée à fixer provisoirement un accessoire de montage, et devant être éliminée après soudage

5.3.5

weave bead

bead that is produced with a weaving motion of the filler rod or welding tool

5.3.5

passe large, f

cordon exécuté en effectuant un mouvement de balayage de la baguette d'apport ou de l'outil de soudage

5.3.6

stringer bead/run

bead that is produced with no weaving motion of the filler rod or welding tool

5.3.6

passe tirée, f

cordon exécuté sans mouvement de balayage de la baguette d'apport ou de l'outil de soudage

5.3.7

re-start of weld

point on the run where welding is or was re-started

5.3.7

reprise de la soudure, f

point du cordon où le soudage est (ou a été) repris après un arrêt

5.3.8

end of weld

point on the workpiece where welding is or was discontinued

5.3.8

fin de la soudure, f

point de la pièce où le soudage est (ou a été) interrompu

5.3.9

weld area

area of workpiece or workpieces where welding is or was carried out

5.3.9

région de la soudure, f

zone de la ou des pièces où le soudage est (ou a été) effectué

5.4 Terms relating to the welding operation as a function of time

5.4 Termes relatifs à l'opération de soudage en fonction du temps

5.4.1

tack welding schedule

schedule specifying location and size of tack welds, and the tacking sequence

5.4.1

plan de pointage, m

plan définissant l'emplacement et la taille des soudures de pointage, ainsi que la séquence de pointage

5.4.2

tack welding sequence

order in which tack welds are placed

5.4.2

séquence de pointage, f

ordre dans lequel les soudures de pointage sont effectuées

5.4.3

welding sequence schedule

schedule specifying the order and direction in which welds are to be made on a workpiece

5.4.3

plan de soudage, m

plan définissant l'ordre et le sens d'exécution des soudures d'une pièce

5.4.4

weld run sequence

order in which the runs of a weld or deposited layer are produced

5.4.4

séquence d'exécution des passes, f

ordre dans lequel sont effectuées les passes d'une soudure ou les couches d'un rechargement

5.4.5**weld sequence**

order in which welds are made on a workpiece

5.4.5**séquence de soudage, f**

ordre dans lequel les soudures sont effectuées sur une pièce

5.4.6**welding schedule**

schedule specifying the complete welding procedure (e.g. welding sequence schedule, welding conditions, welding parameters)

5.4.6**cahier de soudage, m**

document définissant l'ensemble du mode opératoire de soudage (par exemple le plan de soudage, les conditions de soudage, les paramètres de soudage)

5.5 Terms relating to welding aids**5.5 Termes relatifs aux accessoires de soudage****5.5.1****run-on plate**

piece of metal (or other suitable material) placed so as to enable the full section of weld metal to be obtained at the start of a weld

5.5.1**appendice de départ, m****appendice de début de cordon, m**

pièce de métal (ou autre matériau adéquat) disposée pour obtenir toute l'épaisseur du métal fondu au début d'une soudure

5.5.2**run-off plate**

piece of metal (or other suitable material) placed so as to enable the full section of weld metal to be maintained up to the end of a weld (thus preventing the formation of end craters)

5.5.2**appendice de fin de cordon, m**

pièce de métal (ou autre matériau adéquat) disposée pour obtenir toute l'épaisseur du métal fondu à la fin d'une soudure (évitant ainsi la formation de cratères de fin de cordon)

5.5.3**backing**

piece of suitable material used to prevent a molten pool collapse during welding; it may also be used to assist formation of the root run

5.5.3**support à l'envers, m**

pièce en matériau approprié destiné à empêcher l'effondrement du bain de fusion pendant le soudage, et pouvant également être utilisée pour déterminer la forme de la passe de fond

5.5.4**permanent backing**

backing designed to remain permanently joined to the workpiece after welding

5.5.4**support subsistant, m**

support à l'envers destiné à rester fixé de manière permanente à la pièce après soudage

5.5.5**temporary backing**

backing designed to be removed from the workpiece after welding

5.5.5**support provisoire, m**

support destiné à être séparé de la pièce après soudage

5.5.6

welding consumables

all materials, such as filler materials, gas, flux or paste, used up during welding and enabling or facilitating the formation of a weld

5.5.7

gas backing

auxiliary material (e.g. forming gas) used to prevent oxidation of the opposite side of the weld, and also to reduce the risk of a molten pool collapse

6 Terms relating to mechanized welding

6.1

manual welding

welding where the electrode holder, welding hand gun, torch or blowpipe are manipulated by hand (see table 1)

6.2

partly mechanized welding

manual welding where the wire feed is mechanized (see table 1)

6.3

fully mechanized welding

welding where all main operations (excluding the handling of the workpiece) are mechanized (see table 1)

NOTE — Manual adjustment of welding variables during welding is possible.

6.4

automatic welding

welding where all operations are mechanized (see table 1)

NOTE — Manual adjustment of welding variables during welding is not possible.

6.5

robotic welding

automatic welding using a manipulator that can be pre-programmed to different welding directions and fabrication geometrics

5.5.6

produit consommable pour le soudage, m

tout matériau, tel que métal d'apport, gaz, flux ou pâte, consommé pendant le soudage, et permettant ou facilitant l'obtention d'une soudure

5.5.7

gaz de protection envers, m

gaz auxiliaire (par exemple gaz de formage) utilisé pour empêcher l'oxydation de l'envers de la soudure, et également pour réduire le risque d'effondrement du bain de fusion

6 Termes relatifs au soudage mécanisé

6.1

soudage manuel, m

soudage dans lequel le porte-électrode, le pistolet de soudage, la torche ou le chalumeau sont guidés manuellement (voir tableau 1)

6.2

soudage semi-automatique, m

soudage manuel dans lequel l'alimentation en fil est mécanisée (voir tableau 1)

6.3

soudage automatique, m

soudage dans lequel toutes les opérations principales (à l'exclusion de la manipulation de la pièce) sont automatisées (voir tableau 1)

NOTE — Les variables de soudage peuvent être réglées manuellement pendant le soudage.

6.4

soudage entièrement automatique, m

soudage dans lequel toutes les opérations sont automatiques (voir tableau 1)

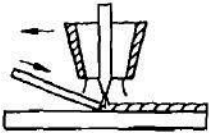
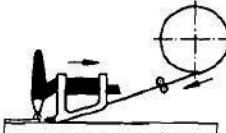
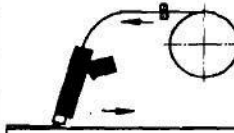
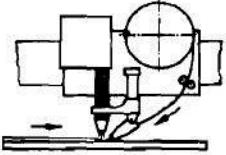
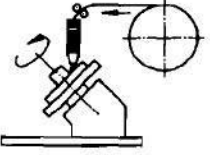
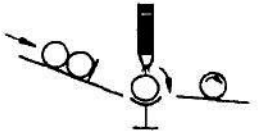
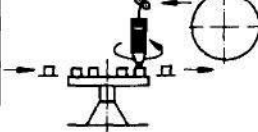
NOTE — Les variables de soudage ne peuvent pas être réglées manuellement pendant le soudage.

6.5

soudage robotisé, m

soudage automatique utilisant un manipulateur pouvant être préprogrammé pour différentes directions de soudage et configurations de pièces

Table 1 — Examples of classification according to the degree of mechanization
 Tableau 1 — Exemples de classification selon le degré d'automatisation

Term Terme	Examples Exemples		Type of motion Type de mouvement		
	Gas-shielded arc welding Soudage à l'arc sous protection gazeuse		Guidance of torch/ workpiece	Filler metal feed	Handling of workpiece
	Tungsten inert gas welding Soudage TIG (141)	Gas-shielded metal-arc welding Soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse (13)	Guidage de la tête de soudage/ pièce	Alimentation en métal d'apport	Manipulation de la pièce
Manual welding Soudage manuel		—	manual manuel	manual manuelle	manual manuelle
Partly mechanized welding Soudage semi-automatique			manual manuel	mechanized mécanisée	manual manuelle
Fully mechanized welding Soudage automatique			mechanized automatique	mechanized automatique	manual manuelle
Automatic welding Soudage entièrement automatique			mechanized automatique	mechanized automatique	mechanized automatique

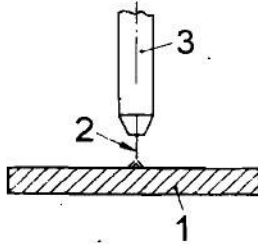
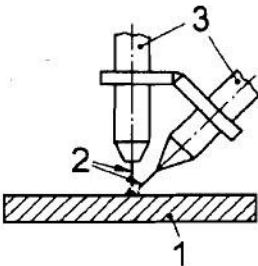
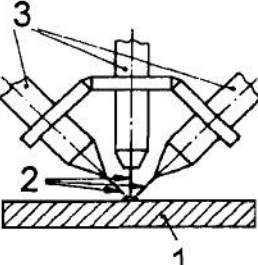
7 Terms relating to the number of welding heads

See table 2.

7 Termes relatifs au nombre de têtes de soudage

Voir tableau 2.

Table 2 — Terms related to the number of welding heads
Tableau 2 — Termes relatifs au nombre de têtes de soudage

Subclause No. Paragraphe n°	Term Terme	Number of welding heads Nombre de têtes de soudage	Representation Illustration
7.1	Single-head welding Soudage avec une seule tête	one une	 <p>Key Légende 1 Workpiece 1 Pièce 2 Filler metal 2 Métal d'apport 3 Welding head 3 Tête de soudage</p>
7.2	Two-head welding Soudage avec deux têtes	two deux	 <p>Key Légende 1 Workpiece 1 Pièce 2 Filler metal 2 Métal d'apport 3 Welding head 3 Tête de soudage</p>
7.3	Three-head welding Soudage avec trois têtes	three trois	 <p>Key Légende 1 Workpiece 1 Pièce 2 Filler metal 2 Métal d'apport 3 Welding head 3 Tête de soudage</p>
7.4	Multiple-head welding Soudage avec têtes multiples	More than three Plus de trois	—

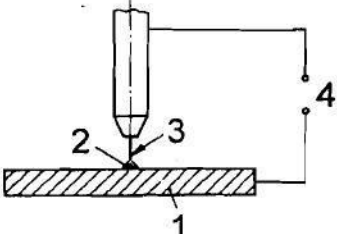
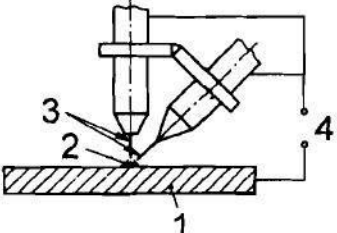
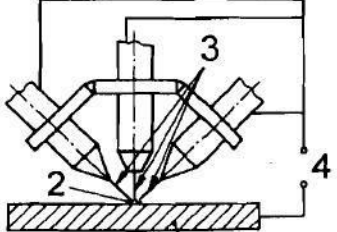
8 Terms relating to the number of arc-carrying electrodes

See table 3.

8 Termes relatifs au nombre d'électrodes

Voir tableau 3.

Table 3 — Terms relating to the number of arc-carrying electrodes
Tableau 3 — Termes relatifs au nombre d'électrodes

Subclause No. Paragraphe n°	Term Terme	Number of arc-carrying electrodes Nombre d'électrodes	Representation Illustration
8.1	Single-electrode welding Soudage avec une seule électrode	one une	 <p>Key Légende 1 Workpiece 1 Pièce 2 Arc 2 Arc 3 Electrode 3 Électrode 4 Power source 4 Source de courant</p>
8.2	Two-electrode welding Soudage avec deux électrodes	two deux	 <p>Key Légende 1 Workpiece 1 Pièce 2 Arc 2 Arc 3 Electrode 3 Électrode 4 Power source 4 Source de courant</p>
8.3	Three-electrode welding Soudage avec trois électrodes	three trois	 <p>Key Légende 1 Workpiece 1 Pièce 2 Arc 2 Arc 3 Electrode 3 Électrode 4 Power source 4 Source de courant</p>
8.4	Multiple-electrode welding Soudage avec électrodes multiples	More than three Plus de trois	—

9 Terms relating to the arrangement of filler metal or of non-consumable electrodes

9 Termes relatifs à la disposition des électrodes fusibles ou réfractaires

See table 4.

Voir tableau 4.

Table 4 — Terms relating to the arrangement of filler metal or of non-consumable electrodes
Tableau 4 — Termes relatifs à la disposition des électrodes fusibles ou réfractaires

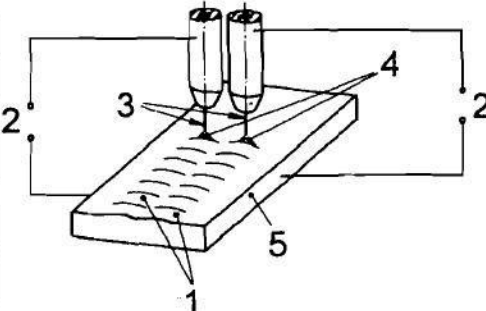
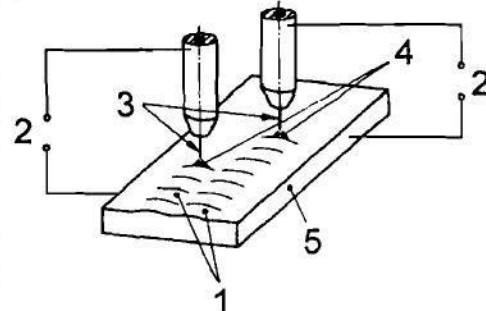
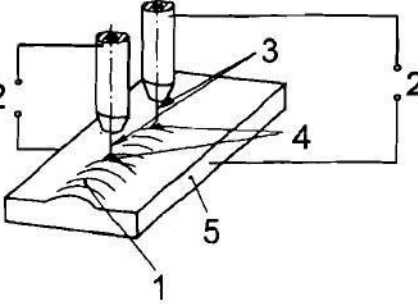
Subclause No. Paragraphe n°	Term Terme	Arrangement of the filler metals or of the non-consumable electrodes Disposition des électrodes fusibles ou réfractaires	Representation Illustration
9.1	<p>Parallel welding</p> <p>Soudage avec électrodes en parallèle</p>	<p>Side by side, at right angles to the direction welding</p> <p>Électrodes côte à côte, à angle droit par rapport au sens du soudage</p>	 <p>Key</p> <p>1 Weld 2 Power source 3 Electrode 4 Arc 5 Workpiece</p> <p>Légende</p> <p>1 Soudure 2 Source de courant 3 Électrode 4 Arc 5 Pièce</p>
9.2	<p>Staggered welding</p> <p>Soudage avec électrodes décalées</p>	<p>Side by side, staggered in the direction of welding</p> <p>Électrodes côte à côte, décalées dans le sens du soudage</p>	 <p>Key</p> <p>1 Weld 2 Power source 3 Electrode 4 Arc 5 Workpiece</p> <p>Légende</p> <p>1 Soudure 2 Source de courant 3 Électrode 4 Arc 5 Pièce</p>

Table 4 (concluded)
Tableau 4 (fin)

Subclause No. Paragraphe n°	Term Terme	Arrangement of the filler metals or of the non-consumable electrodes Disposition des électrodes fusibles ou réfractaires	Representation Illustration
9.3	<p>Tandem welding</p> <p>Soudage avec électrodes en tandem</p>	<p>Two, arranged one behind the other in the direction of welding</p> <p>Deux électrodes disposées l'une derrière l'autre dans le sens du soudage</p>	 <p>Key</p> <p>1 Weld 2 Power source 3 Electrode 4 Arc 5 Workpiece</p> <p>Légende</p> <p>1 Soudure 2 Source de courant 3 Électrode 4 Arc 5 Pièce</p>
9.4	<p>Serially arranged welding</p> <p>Soudage avec électrodes en série</p>	<p>More than two, arranged one behind the other in the direction of welding</p> <p>Plus de deux électrodes disposées l'une derrière l'autre dans le sens du soudage</p>	