



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0029624

(51)⁷ B23K 9/173; B23K 33/00; B23K 9/16

(13) B

(21) 1-2015-02326

(22) 03/12/2013

(86) PCT/JP2013/082898 03/12/2013

(87) WO 2014/088110 A1 12/06/2014

(30) 2012-265521 04/12/2012 JP

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/09/2015 330A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

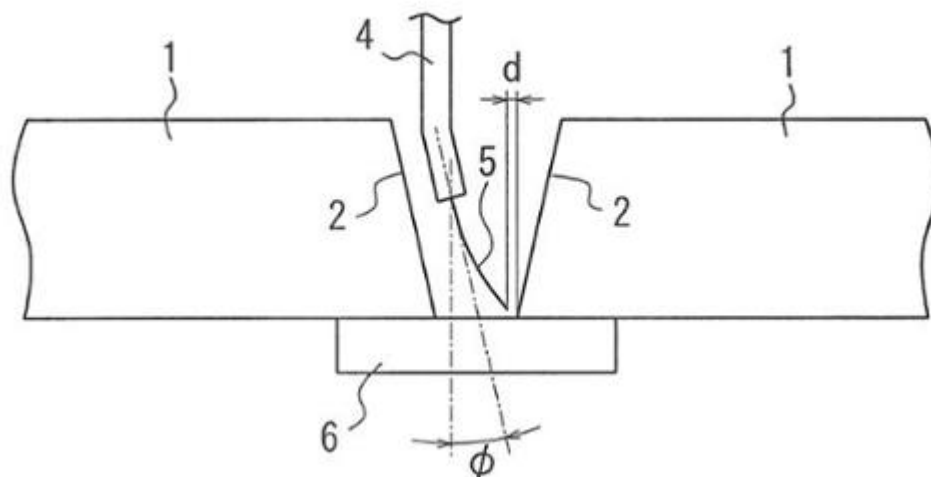
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) KATAOKA, Tokihiko (JP); SUMI, Hiroyuki (JP); KITANI, Yasushi (JP); OI, Kenji (JP); YASUDA, Koichi (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP HÀN HỒ QUANG TRONG MÔI TRƯỜNG KHÍ BẢO VỆ RÃNH HẸP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ để nối các vật liệu thép có độ dày tấm là 22mm hoặc lớn hơn bằng cách hàn nhiều lớp rãnh hẹp, góc mở mép hàn phần đáy là 10° hoặc nhỏ hơn, và khe rãnh hàn phần đáy là 7-15mm, bao gồm sử dụng hai đường hàn hoặc nhiều hơn để hàn lớp ban đầu, phân bố các đường hàn trên cả hai biên của khe rãnh hàn phần đáy, và kiểm soát góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mũi hàn nằm trong khoảng từ 5 đến 15° so với đường vuông góc để thiết lập độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là 1,5mm hoặc lớn hơn. Ngay cả khi sử dụng sự tạo rãnh chỉ phí thấp bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma hoặc tương tự, các khuyết tật như vết nứt nhiệt độ cao và thiếu nấu chảy có thể được ngăn một cách hiệu quả mà không cần xử lý bề mặt rãnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ và cụ thể đề cập đến phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp cho vật liệu thép có độ dày.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, "rãnh hẹp" chỉ góc mở mép hàn là 20° hoặc nhỏ hơn và chỉ độ rộng rãnh hàn hẹp nhất giữa các vật liệu thép cần được hàn là 50% hoặc nhỏ hơn 50% độ dày tấm của vật liệu thép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ được sử dụng trong công việc hàn thép, điện cực nóng chảy mà sử dụng một mình khí CO₂ hoặc khí hỗn hợp của Ar và CO₂ để bảo vệ vùng nóng chảy thường được sử dụng. Phương pháp hàn này được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực sản xuất ô tô, xây dựng, cầu, thiết bị điện và tương tự.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, cùng với sự gia tăng về kích thước và độ dày của kết cấu thép, lượng hàn đắp đã tăng lên để hàn trong quá trình sản xuất, đặc biệt để hàn giáp mối vật liệu thép, và hơn nữa cần nhiều thời gian cho công việc hàn, dẫn đến tăng chi phí cho công việc hàn.

Một phương pháp để cải thiện tình huống này là sử dụng phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp để hàn nhiều lớp bằng cách hàn hồ quang rãnh trong khoảng trống nhỏ so với độ dày tấm. Lượng hàn đắp trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp ít hơn so với trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ thông thường, cho phép gia tăng hiệu suất hàn và giảm năng lượng. Do đó, sự giảm chi phí cho công việc hàn cũng được mong đợi.

Đối với kỹ thuật liên quan đến hàn hồ quang trong môi trường khí

bảo vệ rãnh hẹp này, JP H07-116852 A (tài liệu sáng chế 1) bộc lộ mỏ hàn MIG rãnh hẹp, và phương pháp hàn sử dụng mỏ hàn này, nhờ đó lỗ mở trong đầu phun khí bảo vệ hàn được tạo ra dưới dạng hình ovan nghiêng (hình elip) để phân tán tốt khí bảo vệ, lỗ mở trong đầu mũi hàn tiếp xúc của mỏ hàn được tạo ra dưới dạng hình ovan, và sự dao động hồ quang của dây hàn luôn được thiết lập là hướng nhất định.

Trong phương pháp hàn này, hàn xếp chồng sử dụng khí trợ được sử dụng với một đường hàn trên mỗi lớp. Tuy nhiên, trong cách hàn với một đường hàn trên mỗi lớp này, nhiệt tập trung ở phần giữa của rãnh, do đó sự nấu chảy trở nên không đủ tại bề mặt rãnh của vật liệu thép và độ sâu nấu chảy giảm. Bù lại, hướng dao động hồ quang của dây hàn luôn được đặt là hướng nhất định, do đó đảm bảo độ sâu nấu chảy tại bề mặt rãnh và làm giảm số lượng khuyết tật hàn do thiếu nấu chảy hoặc tương tự.

Hơn nữa, JP S50-67758 A (tài liệu sáng chế 2) bộc lộ đầu mũi hàn để hàn nhúng trong đó một bề mặt của phần đầu mũi hàn của đầu mỏ hàn được cấu tạo nhô ra, và phần nhô ra này được uốn lõm xuống dọc theo lỗ thông qua.

Đầu mũi hàn để hàn nhúng này sử dụng cuộn dây dẫn để nạp dây hàn từ đầu mũi hàn trong trạng thái uốn cong, từ đó tạo ra hồ quang tại vị trí gần bề mặt rãnh để đảm bảo độ sâu nấu chảy tại bề mặt rãnh và làm giảm số lượng khuyết tật hàn do thiếu nấu chảy hoặc tương tự.

Danh sách tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H07-116852 A

Tài liệu sáng chế 2: JP S50-67758 A

Tuy nhiên, với các kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, sự nấu chảy tại bề mặt rãnh của vật liệu thép không thể luôn luôn đủ. Do đó, trong các kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, để loại bỏ hữu hiệu khuyết tật hàn do thiếu nấu

chảy hoặc tương tự, cần xem xét tạo ra rãnh trong vật liệu thép bằng cách sử dụng quy trình gia công cực kỳ chính xác và sạch.

Mặt khác, ngoài các kết cấu thép giá trị gia tăng cao, trong các kết cấu phổ biến như tòa nhà, cầu và tàu, các yếu tố như chi phí làm nên tiêu chuẩn là tạo ra rãnh bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma hoặc tương tự và hàn vật liệu thép thu được như hiện thời. Sự tạo rãnh bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma hoặc tương tự có chi phí thấp và có tính khả thi cao. Tuy nhiên, sự tạo rãnh bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma hoặc tương tự, làm bề mặt của mặt rãnh trở nên ráp, tức là độ ráp bề mặt có xu hướng tăng, khiến khó thực hiện xử lý chính xác cao chẳng hạn quy trình gia công.

Do đó, khó áp dụng các kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2 để tạo ra các cấu trúc như tòa nhà, cầu, tàu và tương tự.

Sáng chế được phát hiện để giải quyết các vấn đề trên và đề xuất phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp của vật liệu thép có độ dày mà ngay cả khi sử dụng sự tạo rãnh chi phí thấp bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma hoặc tương tự, có thể ngăn các khuyết tật do nứt nhiệt độ cao, thiếu nấu chảy hoặc tương tự mà không cần xử lý hoặc các bước tương tự đối với bề mặt rãnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, các tác giả của sáng chế đã tiến hành thử nghiệm nhiều lần mối liên hệ giữa hình dạng mối hàn, bao gồm hình dạng nấu mối hàn, và sự ngăn khuyết tật hàn khi sử dụng phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp của vật liệu thép có độ dày, cụ thể là phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp của vật liệu thép có độ dày tấm là 22mm hoặc lớn hơn.

Kết quả là, các tác giả đã phát hiện ra rằng trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp nói trên của vật liệu thép

có độ dày, bằng cách thiết lập độ sâu nấu chảy từ bề mặt rãnh tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là 1,5mm hoặc lớn hơn, các khuyết tật do nứt nhiệt độ cao, thiếu nấu chảy hoặc tương tự có thể được ngăn một cách hữu hiệu ngay cả khi thực hiện hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp hiệu quả cao sử dụng vật liệu thép có độ dày mà được tạo rãnh bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma hoặc tương tự.

Sau khi nghiên cứu thêm, các tác giả đã phát hiện ra rằng các điều kiện dưới đây cực kỳ quan trọng để đạt được độ sâu nấu chảy 1,5mm hoặc lớn hơn tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày. Cụ thể, điều kiện rãnh hàn trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp là:

(a) Góc mở mép hàn phần đáy: 10° hoặc nhỏ hơn, và

(b) Khe rãnh phần đáy: 7mm hoặc lớn hơn đến 15mm hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, các điều kiện hàn, cụ thể là điều kiện hàn lớp ban đầu, là:

(c) Hai lớp hàn hoặc nhiều hơn, được phân bố trên cả hai biên của khe rãnh phần đáy; và

(d) Góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn là 5° hoặc lớn hơn đến 15° hoặc nhỏ hơn so với đường vuông góc.

Sáng chế dựa vào các phát hiện này.

Đặc điểm chính của sáng chế là như sau:

1. Phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp để nối các vật liệu thép có độ dày tấm là 22mm hoặc lớn hơn bằng cách hàn nhiều lớp rãnh hẹp, góc mở mép hàn phần đáy là 10° hoặc nhỏ hơn, và khe rãnh phần đáy là 7mm hoặc lớn hơn đến 15mm hoặc nhỏ hơn, phương pháp này bao gồm các bước:

sử dụng hai đường hàn hoặc nhiều hơn để hàn lớp ban đầu, phân bố các đường hàn trên cả hai biên của khe rãnh phần đáy, và kiểm soát góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn nằm trong khoảng từ 5° hoặc lớn hơn đến 15° hoặc nhỏ hơn so với đường vuông góc để thiết lập độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là

1,5mm hoặc lớn hơn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong quá trình hàn lớp ban đầu, khoảng cách tại rãnh phần đáy giữa đầu bên của đầu mũi hàn của dây hàn và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày là từ 0,5mm hoặc lớn hơn đến 2,0mm hoặc nhỏ hơn.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong quá trình hàn lớp ban đầu, dây hàn được uốn cong để có bán kính cong nằm trong khoảng từ 150mm hoặc lớn hơn đến 300mm hoặc nhỏ hơn được sử dụng làm dây hàn được nạp đến đầu cấp điện.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trong quá trình hàn lớp ban đầu, độ cao hàn đắp được thiết lập là gấp 0,4 lần hoặc nhiều hơn đến 1,0 lần hoặc nhỏ hơn khe rãnh phần đáy.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khí hỗn hợp chứa khí CO₂ với lượng 60% thể tích hoặc lớn hơn được sử dụng làm khí bảo vệ trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp.

Theo sáng chế, có thể thực hiện hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp hiệu quả cao mà không tạo ra khuyết tật do nứt nhiệt độ cao, thiếu nấu chảy, hoặc tương tự ngay cả khi áp dụng cách tạo rãnh chi phí thấp bằng cách cắt bằng khí, cắt bằng plasma, hoặc tương tự và còn tạo ra lượng hàn đắp nhỏ.

Hơn nữa, mỗi hàn thu được từ phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp có chi phí sản xuất giảm mạnh so với mỗi hàn thông thường và do đó cực kỳ hữu ích, đặc biệt là trong các cấu trúc phổ biến như các tòa nhà, cầu, tàu và tương tự.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả thêm với sự viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 minh họa nhiều hình dạng rãnh trong phương pháp hàn theo

sáng chế;

FIG.2 minh họa cách thực hiện phương pháp hàn theo sáng chế trong rãnh hình chữ V;

FIG.3 minh họa rãnh sau khi hàn lớp ban đầu bằng phương pháp hàn theo sáng chế trong rãnh hình chữ V;

FIG.4 minh họa độ sâu lớn nhất của phần lõm trên bề mặt rãnh; và

FIG.5 là ảnh chụp tiết diện rãnh sau khi hàn lớp ban đầu bằng phương pháp hàn theo sáng chế trong Ví dụ sáng chế (Mẫu số 7) của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Các FIG.1 (a) đến (c) minh họa nhiều hình dạng rãnh là mục tiêu của phương pháp hàn theo sáng chế. Trong các hình vẽ, số chỉ dẫn 1 thể hiện vật liệu thép có độ dày, 2 thể hiện bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày, 3 thể hiện rãnh phần đáy, ký hiệu chỉ dẫn θ thể hiện góc mở mép hàn phần đáy, G thể hiện khe rãnh phần đáy, h thể hiện độ cao rãnh phần đáy, và t thể hiện độ dày tấm.

Như được minh họa trong các hình vẽ này, hoặc là rãnh hình chữ V (bao gồm rãnh hình chữ I) hoặc rãnh hình chữ Y có thể được sử dụng làm hình dạng rãnh trong phương pháp hàn của sáng chế, và như được minh họa trong Fig.1(c), rãnh hình chữ Y với nhiều bậc cũng có thể được sử dụng.

Ở đây, rãnh phần đáy được xác định là rãnh tại phần dưới của vật liệu thép. Rãnh tại phần dưới của vật liệu thép chỉ vùng mở rộng từ bề mặt đáy của vật liệu thép lên tới xấp xỉ 20% đến 40% độ dày tấm.

Góc mở mép hàn phần đáy được thể hiện bởi θ , khe rãnh phần đáy được thể hiện bởi G, độ cao rãnh phần đáy được thể hiện bởi h theo định nghĩa trên về rãnh phần đáy. Trong trường hợp của rãnh hình chữ V, độ cao rãnh phần đáy h được xác định là bằng 20% độ dày tấm t.

FIG.2 minh họa cách thực hiện phương pháp hàn theo sáng chế trong rãnh hình chữ V. Trong Fig.2, các số chỉ dẫn 4 và 5 lần lượt thể hiện mũi hàn cấp điện của mỏ hàn và dây hàn, 6 thể hiện vật liệu đắp, ký hiệu chỉ dẫn ϕ thể hiện góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn, và d thể hiện khoảng cách tại rãnh phần đáy giữa đầu bên của đầu dây hàn và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày.

Ở đây, ví dụ của rãnh hình chữ V được minh họa, nhưng ϕ và d cũng tương tự cho các hình dạng rãnh khác.

FIG.3 minh họa rãnh sau khi hàn lớp ban đầu bằng phương pháp hàn theo sáng chế trong rãnh hình chữ V. Trong Fig.3, số chỉ dẫn 7 thể hiện các đầu mối hàn, ký hiệu chỉ dẫn P thể hiện độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày, và H thể hiện độ cao hàn đắp (độ cao trung bình của các mối hàn).

Ở đây, ví dụ của rãnh hình chữ V được minh họa, nhưng P và H cũng tương tự cho các hình dạng rãnh khác.

Phần tiếp theo đây sẽ giải thích lý do phải giới hạn góc mở mép hàn phần đáy, khe rãnh phần đáy, và độ dày tấm của vật liệu thép ở các khoảng nêu trên trong phương pháp hàn của sáng chế.

Góc mở mép hàn phần đáy θ : 10° hoặc nhỏ hơn

Do phần rãnh của vật liệu thép nhỏ hơn nên có thể thực hiện hàn hiệu quả cao nhanh hơn, tuy nhiên các khuyết tật như thiếu nấu chảy xảy ra dễ hơn. Hơn nữa, có thể được thực hiện hàn khi góc mở mép hàn phần đáy vượt quá 10° bằng phương pháp truyền thống. Do đó, mục đích của sáng chế là góc mở mép hàn phần đáy là 10° hoặc nhỏ hơn, với góc mở này hàn bằng phương pháp thông thường là khó khăn và có thể hi vọng tăng thêm hiệu suất hàn.

Trong rãnh hình chữ V, trường hợp góc mở mép hàn phần đáy là 0° được gọi là rãnh hình chữ I, và từ tổng quan về lượng hàn đắp, 0° là góc hiệu quả nhất, tuy nhiên rãnh đóng trong quá trình hàn do ứng suất nhiệt

hàn. Vì điều này, góc mở mép hàn phần đáy tốt hơn là được thiết lập theo độ dày tấm t (hoặc độ cao rãnh phần đáy h trong trường hợp của rãnh hình chữ Y).

Cụ thể, tốt hơn là góc mở mép hàn phần đáy được thiết lập trong khoảng từ $(0,5 \times t/20)^\circ$ đến $(2,0 \times t/20)^\circ$, và tốt hơn là trong khoảng từ $(0,8 \times t/20)^\circ$ đến $(1,2 \times t/20)^\circ$. Ví dụ, trong trường hợp độ dày tấm t là 100mm, góc mở mép hàn phần đáy tốt hơn là nằm trong khoảng từ $2,5^\circ$ đến 10° , và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4° đến 6° .

Tuy nhiên, nhờ độ dày tấm t vượt quá 100mm nên giới hạn trên của khoảng được ưu tiên vượt quá 10° . Trong trường hợp này, giới hạn trên của khoảng được ưu tiên được thiết lập là 10° .

Khe rãnh phần đáy G: 7mm hoặc lớn hơn đến 15mm hoặc nhỏ hơn.

Do phần rãnh của vật liệu thép nhỏ hơn nên có thể thực hiện hàn hiệu quả cao nhanh hơn, tuy nhiên các khuyết tật như thiếu nấu chảy xảy ra dễ hơn. Hơn nữa, có thể thực hiện hàn khi khe rãnh phần đáy vượt quá 15mm bằng phương pháp truyền thống. Do đó, mục đích của sáng chế là khe rãnh phần đáy là 15mm hoặc nhỏ hơn, với khe rãnh này hàn bằng phương pháp thông thường là khó khăn và có thể hi vọng tăng thêm hiệu suất hàn. Mặt khác, khi khe rãnh phần đáy nhỏ hơn 7mm, hàn với hai hoặc nhiều hơn hai đường hàn trên mỗi lớp như được mô tả ở dưới trở nên khó khăn. Do đó, khe rãnh phần đáy được thiết lập nằm trong khoảng từ 7mm hoặc lớn hơn đến 15mm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8mm hoặc lớn hơn đến 12mm hoặc nhỏ hơn.

Độ dày tấm t : 22mm hoặc lớn hơn

Độ dày tấm của vật liệu thép được thiết lập là 22mm hoặc lớn hơn. Nguyên nhân là do nếu độ dày tấm của vật liệu tấm nhỏ hơn 22mm, với việc tăng góc mở mép hàn trong rãnh vát đơn thông thường và giảm khe rãnh, diện tích tiết diện của rãnh trong một số trường hợp trở nên nhỏ hơn diện tích tiết diện của rãnh mục tiêu theo sáng chế.

Ví dụ, khi độ dày tấm t là 20mm, trong rãnh hình chữ I là đối tượng theo sáng chế với góc mở mép hàn phần đáy là 0° và khe rãnh phần đáy là 7mm, diện tích tiết diện của rãnh là 140mm^2 , nhưng trong rãnh vát đơn với góc mở mép hàn là 25° và khe rãnh là 2mm, diện tích tiết diện của rãnh là 133mm^2 . Do đó, hàn đối với rãnh vát đơn có lượng hàn đắp nhỏ hơn và hiệu quả cao.

Khi hướng đến vật liệu hàn cuộn phổ biến, giới hạn trên của độ dày tấm thường là 100mm. Theo đó, giới hạn trên về độ dày tấm của vật liệu thép được nhắm đích bởi sáng chế tốt hơn là 100mm hoặc nhỏ hơn.

Thép cường độ cao đặc biệt được ưu tiên làm loại thép mục tiêu của sáng chế. Lý do là thép cường độ cao có đầu vào nhiệt hàn bị giới hạn nghiêm ngặt và các vết nứt dễ xảy ra trong kim loại hàn. Ngược lại, trong sáng chế, hàn có thể được thực hiện hiệu quả từ lớp ban đầu đến lớp cuối cùng tại đầu vào nhiệt là 20kJ/cm hoặc ít hơn, và hình dạng mỗi hàn của mỗi đường hàn là gần như hình dạng hàn góc tại 90° , cho ra hình dạng không dễ nứt. Hơn nữa, có thể hàn thép mác 780MPa mà không cần làm nóng trước và cũng có thể hàn thép chống ăn mòn mác 590MPa hợp kim cao. Tất nhiên, sáng chế cũng có thể được áp dụng cho thép mềm mà không xảy ra vấn đề bất kỳ.

Lý do phải giới hạn góc mở mép hàn phần đáy, khe rãnh phần đáy và độ dày của vật liệu thép trong phương pháp hàn của sáng chế đã được mô tả. Khi các giới hạn này được thỏa mãn, điều cần thiết trong sáng chế là thiết lập độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là 1,5mm hoặc lớn hơn.

Độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày: 1,5mm hoặc lớn hơn

Trong quá trình tạo rãnh vật liệu thép trong sáng chế, cắt bằng khí, cắt bằng plasma, cắt bằng laze hoặc tương tự được sử dụng. Tuy nhiên, không phủ nhận sự sử dụng quy trình gia công. Mặt khác, độ sâu nấu chảy

cần thiết cho bề mặt rãnh trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp chủ yếu được xác định bởi đặc tính bề mặt của bề mặt rãnh (cụ thể, độ sâu của phần lõm và mức độ sạch).

Với sự tạo rãnh bằng cách cắt bằng khí mà thường là phương pháp điển hình nhất, sự khác biệt lớn xảy ra trong quá trình hoàn thiện bề mặt cắt phụ thuộc vào sự chọn lưu lượng khí và mỏ xỉ trong quá trình cắt bằng khí, ngoại trừ trong các trường hợp thép đặc biệt, thép không gỉ, hoặc tương tự. Ví dụ, độ sâu của phần lõm trên bề mặt của bề mặt rãnh khi lưu lượng khí và mỏ xỉ được điều chỉnh hợp lý là xấp xỉ 0,2mm hoặc nhỏ hơn, tuy nhiên trong trường hợp đặc biệt, chẳng hạn khi lưu lượng ngọn lửa ở dưới mức bình thường do hiện tượng ăn mòn của mỏ xỉ hoặc do lý do khác, độ sâu của phần lõm có thể vượt quá 1mm. Tuy nhiên, ngay cả khi độ sâu của phần lõm vượt quá 1mm như vậy, vật liệu thép được hàn như hiện thời cho các cấu trúc phổ biến hoặc tương tự mà không cần bất kỳ bước xử lý thêm nào. Theo đó, để ngăn hiệu quả khuyết tật do các vết nứt nhiệt độ cao, thiếu nấu chảy, hoặc tương tự, bề mặt rãnh cần được nấu chảy sâu hơn tại thời điểm hàn, cụ thể phần đáy của vật liệu thép có độ dày mà có xu hướng ở nhiệt độ thấp trong quá trình hàn và có độ sâu nấu chảy nhỏ. Hơn nữa, bề mặt rãnh cũng cần được nấu chảy tại thời điểm hàn do bề mặt cắt được phủ bởi màng oxit hóa dày mà được tạo ra trong quá trình làm nóng.

Vì những lý do này, trong sáng chế, độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày được thiết lập là 1,5mm hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, độ sâu nấu chảy là 2,0mm hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, nếu độ sâu nấu chảy vượt quá 4mm, khuyết chân mối hàn xảy ra trong phần trên của mối hàn trên bề mặt rãnh, dẫn đến khuyết tật hàn. Ở đây, tốt hơn là, độ sâu nấu chảy là 4mm hoặc nhỏ hơn.

Như được mô tả ở trên, trong sáng chế, điều cần thiết là độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là 1,5mm hoặc nhiều hơn. Để đạt được độ sâu nấu chảy này, điều cực kỳ quan trọng là kiểm soát điều

kiện hàn trong quá trình hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ, cụ thể là các điều kiện hàn cho lớp ban đầu, nằm trong khoảng của sáng chế.

Phần sau đây mô tả chi tiết các điều kiện hàn cho lớp ban đầu.

Hàn lớp ban đầu: Hai đường hàn hoặc nhiều hơn, được phân bố trên cả hai biên của khe rãnh phần đáy; và

Trong phương pháp hàn nhiều lớp rãnh hẹp, tiêu chuẩn là một đường hàn trên mỗi lớp. Tuy nhiên, với một đường hàn trên một lớp, nhiệt tập trung vào phần giữa của rãnh. Do đó, sự nấu chảy tại bề mặt rãnh của vật liệu thép là không đủ, dễ dẫn đến các khuyết tật như thiếu nấu chảy (vỏ bọc lạnh) và các hạt kim loại tóe ra và xỉ lắng đọng trên bề mặt rãnh. Cụ thể, khi nhiệt độ của vật liệu thép thấp và độ sâu nấu chảy nhỏ để hàn lớp ban đầu, các khuyết tật do thiếu nấu chảy dễ xảy ra.

Theo đó, để bảo đảm độ sâu nấu chảy và lượng hàn đắp cần thiết và để ngăn khuyết tật như thiếu nấu chảy khi hàn lớp ban đầu, cần phải sử dụng hai đường hàn hoặc nhiều hơn để hàn lớp ban đầu, và để nấu chảy cả hai biên của bề mặt rãnh dễ hơn, cần phải phân bố các đường hàn trên cả hai biên của khe rãnh phần đáy.

Mặt khác, khi bốn đường hàn hoặc nhiều hơn được sử dụng để hàn lớp ban đầu, đầu vào nhiệt trên mỗi đường hàn giảm, và lượng nấu chảy giảm. Do đó, tốt hơn là hai hoặc ba đường hàn được sử dụng để hàn lớp ban đầu. Để đảm bảo lượng nấu chảy bằng đầu vào nhiệt tăng và tăng hiệu suất, hàn lớp ban đầu tùy ý được thực hiện với hai đường hàn.

Để ổn định hồ quang và hình dạng nấu mỗi hàn, tốt hơn là ngăn sự chuyển động của mỏ hàn và điện cực (dây hàn) cũng như sự dao động hồ quang hoặc quay tròn.

Góc nạp của dây hàn mà được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn: 5° hoặc lớn hơn đến 15° hoặc nhỏ hơn so với đường vuông góc

Hồ quang có đặc tính định hướng và có xu hướng đối diện với hướng mà đầu điện cực (dây hàn) chỉ về hướng đó. Để sử dụng tính định

hướng này của hồ quang một cách hiệu quả trong quá trình hàn bề mặt rãnh, hướng mà đầu điện cực chỉ về hướng đó cần được hướng vào bề mặt rãnh. Hướng mà đầu điện cực chỉ về phía hướng đó thay đổi nhiều phụ thuộc vào góc nạp của dây hàn mà được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn.

Nếu góc nạp của dây dẫn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn nhỏ hơn 5° so với đường vuông góc, các dòng điện ngừng đi qua đường điện có ít điện trở hơn. Kết quả là, hồ quang liếm lên dây hàn (liếm hồ quang) mà là điện cực, khiến khó duy trì nấu chảy tại bề mặt rãnh mục tiêu, cụ thể tại phần đáy. Mặt khác, nếu góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn vượt quá 15° so với đường vuông góc, hình dạng của mối hàn trở nên lồi do hồ quang được hướng quá mức về phía bề mặt rãnh. Sau đó nấu chảy trở nên không đủ cho hồ quang ở đường hàn tiếp theo, gây nên khuyết tật hàn. Theo đó, góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn bị hạn chế ở trong khoảng từ 5° hoặc lớn hơn đến 15° hoặc nhỏ hơn so với đường vuông góc. Tốt hơn là, góc nạp là 6° hoặc lớn hơn đến 12° hoặc nhỏ hơn.

Lưu ý là do góc nạp của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn bằng độ nghiêng của đầu cấp điện, cụ thể là mép trước của đầu cấp điện, góc nạp của dây hàn có thể được kiểm soát bởi độ nghiêng của mép trước của đầu cấp điện.

Mặc dù các điều kiện cơ bản đã được mô tả ở trên nhưng độ sâu nấu chảy sâu hơn từ bề mặt rãnh tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày có thể đạt được ổn định hơn với phương pháp hàn theo sáng chế bằng cách thỏa mãn thêm các điều kiện dưới đây.

Khoảng cách tại rãnh phần đáy giữa đầu bên của đầu mũi dây hàn và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày là: 0,5mm hoặc lớn hơn đến 2mm hoặc nhỏ hơn.

Để đạt được độ sâu nấu chảy sâu hơn một cách ổn định hơn tại phần

đáy của vật liệu thép có độ dày, khoảng cách tại rãnh phần đáy giữa đầu bên của đầu dây hàn và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày tốt hơn là 0,5mm hoặc lớn hơn đến 2,0mm hoặc nhỏ hơn.

Lý do là nếu khoảng cách tại rãnh phần đáy giữa đầu bên của đầu dây hàn và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày nhỏ hơn 0,5mm, hồ quang được tạo ra giữa phần trên của dây và bề mặt rãnh, và bề mặt rãnh tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày không thể được nấu chảy một cách hiệu quả. Mặt khác, khi vượt quá 2,0mm, hồ quang tách khỏi bề mặt rãnh và bề mặt rãnh không thể được nấu chảy một cách hiệu quả. Tốt hơn là, khoảng cách này nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 1,0mm.

Trong ngữ cảnh này, đầu bên của đầu mũi dây hàn chỉ đầu bên mà gần với bề mặt rãnh hơn của vật liệu thép có độ dày mà được nấu chảy trong mỗi đường hàn.

Bán kính cong của dây hàn mà được nạp đến đầu cấp điện là: 150mm hoặc lớn hơn đến 300mm hoặc nhỏ hơn

Theo sáng chế, để kiểm soát góc nạp của dây dẫn được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ hàn, đầu cấp điện có đầu dẫn cong được sử dụng. Do đó, dây hàn đi qua đầu cấp điện có đầu dẫn cong. Để dây hàn đi qua dễ dàng hơn, dây hàn tốt hơn là được uốn cong trước khi sử dụng con lăn ba điểm hoặc tương tự.

Nếu bán kính cong của dây hàn nhỏ hơn 150mm, tính chống nạp của dây hàn tăng, ngăn sự nạp dây dẫn ổn định và khiến khó duy trì hồ quang. Mặt khác, nếu bán kính cong của dây hàn vượt quá 300mm, sự nạp bằng đầu dẫn của đầu cấp điện ở trạng thái cong không có tác dụng làm giảm tính chống nạp, chống lại việc ngăn sự nạp ổn định dây hàn và khiến khó duy trì hồ quang.

Theo đó, bán kính cong của dây hàn được nạp từ đầu cấp điện tốt hơn là 150mm hoặc lớn hơn đến 300mm hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là bán kính cong là 175mm hoặc lớn hơn đến 275mm hoặc nhỏ hơn.

Độ cao hàn đắp H gấp 0,4 lần hoặc nhiều hơn đến 1,0 lần hoặc nhỏ hơn khe rãnh phần đáy G

Bằng cách kiểm soát độ cao hàn đắp một cách phù hợp trên mỗi lớp so với khe rãnh, hình dạng của mỗi hàn bao gồm hình dạng nấu mỗi hàn trở nên không đối đối với mỗi đường hàn, và độ nấu ổn định vào bề mặt rãnh có thể được đảm bảo. Hơn nữa, đầu vào nhiệt cao hơn là hiệu quả để đạt được độ nấu sâu hơn, tuy nhiên nếu đầu vào nhiệt quá cao, độ cao hàn đắp tăng, khiến khó làm nấu chảy bề mặt rãnh đồng đều ở cả hai biên.

Nếu độ cao hàn đắp trên mỗi lớp nhỏ hơn 0,4 lần khe rãnh phần đáy G, đầu vào nhiệt là không đủ và sự nấu chảy sâu của bề mặt rãnh trở nên khó khăn. Hơn nữa, lượng hàn đắp trên mỗi lớp là không đủ và hình dạng của các đầu mỗi hàn ngừng thay đổi trong mỗi lớp. Mặt khác, nếu độ cao hàn đắp trên mỗi lớp vượt quá 1,0 lần khe rãnh phần đáy G, lượng hàn đắp trên mỗi lớp là quá lớn, và bề mặt rãnh không thể được nấu chảy đều ở cả hai biên.

Theo đó, độ cao hàn đắp tốt hơn là được thiết lập gấp 0,4 lần hoặc nhiều hơn đến 1,0 lần hoặc ít hơn khe rãnh phần đáy G. Độ cao hàn đắp tốt hơn nữa là được thiết lập gấp 0,5 lần hoặc nhiều hơn đến 0,8 lần hoặc ít hơn khe rãnh phần đáy G.

Điều kiện hàn đối với các lớp ngoài lớp ban đầu không bị hạn chế, nhưng đủ để các điều kiện hàn về cơ bản tương tự như điều kiện hàn đối với lớp ban đầu như được mô tả ở trên.

Thành phần khí bảo vệ: khí CO₂ với lượng là 60% thể tích hoặc nhiều hơn.

Độ nấu của vùng hàn được điều khiển bởi tác dụng tạo khe do bản thân hồ quang và sự đối lưu của kim loại hàn trong trạng thái nhiệt độ cao. Khi sự đối lưu của kim loại hàn hướng vào trong, kim loại hàn ở nhiệt độ cao chảy xuống phía dưới từ trên, từ đó làm tăng độ nấu ngay dưới hồ quang. Mặt khác, khi sự đối lưu của kim loại hàn hướng ra ngoài, kim loại

hàn ở nhiệt độ cao chảy sang bên trái và bên phải từ giữa, mối hàn mở rộng, và độ nấu vào trong bề mặt rãnh tăng. Theo đó, để đạt được độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là 1,5mm hoặc nhiều hơn, mà là đích của sáng chế, sự đối lưu của kim loại hàn tốt hơn là hương ra ngoài.

Do đó, tốt hơn là tổng nồng độ của khí oxy (O) và lưu huỳnh (S), mà điều khiển độ chảy của kim loại hàn, cần được thiết lập là 400 phần triệu trọng lượng hoặc lớn hơn (và đến 1000 phần triệu trọng lượng hoặc nhỏ hơn do đảm bảo độ ráp của kim loại hàn trở nên khó khăn nếu tổng nồng độ này vượt quá 1000 phần triệu trọng lượng).

Ở đây, do lượng khí oxy trong kim loại hàn bị ảnh hưởng nhiều bởi thành phần khí bảo vệ nên tốt hơn là thành phần khí bảo vệ là khí hỗn hợp chứa khí CO₂ với lượng là 60% thể tích hoặc lớn hơn, phần còn lại là khí trơ như Ar. Việc sử dụng khí CO₂ với lượng 100% thể tích được đặc biệt ưu tiên.

Độ nấu tại vùng hàn cũng bị ảnh hưởng bởi tính định hướng của hồ quang và tác dụng tạo khe. Theo đó, tốt hơn là tính phân cực của sự hàn là dây âm (tính phân cực dương) mà tạo ra tính định hướng hồ quang tốt hơn và tác dụng tạo khe lớn hơn.

Không cần hạn chế các điều kiện ngoài điều kiện đã mô tả ở trên và có thể sử dụng phương pháp thông thường. Ví dụ, các thiết lập sau đây có thể được sử dụng. Dòng điện hàn: 280A đến 360A; điện áp hàn: 32V đến 37 V (tăng theo dòng điện); tốc độ hàn: 30cm/phút đến 80cm/phút; độ dài của dây nhô ra: 15mm đến 30mm; đường kính dây: 1,2mm đến 1,6mm; đầu vào nhiệt hàn trên mỗi đường hàn: 10kJ/cm đến 25kJ/cm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Vật liệu thép có hình dạng rãnh được liệt kê trong Bảng 1 được hàn bằng phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp trong các điều kiện hàn được liệt kê trong Bảng 2.

Cắt bằng khí được sử dụng để tạo rãnh trong vật liệu thép, và không thực hiện bước xử lý như nghiền trên bề mặt rãnh. Độ sâu lớn nhất của phần lõm trên bề mặt rãnh được đo bằng cách sử dụng cảm biến dịch chuyển laze.

Nói cách khác, như được minh họa trong Fig.4, hai đường song song lần lượt được vẽ đi qua phần lõm cao nhất và phần lồi thấp nhất trong số các điểm đo, với tất cả các điểm đo nằm giữa hai đường song song. Đường trung gian cũng được vẽ. Ở đây, phần lõm là phần thấp hơn đường trung gian, và độ sâu của phần lõm trên bề mặt rãnh được xác định là khoảng cách giữa phần lõm và đường trung gian. Độ sâu lớn nhất của phần lõm trên bề mặt rãnh là giá trị lớn nhất của độ sâu của phần lõm.

Kết quả đo cũng được liệt kê trong Bảng 1.

Năm tiết diện của các điểm hàn thu được được cắt, và độ rộng nấu chảy của phần đáy được đo trong mỗi tiết diện. Để đo độ sâu nấu chảy đối với mỗi tiết diện, lấy độ rộng nấu chảy trừ đi độ dài tương ứng với khe rãnh phần đáy và kết quả thu được được chia cho hai. Sau đó tính giá trị trung bình. Giá trị này được lấy làm độ sâu nấu chảy trong phần đáy của vật liệu thép.

Các điểm hàn thu được được đưa vào thử bằng siêu âm và được đánh giá như sau.

Ưu việt: không có khuyết tật

Tốt: chỉ có khuyết tật cho phép với độ dài khuyết tật là 3mm hoặc nhỏ hơn

Kém: có khuyết tật với độ dài khuyết tật vượt quá 3mm

Bảng 2 cũng liệt kê các kết quả này.

Bảng 1

Số	Vật liệu thép		Hình dạng rãnh			
	Loại thép (mác)	Độ dày tấm t (mm)	Hình dạng	Góc mở mép hàn phần đáy θ (°)	Khe rãnh phần đáy G (mm)	Độ sâu lớn nhất của phần lõm trên bề mặt rãnh (mm)
1	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	4	11	1,0
2	Mác 570 MPa	100	Hình chữ V	10	15	< 0,2
3	Mác 780 MPa	25	Hình chữ I	0	12	0,5
4	Thép chịu ăn mòn	60	Hình chữ V	5	7	< 0,2
5	Mác 490 MPa	22	Hình chữ V	4	8	1,0
6	Mác 590 MPa	80	Hình chữ V	6	9	1,0
7	Mác 490 MPa	40	Hình chữ I	0	10	1,5
8	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	4	12	1,0
9	Mác 780 MPa	25	Hình chữ I	0	12	0,5
10	Mác 780 MPa	25	Hình chữ I	0	12	0,5
11	Mác 490 MPa	40	Hình chữ Y	5	10	0,8
12	Mác 490 MPa	40	Hình chữ Y	5	10	1,2
13	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	2	8	0,4
14	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	2	6	0,4
15	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	4	10	0,3
16	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	4	10	0,3
17	Mác 490 MPa	40	Hình chữ V	4	10	0,2

Bảng 2

Số	Điều kiện hàn										Độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày P (mm)	Tổng lượng khí oxy và lưu huỳnh trong kim loại hàn (phần triệu trọng lượng)	Kết quả của sự thử bằng siêu âm	Lưu ý
	Tính phân cực	Góc nập của dây hàn φ (°)	Khoảng cách giữa đầu bên của đầu mũi dây hàn và bề mặt rãnh d (mm)	Bán kính cong của dây hàn (mm)	Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/phút)	Lượng đầu vào nhiệt (kJ/cm)	Thành phần khí bảo vệ	Số đường hàn	Độ cao hàn H (mm)	H/G		
1	dây âm	12	0,5	250	360	35	55	13,7	100 % CO ₂	2	5,5	0,50	ưu việt	Ví dụ sáng chế
2	dây dương	15	0	300	280	32	20	26,9	40 % Ar - 60 % CO ₂	3	15,1	1,01	tốt	Ví dụ sáng chế
3	dây dương	12	2,5	250	340	37	60	12,6	100 % CO ₂	2	4,8	0,40	tốt	Ví dụ sáng chế
4	dây âm	5	2,0	150	350	35	55	13,4	100 % CO ₂	2	5,3	0,76	ưu việt	Ví dụ sáng chế
5	dây âm	7	1,0	175	330	35	50	13,9	20 % Ar - 80 % CO ₂	2	5,5	0,69	ưu việt	Ví dụ sáng chế
6	dây âm	8	1,0	225	360	35	70	10,8	100 % CO ₂	2	5,0	0,56	ưu việt	Ví dụ sáng chế
7	dây âm	8	0,5	225	350	35	60	12,3	100 % CO ₂	2	5,9	0,59	ưu việt	Ví dụ sáng chế
8	dây âm	10	1,0	250	350	35	40	18,4	100 % CO ₂	2	7,4	0,61	ưu việt	Ví dụ sáng chế
9	dây dương	12	2,5	400	320	34	55	11,9	100 % CO ₂	2	4,8	0,40	tốt	Ví dụ sáng chế
10	dây dương	12	2,5	250	340	37	60	12,6	20 % Ar - 80 % CO ₂	2	4,8	0,40	tốt	Ví dụ sáng chế
11	dây âm	10	1,0	225	300	30	50	10,8	100 % CO ₂	2	5,9	0,59	ưu việt	Ví dụ sáng chế
12	dây âm	12	1,0	250	340	37	60	12,6	100 % CO ₂	2	7,4	0,74	ưu việt	Ví dụ sáng chế
13	dây âm	8	4,0	225	310	32	40	14,9	100 % CO ₂	1	3,0	0,37	kém	Ví dụ so sánh
14	dây âm	5	1,0	225	350	35	50	14,7	100 % CO ₂	2	5,9	0,98	kém	Ví dụ so sánh
15	dây âm	2	1,5	100	320	34	50	13,1	60 % Ar - 40 % CO ₂	2	5,2	0,52	kém	Ví dụ so sánh
16	dây âm	0	2,0	500	340	35	50	14,3	100 % CO ₂	2	5,7	0,57	kém	Ví dụ so sánh
17	dây âm	20	1,0	250	350	35	50	14,7	80 % Ar - 20 % CO ₂	2	5,9	0,59	kém	Ví dụ so sánh

Như được minh họa trong Bảng 2, đối với mỗi trong số các mẫu số 1 đến 12 mà là các Ví dụ sáng chế, độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép là 1,5mm hoặc lớn hơn, và trong quá trình thử bằng siêu âm, hoặc là không phát hiện thấy khuyết tật hoặc là có khuyết tật với độ dài khuyết tật là 3mm hoặc nhỏ hơn.

Ngược lại, đối với mỗi trong số các Mẫu số 13 đến 17, mà là các Ví dụ so sánh, độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép không đạt đến 1,5mm và trong quá trình thử bằng siêu âm, khuyết tật có độ dài vượt quá 3mm được phát hiện.

FIG.5 là ảnh chụp của tiết diện rãnh sau khi hàn lớp ban đầu của Mẫu số 7, Ví dụ sáng chế các số (1) và (2) trong Fig.5 thể hiện đầu mỗi hàn của đường hàn thứ nhất và của đường hàn thứ hai. Rõ ràng từ Fig.5, độ sâu nấu chảy tốt thu được ở cả hai biên của bề mặt rãnh tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày, với độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày xấp xỉ 3,2mm trên đường hàn thứ nhất và xấp xỉ 2,4mm trên đường hàn thứ hai.

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU THAM CHIẾU

- 1: Vật liệu thép có độ dày
- 2: Bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày
- 3: Rãnh phần đáy
- 4: Đầu mũi hàn cấp điện của mỏ hàn
- 5: Dây dẫn
- 6: Vật liệu đệm
- 7: Mối hàn
- θ: Góc mở mép hàn phần đáy
- G: Khe rãnh phần đáy
- h: Độ cao rãnh phần đáy
- t: độ dày tấm
- φ: Góc nạp của dây hàn mà được nạp từ đầu cấp điện của đầu mỏ

hàn

d: Khoảng cách tại rãnh phần đáy giữa đầu bên của đầu mũi dây hàn và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày

P: Chiều sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày

H: Độ cao trung bình hàn đắp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp để nối các vật liệu thép (1) có độ dày tấm là 22mm hoặc lớn hơn bằng cách hàn nhiều lớp rãnh hẹp, góc mở mép hàn phần đáy (θ) là 10° hoặc nhỏ hơn, và khe rãnh phần đáy (G) là 7mm hoặc lớn hơn đến 15mm hoặc nhỏ hơn, phương pháp này bao gồm các bước:

sử dụng hai đường hàn hoặc nhiều hơn để hàn lớp ban đầu, phân bố các đường hàn trên cả hai biên của khe rãnh phần đáy (G), và kiểm soát góc nạp của dây hàn (5) được nạp từ đầu cấp điện (4) của đầu mỏ hàn nằm trong khoảng từ 5° hoặc lớn hơn đến 15° hoặc nhỏ hơn so với đường vuông góc sao cho để thiết lập độ sâu nấu chảy tại phần đáy của vật liệu thép có độ dày là 1,5mm hoặc lớn hơn;

trong đó trong quá trình hàn lớp ban đầu, dây hàn được uốn cong để có bán kính cong nằm trong khoảng từ 150mm hoặc lớn hơn đến 300mm hoặc nhỏ hơn được sử dụng làm dây hàn (5) được nạp vào mũi hàn cấp điện.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong quá trình hàn lớp ban đầu, khoảng cách tại rãnh phần đáy (3) giữa đầu ngang của đầu mũi của dây hàn (5) và bề mặt rãnh của vật liệu thép có độ dày là từ 0,5mm hoặc lớn hơn đến 2,0mm hoặc nhỏ hơn.

3. Phương pháp theo điểm từ 1 hoặc 2, trong đó trong quá trình hàn lớp ban đầu, độ cao hàn đắp (H) được thiết lập là gấp 0,4 lần hoặc nhiều hơn đến 1,0 lần hoặc nhỏ hơn khe rãnh phần đáy (G).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khí hỗn hợp chứa khí CO₂ với lượng 60% thể tích hoặc lớn hơn được sử dụng làm khí bảo vệ trong phương pháp hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ rãnh hẹp.

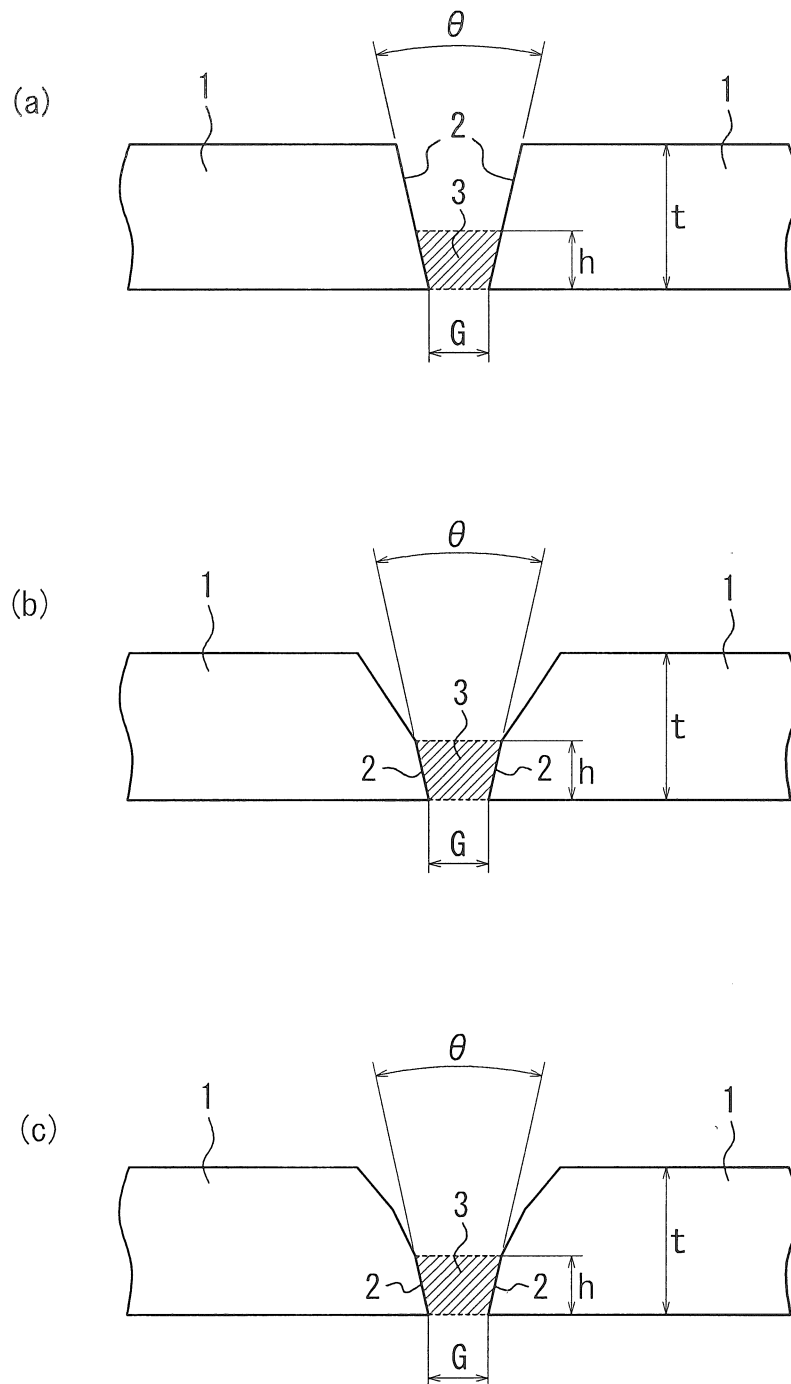
FIG. 1

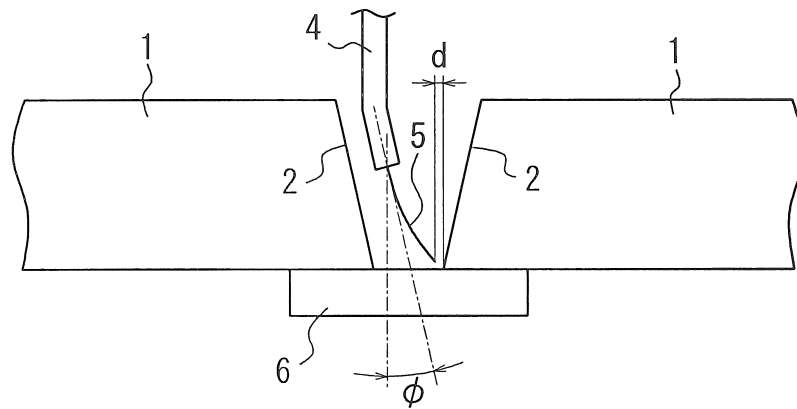
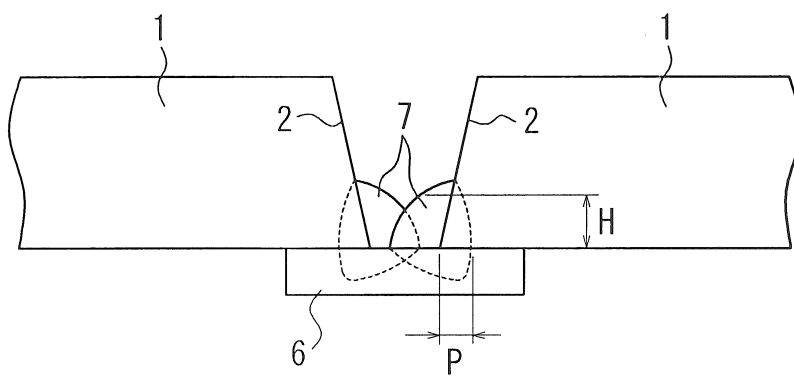
FIG. 2*FIG. 3*

FIG. 4

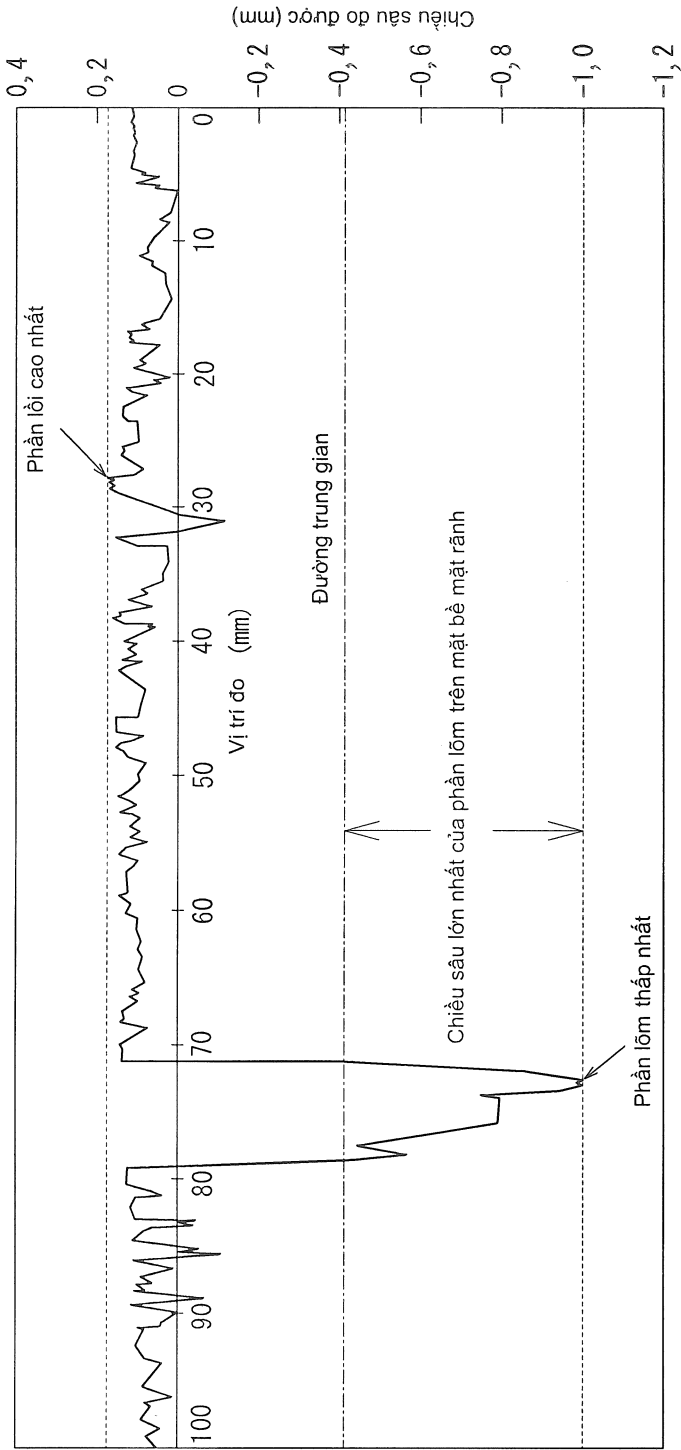


FIG. 5