



(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)



1-0043222

(51)^{2020.01} **B23K 26/21; B23K 9/173; B23K 35/30; (13) B**
B23K 26/322; B23K 26/348

(21) 1-2021-06781

(22) 06/03/2020

(86) PCT/CN2020/078267 06/03/2020

(87) WO2020/199852 A1 08/10/2020

(30) 201910248709.6 29/03/2019 CN; 201910548368.4 24/06/2019 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/01/2022 406

(73) BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. (CN)

NO.885, FUJIN ROAD, BAOSHAN DISTRICT, SHANGHAI, 201900, P.R.CHINA

(72) PAN, Hua (CN); LIU, Chengjie (CN); LEI, Ming (CN); WU, Yue (CN); SUN, Zhongqu (CN); JIANG, Haomin (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) BỘ PHẬN ĐƯỢC HÀN CÓ THÀNH MỎNG BẰNG THÉP CÓ ĐỘ BỀN BẰNG
NHAU CÓ LỚP MẠ NHÔM HOẶC HỢP KIM NHÔM, PHƯƠNG PHÁP SẢN
XUẤT BỘ PHẬN ĐƯỢC HÀN NÀY, VÀ DÂY HÀN

(21) 1-2021-06781

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm. Tấm thép cần được hàn bao gồm nền và ít nhất một lớp mạ trên bề mặt của nền này; lớp mạ này bao gồm lớp hợp kim của hợp chất liên kim loại tiếp xúc với vật nền và lớp hợp kim kim loại trên lớp hợp kim của hợp chất liên kim loại này; lớp mạ không được loại bỏ hoặc làm mỏng trước hoặc trong quá trình hàn; và bằng cách đặt trước khe hàn và sử dụng dây hàn là thép cacbon-mangan, phương pháp hàn và khí bảo vệ để hàn, độ bền kéo của đường hàn của bộ phận hàn sau quá trình dập nóng là lớn hơn độ bền kéo của kim loại nền, và độ giãn dài của mối hàn là lớn hơn 4%, nên các yêu cầu để ứng dụng bộ phận được hàn có độ bền bằng nhau trong lĩnh vực dập nóng được đáp ứng. Sáng chế còn đề cập đến dây hàn để hàn và bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm.

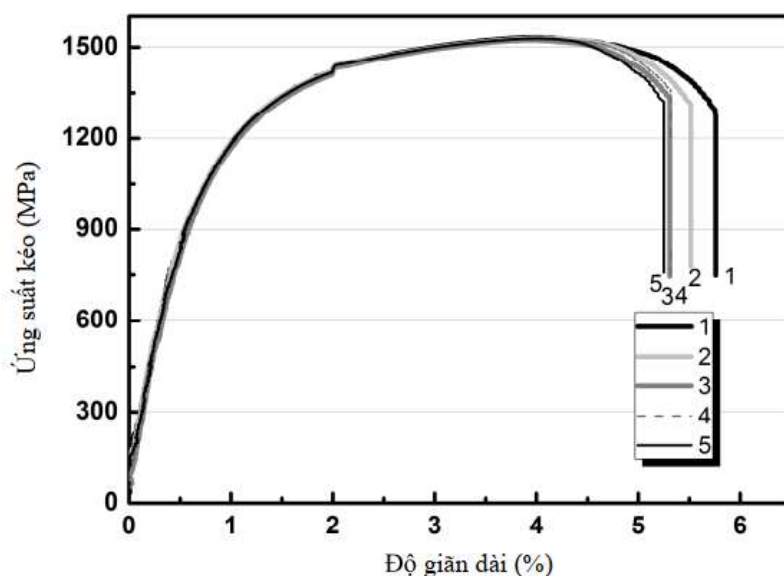


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận được hàn, cụ thể là phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tấm thép dùng cho ô tô có độ bền cao và trọng lượng nhẹ đã trở thành mục tiêu được theo đuổi bởi ngành công nghiệp ô tô trong những năm gần đây. Ngoài ra, chính sách giảm phát thải và tiết kiệm năng lượng được triển khai mạnh mẽ trên toàn quốc. Do đó, có nhu cầu ngày càng tăng đối với các tấm thép dùng cho ô tô mỏng có độ bền cao trong ngành công nghiệp ô tô. So với công nghệ dập nguội, công nghệ dập nóng có các ưu điểm là giảm trọng lượng rõ rệt, khả năng tạo hình tốt, và độ chính xác kích thước cao, và do đó đóng vai trò quan trọng trong việc tạo độ bền cao cho các tấm thép dùng cho ô tô. Khi các yêu cầu của người tiêu dùng về độ an toàn, độ tin cậy và tính tiện nghi của xe ô tô tăng lên, nhiều doanh nghiệp ô tô tìm cách nâng cao chất lượng sản phẩm bằng cách cải thiện thiết kế của kết cấu ô tô, thay đổi và sử dụng quy trình sản xuất mới. Các phôi được hàn ghép nối đã thu được bằng cách hàn hai hoặc nhiều tấm thép có vật liệu khác nhau, độ dày khác nhau hoặc lớp phủ khác nhau để đáp ứng các yêu cầu khác nhau của các bộ phận về đặc tính của vật liệu. Phương pháp dập nóng phôi được hàn ghép nối bằng laze có thể làm giảm trọng lượng của thân xe ô tô, cải thiện độ chính xác lắp ráp và đơn giản hóa quy trình lắp ráp. Đồng thời, cũng có thể lợi dụng việc dập nóng để cải thiện hơn nữa khả năng tạo hình của các tấm thép.

Các sản phẩm dập nóng được tạo ra bằng cách hàn ghép nối bằng laze được đặc trưng bởi độ bền cao, hình dạng phức tạp, khả năng tạo hình tốt, độ chính xác kích thước cao, và độ đàn hồi bật nảy nhỏ. Các tấm thép để dập nóng có thể được phân loại thành các tấm thép trơn và các tấm thép mạ theo tình trạng bề mặt. Trong phương pháp dập nóng thực tế, bề mặt của thép trần dễ bị oxy hóa ở các nhiệt độ cao để tạo ra vảy oxit. Trong quá trình dập, vảy oxit này được ép vào thép để tạo ra các khuyết tật bề mặt, các khuyết tật này ảnh

hưởng đáng kể đến tính năng của thép khi sử dụng. So với các tấm thép trần, các tấm thép mạ được dập nóng tránh được sự oxy hóa các tấm thép, và không cần phun bi sau khi dập nóng. Do đó, các tấm thép mạ được dập nóng ngày càng thu hút nhiều sự chú ý. Hiện nay, thép dập nóng có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm thường được sử dụng. Đối với việc hàn tấm thép có lớp mạ như lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, một phương pháp liên quan đến việc loại bỏ lớp mạ này. Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Trung Quốc số CN101426612A bộc lộ phương pháp sản xuất phôi được hàn từ tấm thép có lớp mạ nhôm-silic, trong đó phôi được hàn này chỉ chứa lớp phủ trước của hợp chất liên kim loại. Một phương pháp khác liên quan đến việc hàn trực tiếp với sự có mặt của lớp mạ. Vấn đề với phương pháp này là, trong quá trình hàn tấm thép có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, lớp mạ này nóng chảy thành vũng nóng chảy dưới sự ảnh hưởng của nhiệt hàn, để tạo thành các hợp chất liên kim loại cứng và giòn (Fe_3Al , Fe_2Al_5 , FeAl_3). Các hợp chất liên kim loại này tập hợp thành dải hoặc phân bố theo khối, dẫn đến sự giảm đáng kể độ bền và độ dẻo của mối hàn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm. Phương pháp này có thể giải quyết vấn đề của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm hiện nay, đó là tính năng của mối hàn trở nên kém sau khi tạo hình bằng nhiệt mối hàn, do phương pháp này đảm bảo độ bền kéo, độ giãn dài và độ bền chống ăn mòn của mối hàn sau khi dập nóng. Sau khi dập nóng, mối hàn có độ bền kéo lớn hơn độ bền kéo của vật liệu nền (tấm thép cần được hàn), và độ giãn dài lớn hơn 4%, nên các yêu cầu áp dụng của phôi được hàn ghép nối trong lĩnh vực dập nóng được thỏa mãn.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp kỹ thuật của sáng chế là như sau:

Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, bao gồm các bước sau đây:

1) chuẩn bị trước khi hàn tấm thép

lấy một tấm thép thẳng để sử dụng làm tấm thép cần được hàn, trong đó tấm thép cần được hàn này bao gồm nền và ít nhất một lớp mạ trên bề mặt của nó, trong đó lớp mạ này

bao gồm lớp hợp kim hợp chất liên kim loại tiếp xúc với nền và lớp hợp kim kim loại trên đó, trong đó lớp mạ trong vùng cần được hàn của tấm thép cần được hàn không được loại bỏ hoặc làm mỏng;

2) đặt trước khe giáp mối

đặt trước khe giáp mối giữa hai tấm thép cần được hàn ở mức 0,2 -0,5mm;

3) hàn

thực hiện hàn bằng phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám, phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám hỗn hợp hoặc phương pháp hàn có khí bảo vệ (như phương pháp hàn hồ quang kim loại trong môi trường khí) để thu được bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, trong đó mỗi hàn (đường hàn) của bộ phận được hàn có độ bền bằng nhau này có độ bền kéo lớn hơn độ bền kéo của nền sau khi đập nóng, trong đó phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám sử dụng điểm laze có đường kính từ 0,8 đến 2,0mm (ví dụ, từ 1,2 đến 2,0mm), khoảng cách lệch tiêu từ -10 đến 10mm (ví dụ, từ 0 đến 10mm), công suất laze được kiểm soát ở từ 4 đến 6 kW, tốc độ hàn được kiểm soát ở từ 40 đến 140mm/giây (ví dụ, từ 40mm/giây đến 120mm/giây), dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm, và tốc độ cấp dây hàn từ 2 đến 8 m/phút (ví dụ, từ 2m/phút đến 6m/phút).

Tốt hơn nếu trong bước 1), trước khi hàn, tấm thép cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để đảm bảo rằng tấm thép là thẳng, sạch, không chứa dầu và nước.

Tốt hơn nếu trong quá trình hàn trong bước 3), khí bảo vệ là khí chứa khí hoạt tính, trong đó khí hoạt tính có tỷ lệ phần trăm thể tích từ 5% đến 100%. Tốt hơn nếu khí hoạt tính là cacbon dioxit. Tốt hơn nếu khí bảo vệ là cacbon dioxit hoặc hỗn hợp của cacbon dioxit và argon. Tốt hơn nếu cacbon dioxit trong hỗn hợp này có tỷ lệ phần trăm thể tích từ 5 đến 80%, như từ 5 đến 50% hoặc từ 10 đến 80%. Tốt hơn nếu theo sáng chế, khí bảo vệ có tốc độ dòng từ 5 đến 30 l/phút, như từ 10 đến 20 l/phút.

Tốt hơn nếu phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám hỗn hợp sử dụng điểm laze có đường kính từ 0,4 đến 1,2mm (ví dụ, từ 0,4 đến 0,8mm), khoảng cách lệch tiêu từ -10 đến 10mm (ví dụ, từ 0 đến 10mm), công suất laze được kiểm soát ở từ 1 đến 5 kW (ví dụ, từ 1 đến 3 kW), tốc độ hàn được kiểm soát ở từ 40 đến 140mm/giây (ví dụ, từ 40mm/giây đến 120mm/giây).

120mm/giây); dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm, tốc độ cấp dây hàn từ 2 đến 8 m/phút (ví dụ, từ 4 m/phút đến 6 m/phút), dòng điện hàn từ 80 đến 100 A, và điện áp từ 18 đến 25 V.

Tốt hơn nếu phương pháp hàn có khí bảo vệ sử dụng dòng điện hàn từ 110 đến 130 A, điện áp hàn từ 18 đến 25 V, tốc độ hàn từ 300 đến 800mm/phút (ví dụ, 400-600mm/phút), và dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm.

Tốt hơn nếu nền của tấm thép cần được hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,08-0,8%, Si: 0,05-1,0%, Mn: 0,1-5%, P<0,3%, S<0,1%, Al<0,3%, Ti<0,5%, B: 0,0005-0,1%, Cr: 0,01-3%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

Tốt hơn nếu nền của tấm thép cần được hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,1-0,6%, Si: 0,07-0,7%, Mn: 0,3-4%, P<0,2%, S<0,08%, Al<0,2%, Ti<0,4%, B: 0,0005-0,08%, Cr: 0,01-2%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

Tốt hơn nếu nền của tấm thép cần được hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,15-0,5%, Si: 0,1-0,5%, Mn: 0,5-0,3%, P<0,1%, S<0,05%, Al<0,1%, Ti≤0,2%, B: 0,0005-0,08%, Cr: 0,01-1%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

Tốt hơn nếu nền của tấm thép cần được hàn bao gồm Al: 0,01-0,09%, tốt hơn nữa là 0,04-0,09%; Ti: 0,01-0,2%, tốt hơn nữa là 0,05-0,2%; B: 0,001-0,02%, tốt hơn nữa là 0,002-0,008%; Cr: 0,1-1%, tốt hơn nữa là 0,15-0,8%.

Tốt hơn nếu nền của tấm thép cần được hàn có độ dày từ 0,5mm đến 3mm.

Tốt hơn nếu lớp mạ của tấm thép cần được hàn là nhôm nguyên chất hoặc hợp kim nhôm, trong đó hợp kim nhôm này có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm Si: 5-11%, Fe: 0-4%, và phần còn lại bao gồm Al và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

Tốt hơn nếu dây hàn được sử dụng cho quá trình hàn trong bước 3) có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,05-0,16%, Si: 0,2-0,5%, Mn: 1,5-2,8%, P<0,03%, S<0,005%, Al<0,06%, Ni: 1,5 -3%, Cr: 0,05-0,2%, Mo: 0,1-0,7%, và phần còn

lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác. Tốt hơn nếu dây hàn bao gồm $0,02\% \leq Al < 0,06\%$.

Theo một số phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

1) chuẩn bị trước khi hàn tấm thép

trước khi hàn, tấm thép cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để đảm bảo rằng tấm thép là thẳng, sạch, không chứa dầu và nước;

2) đặt trước khe giáp mối để hàn

giữ khe giáp mối giữa hai tấm thép cần được hàn cạnh ở mức 0,2mm-0,5mm;

3) phương pháp hàn

sử dụng phương pháp hàn laze bằng dây hàn tràm hoặc phương pháp hàn có khí bảo vệ, trong đó đường kính điểm laze từ 1,2 đến 2,0mm; khoảng cách lệch tiêu từ 0 đến 10mm; công suất laze được kiểm soát trong khoảng từ 4 kW đến 6kW; tốc độ hàn được kiểm soát trong khoảng từ 40mm/giây đến 120mm/giây; đường kính dây hàn từ 0,8mm đến 1,4mm; tốc độ cấp dây hàn từ 2 m/phút đến 6 m/phút; và khí bảo vệ là hỗn hợp của argon và cacbon dioxid.

Tốt hơn nếu khí bảo vệ là hỗn hợp của argon + cacbon dioxid, trong đó cacbon dioxid có tỷ lệ phần trăm thể tích từ 5% đến 50%.

Theo một số phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm được sản xuất bằng phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo phương án bất kỳ của sáng chế.

Theo một số phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, khác biệt ở chỗ, bộ phận có độ bền bằng nhau bao gồm tấm thép bao gồm nền và ít nhất một lớp mạ trên bề mặt của nó, trong đó lớp mạ bao gồm lớp hợp kim của hợp chất liên kim loại tiếp xúc với nền và lớp hợp kim kim loại trên đó, trong đó nền này có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,08-0,8%, Si: 0,05-1,0%, Mn: 0,1-5%, P<0,3%,

$S < 0,1\%$, $Al < 0,3\%$, $Ti < 0,5\%$, $B: 0,0005-0,1\%$, $Cr: 0,01-3\%$, và Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi với lượng còn lại. Tốt hơn nếu nền này có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm $C: 0,1-0,6\%$, $Si: 0,07-0,7\%$, $Mn: 0,3-4\%$, $P < 0,2\%$, $S < 0,08\%$, $Al < 0,2\%$, $Ti < 0,4\%$, $B: 0,0005-0,08\%$, $Cr: 0,01-2\%$, và Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi với lượng còn lại. Tốt hơn nữa nếu nền có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm $C: 0,15-0,5\%$, $Si: 0,1-0,5\%$, $Mn: 0,5-3\%$, $P < 0,1\%$, $S < 0,05\%$, $Al < 0,1\%$, $Ti < 0,2\%$, $B: 0,0005-0,08\%$, $Cr: 0,01-1\%$, và Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi với lượng còn lại. Tốt hơn nếu nền của tấm thép cần được hàn bao gồm $Al: 0,01-0,09\%$, tốt hơn nữa là $0,04-0,09\%$; $Ti: 0,01-0,2\%$, tốt hơn nữa là $0,05-0,2\%$; $B: 0,001-0,02\%$, tốt hơn nữa là $0,002-0,008\%$; $Cr: 0,1-1\%$, tốt hơn nữa là $0,15-0,8\%$.

Tốt hơn nếu lớp mạ của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm là nhôm nguyên chất hoặc hợp kim nhôm, trong đó hợp kim nhôm có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm $Si: 5-11\%$, $Fe: 0-4\%$, và Al với lượng còn lại.

Tốt hơn nếu nền của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm có độ dày từ $0,5\text{mm}$ đến 3mm .

Tốt hơn nếu dây hàn được sử dụng giữa các tấm thép của bộ phận có độ bền bằng nhau có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm $C: 0,05-0,16\%$, $Si: 0,2-0,5\%$, $Mn: 1,5-2,8\%$, $P < 0,03\%$, $S < 0,005\%$, $Al < 0,06\%$, $Ni: 1,5-3\%$, $Cr: 0,05-0,2\%$, $Mo: 0,1-0,7\%$, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

Tốt hơn nếu đường hàn của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau theo phương án bất kỳ của sáng chế có độ bền kéo không nhỏ hơn 1300 MPa , tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1400 MPa , tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1450 MPa . Tốt hơn nếu độ bền kéo là không lớn hơn 1700 MPa . Mỗi hàn có độ giãn dài lớn hơn 4% . Nếu mỗi hàn bị đứt dưới tải trọng kéo, sự đứt xảy ra trong nền. Tốt hơn nữa nếu độ bền kéo của đường hàn là lớn hơn so với độ bền kéo của nền. Tốt hơn nếu mỗi hàn của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau theo phương án bất kỳ của sáng chế có độ cứng $\geq 400\text{ HV}$, tốt hơn nữa là $\geq 430\text{ HV}$.

Dây hàn được sử dụng trong quá trình hàn theo phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm,

trong đó dây hàn này có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,05-0,16%, Si: 0,2-0,5%, Mn: 1,5 -2,8%, $P \leq 0,03\%$, $S \leq 0,005\%$, $Al < 0,06\%$, Ni: 1,5-3%, Cr: 0,05-0,2%, Mo: 0,1-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác. Tốt hơn nếu dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm. Tốt hơn nếu thành phần của dây hàn bao gồm $0,02\% \leq Al < 0,06\%$.

Trong thiết kế thành phần của dây hàn theo sáng chế:

Silic là nguyên tố khử oxy trong dây hàn. Nó có thể ngăn ngừa sắt khỏi kết hợp với oxy, và khử sắt oxit trong vũng nóng chảy. Tuy nhiên, nếu silic được sử dụng một mình để khử oxy, do điểm nóng chảy cao (khoảng 1710°C) và cỡ hạt nhỏ của silic dioxit tạo ra, các hạt silic dioxit khó nổi lên và loại ra khỏi vũng nóng chảy, điều này dẫn đến bẫy xỉ dễ dàng trong đường hàn. Do đó, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của silic trong dây hàn theo sáng chế được kiểm soát trong khoảng 0,2-0,5%, tốt hơn là trong khoảng 0,2-0,45%, tốt hơn nữa là trong khoảng 0,3-0,5%.

Mangan là nguyên tố có khả năng hóa cứng quan trọng, có ảnh hưởng lớn đến độ dai của đường hàn. Nó cũng là nguyên tố khử oxy, nhưng khả năng khử oxy của nó thấp hơn một chút so với silic. Nếu mangan được sử dụng một mình để khử oxy, mangan oxit tạo ra khó nổi lên và loại ra khỏi vũng nóng chảy do tỷ trọng cao của nó. Do đó, silic và mangan được sử dụng kết hợp trong dây hàn để khử oxy theo sáng chế, nên sản phẩm khử oxy là muối silicat hỗn hợp ($\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$) có điểm nóng chảy thấp hơn (khoảng 1270°C) và tỷ trọng thấp hơn và có thể kết tụ thành xỉ nóng chảy lớn trong vũng nóng chảy. Do đó, sự nổi lên của nó là có lợi, và tác dụng khử oxy tốt có thể đạt được. Ngoài ra, mangan còn có chức năng loại lưu huỳnh. Nó kết hợp với lưu huỳnh để tạo ra mangan sulfua, điều này có thể làm giảm xu hướng của lưu huỳnh gây nứt nhiệt. Với các yếu tố khác nhau được xem xét, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của mangan trong dây hàn theo sáng chế được kiểm soát trong khoảng 1,5-2,8%, tốt hơn là 1,5-2,4%, tốt hơn nữa là 1,5-2,2%.

Lưu huỳnh có xu hướng tạo thành sắt sulfua trong vũng nóng chảy, và sắt sulfua này được phân bố trong ranh giới hạt giống như mạng lưới. Do đó, độ dai của đường hàn bị giảm đáng kể. Do đó, lưu huỳnh trong dây hàn là có hại, và hàm lượng của nó phải được kiểm soát chặt chẽ. Nói chung, hàm lượng S được kiểm soát ở mức $S \leq 0,005\%$.

Tác dụng làm tăng cứng của phospho trong thép chỉ đứng sau cacbon. Phospho làm tăng độ bền và độ cứng của thép. Phospho cũng có thể cải thiện độ bền chống ăn mòn của thép, nhưng độ dẻo và độ dai giảm đáng kể, đặc biệt là ở các nhiệt độ thấp. Do đó, phospho là có hại trong dây hàn, và hàm lượng của nó phải được kiểm soát chặt chẽ. Nói chung, hàm lượng phospho được kiểm soát ở mức $P \leq 0,03\%$, tốt hơn là $\leq 0,02\%$.

Một mặt, niken có thể làm tăng mạnh độ bền của thép, và mặt khác, nó luôn duy trì độ dai của sắt ở mức rất cao, nhờ đó làm giảm nhiệt độ hóa giòn của thép. Hằng số mạng của niken là tương tự với của austenit, dẫn tới sự tạo ra dung dịch rắn liên tục, bằng cách đó làm giảm điểm M_s tới hạn, làm tăng độ ổn định của austenit, và cải thiện khả năng tôi cứng của vùng hàn. Do đó, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của niken trong dây hàn theo sáng chế được kiểm soát ở mức 1,5-3%, tốt hơn là 1,8-3%.

Crom có thể làm tăng độ bền và độ cứng của thép mà không làm giảm độ dẻo và độ dai rõ rệt. Crom có thể làm tăng khả năng tôi cứng của thép và có tác dụng tôi cứng thứ cấp, có thể làm tăng độ cứng và khả năng chịu mài mòn của thép cacbon mà không làm hóa giòn thép. Crom có thể làm mở rộng vùng pha γ , cải thiện khả năng tôi cứng và độ bền nhiệt, làm giảm cửa sổ nhiệt độ mà trong đó pha δ tồn tại ở các nhiệt độ cao, thúc đẩy sự chuyển pha $\delta \rightarrow \gamma$, và ngăn chặn sự kết tủa của ferit δ ở nhiệt độ cao. Do đó, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của crom trong dây hàn theo sáng chế được kiểm soát trong khoảng 0,05-0,2%, tốt hơn là 0,1-0,2%.

Molypden trong dây hàn có thể làm tăng độ bền và độ cứng của thép, làm mịn hạt, và cải thiện độ bền ở nhiệt độ cao, độ bền chống rão và độ bền môi. Khi hàm lượng molypden là bằng hoặc nhỏ hơn 0,7%, độ dẻo có thể được cải thiện, và xu hướng bị nứt có thể giảm đi. Molypden cũng có thể làm mở rộng vùng pha γ , cải thiện khả năng tôi cứng và độ bền nhiệt, làm giảm cửa sổ nhiệt độ mà trong đó pha δ tồn tại ở các nhiệt độ cao, thúc đẩy sự chuyển pha $\delta \rightarrow \gamma$, và ngăn chặn sự kết tủa của ferit δ ở nhiệt độ cao. Do đó, tỷ lệ phần trăm trọng lượng của molypden trong dây hàn theo sáng chế được kiểm soát trong khoảng 0,1-0,7%, tốt hơn là trong khoảng 0,3-0,7%, và tốt hơn nữa là 0,4-0,7%.

Trong dây hàn theo sáng chế, hàm lượng C tốt hơn là trong khoảng 0,05-0,14%, tốt hơn nữa là trong khoảng 0,07-0,14%.

Theo phương án được ưu tiên, dây hàn sử dụng để hàn trong phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo sáng chế có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,05-0,14%, Si: 0,3-0,5%, Mn: 1,5-2,4%, P<0,02%, S<0,005%, Al<0,06%, Ni: 1,5-3%, Cr: 0,05-0,2%, Mo: 0,3-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác. Tốt hơn nữa nếu dây hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,07-0,14%, Si: 0,3-0,5%, Mn: 1,5-2,2%, P<0,02%, S<0,005%, Al<0,06%, Ni: 1,8-3%, Cr: 0,1-0,2%, Mo: 0,4-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác. Tốt hơn nữa nếu $0,02\% \leq \text{Al} < 0,06\%$.

Khi hàn tấm được mạ có khe hàn đặt trước, dây hàn chứa Mo, Cr, Ni và các nguyên tố khác theo sáng chế được cung cấp cho vùng hàn ghép nối để ngăn chặn sự tạo ra ferit δ ở nhiệt độ cao. Các nguyên tố molybden và crom có thể làm mở rộng vùng pha γ , cải thiện khả năng tôi cứng và độ bền nhiệt, làm giảm cửa sổ nhiệt độ mà trong đó vùng pha δ tồn tại ở các nhiệt độ cao, thúc đẩy sự chuyển pha $\delta \rightarrow \gamma$, và ngăn chặn sự kết tủa của ferit δ ở nhiệt độ cao. Hằng số mạng của niken là tương tự với của austenit, dẫn tới sự tạo ra dung dịch rắn liên tục, bằng cách đó làm giảm điểm Ms tới hạn, làm tăng độ ổn định của austenit, và cải thiện khả năng tôi cứng của vùng hàn.

Ngoài ra, sự đồng tồn tại của Mo, Cr, và Ni có thể cải thiện hơn nữa tính năng mỏi của mối hàn, đạt được sự biến đổi martensit ở mức cao trong cấu trúc của đường hàn, và cải thiện các đặc tính cơ học của mối hàn.

Công thức đương lượng cacbon được khuyến cáo bởi Viện hàn quốc tế là như sau:

$$\text{CE} = \text{C} + \text{Mn}/6 + (\text{Cr} + \text{Mo} + \text{V})/5 + (\text{Ni} + \text{Cu})/15(\%)$$

Theo công thức trên, việc bổ sung dây hàn sẽ làm tăng nhẹ đương lượng cacbon của mối hàn, nhờ đó đảm bảo khả năng tôi cứng của mối hàn. Ngoài ra, việc bổ sung dây hàn sẽ làm pha loãng thêm thành phần của lớp mạ trong đường hàn, và crom, molybden, niken và các nguyên tố khác trong dây hàn làm tăng độ ổn định của austenit và cải thiện khả năng tôi cứng của đường hàn, nhờ đó giúp ngăn ngừa sự tạo ra các hợp chất liên kim loại sắt-nhôm và pha ferit dạng hạt trong đường hàn trong quá trình dập nóng, nên đường hàn của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có độ bền kéo lớn hơn độ bền kéo của vật liệu nền.

Trong phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm:

1. Tấm thép cần được hàn theo sáng chế có lớp mạ trên ít nhất một mặt của nền, trong đó lớp mạ này bao gồm lớp hợp kim của hợp chất liên kim loại tiếp xúc với nền và lớp hợp kim kim loại trên đó. Cụ thể, theo sáng chế, lớp mạ trong vùng cần được hàn của bộ phận cần được hàn không được loại bỏ hoặc làm mỏng trước khi hàn hoặc trong quá trình hàn.

2. Khí bảo vệ để hàn là khí bao gồm khí hoạt tính. Khí hoạt tính này làm tăng hoạt tính của khí bảo vệ trong vùng hàn, điều này là có lợi để làm tăng tỷ lệ thấm qua của tấm thép và độ lỏng của kim loại nóng chảy, cải thiện độ đồng nhất của thành phần kim loại của vùng nóng chảy, và tránh sự thiên tích của nguyên tố nhôm, bằng cách đó đảm bảo rằng các tính năng của mối hàn đáp ứng các yêu cầu của ngành công nghiệp ô tô.

3. Trước khi hàn, đảm bảo rằng bề mặt của tấm thép cần được hàn là sạch. Độ dày của nền là 0,5mm-3mm, và khe hàn bằng 0,2mm-0,5mm được đặt trước cho phần ghép nối. Thiết bị hàn được sử dụng để hàn ghép nối tấm thép có lớp mạ. Lớp mạ tham gia vào vùng nóng chảy dưới nhiệt hàn, và được đảo trộn mạnh trong quá trình hàn để dễ dàng làm đồng nhất thành phần.

Ngoài ra, bằng cách kiểm soát tốc độ cấp dây hàn ở mức 2-8 m/phút, thành phần của kim loại lắng đọng (kim loại của đường hàn tạo ra sau khi dây hàn được nóng chảy) trong đường hàn được thay đổi, để nồng độ của nguyên tố nhôm trong đường hàn là nhỏ hơn 10%. Đồng thời, crom, molybden, niken và các nguyên tố khác trong dây hàn làm tăng độ ổn định của austenit và cải thiện khả năng tôi cứng của đường hàn, nhờ đó tránh tạo ra các hợp chất liên kim loại sắt-nhôm và pha ferit dạng hạt trong đường hàn trong quá trình dập nóng, do đó kiểm soát được cấu trúc và kích thước của pha của đường hàn.

4. Quá trình xử lý nhiệt bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau theo sáng chế tạo ra vi cấu trúc là cấu trúc martensit. Tuy nhiên, do sự có mặt của lớp mạ chứa nhôm, lớp mạ nhôm này sẽ nóng chảy và tham gia vào đường hàn trong quá trình hàn, điều này làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến quá trình chuyển pha của đường hàn trong quá trình dập nóng, nên ferit dạng hạt vẫn còn ở nhiệt độ trong phòng, làm giảm đáng kể các đặc tính cơ học của mối hàn. Do đó, chất lượng của mối hàn phụ thuộc vào tỷ lệ của cấu trúc martensit trong cấu trúc của đường hàn và hình thái của ferit. Vì lý do này, cần

làm giảm sự kết tủa của ferit trong cấu trúc của đường hàn, đặc biệt là tránh tạo ra ferit dạng hạt.

Sự tạo ra ferit δ ở nhiệt độ cao được ngăn chặn bằng cách sử dụng dây hàn chứa Mo, Cr, Ni và các nguyên tố khác theo sáng chế. Mo và Cr là các nguyên tố làm mở rộng vùng pha γ và cải thiện khả năng tôi cứng và độ bền nhiệt. Chúng làm giảm cửa sổ nhiệt độ mà trong đó vùng pha δ tồn tại ở các nhiệt độ cao, thúc đẩy sự chuyển pha $\delta \rightarrow \gamma$, và ngăn chặn sự kết tủa của ferit δ ở nhiệt độ cao. Hằng số mạng của Ni là tương tự với của austenit, dẫn tới sự tạo ra dung dịch rắn liên tục, bằng cách đó làm giảm điểm Ms tới hạn, làm tăng độ ổn định của austenit, và cải thiện khả năng tôi cứng của vùng hàn.

5. Sáng chế loại trừ sự cần phải loại bỏ hoặc làm mỏng lớp mạ của bộ phận cần được hàn trước khi hàn và/hoặc trong quá trình hàn như yêu cầu theo giải pháp đã biết. Do đó, không cần bố trí dây chuyền xử lý sơ bộ lớp mạ, nhờ đó tiết kiệm việc đầu tư cho thiết bị.

Ngoài ra, bất kể là phương pháp nào được sử dụng để loại bỏ hoặc làm mỏng lớp mạ theo giải pháp đã biết, tốc độ sản xuất sẽ bị chậm đi. Với việc sử dụng quy trình xử lý sơ bộ lớp mạ theo sáng chế, năng suất sản xuất có thể tăng ít nhất 20%.

Việc hàn trực tiếp theo phương pháp hàn bằng sợi hàn trám theo sáng chế, mà không loại bỏ hoặc làm mỏng lớp mạ của bộ phận cần được hàn, đảm bảo độ bền kéo, độ giãn dài và độ bền chống ăn mòn của mối hàn sau khi đập nóng. Sau khi đập nóng, độ bền kéo của mối hàn là lớn hơn độ bền kéo của vật liệu nền, và độ giãn dài là lớn hơn 4%, thỏa mãn các yêu cầu áp dụng của ngành công nghiệp ô tô.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là đồ thị đường cong thể hiện tính năng kéo của mối hàn sau khi đập nóng trong Ví dụ 1 theo sáng chế.

Fig.2 là ảnh chụp thể hiện vị trí nứt của mẫu thử nghiệm kéo của mối hàn sau khi đập nóng trong Ví dụ 1 theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ kim loại học của mối hàn sau khi đập nóng trong Ví dụ 1 theo sáng chế.

Fig.4 thể hiện sự phân bố độ cứng của mối hàn sau khi đập nóng trong Ví dụ 1 theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được minh họa thêm dựa vào các ví dụ sau đây và các hình vẽ kèm theo.

Ví dụ 1

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,75mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn tràm bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm 1,8mm, công suất hàn 4,5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước bằng 0,3mm, khoảng cách lệch tiêu bằng 8mm, tốc độ cấp dây hàn 3 m/phút, đường kính dây hàn 1,2mm, khí bảo vệ gồm 90% argon + 10% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phôi được hàn ghép nối được dập nóng và tôi, trong đó nhiệt độ nung nóng là 945°C, thời gian nung nóng là 4 phút, và phôi được gia áp trong khuôn đi qua nước trong 10 giây.

Sau chu trình nhiệt nêu trên, phôi được hàn ghép nối trước hết được austenit hóa hoàn toàn. Trong quá trình nung nóng, các nguyên tử được khuếch tán giữa lớp mạ và thép, nên lớp mạ ban đầu được biến đổi hoàn toàn thành lớp hợp chất liên kim loại có độ dày lớn hơn độ dày của lớp mạ ban đầu. Ngoài ra, lớp này có đặc trưng là điểm nóng chảy cao và độ cứng cao, chúng ngăn ngừa sự oxy hóa và sự tách cacbon của nền trong giai đoạn nung nóng và giai đoạn gia áp. Trong giai đoạn gia áp trong khuôn, sự biến đổi martensit xảy ra trong phôi được hàn ghép nối. Sau đó, việc đánh giá được thực hiện đối với các tính năng của mối hàn theo bảng 3. Xem Fig.1 về đường cong kéo của mối hàn, Fig.2 về vị trí đứt, Fig.3 về ảnh chụp kim loại học của mối hàn (không có ferit dạng hạt nào được quan sát trong cấu trúc của đường hàn), và Fig.4 về độ cứng của mối hàn. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 2

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,8mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm 2,0mm, công suất hàn 6 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,5mm, khoảng cách lệch tiêu 10mm, tốc độ cấp dây hàn 4 m/phút, đường kính dây hàn 1,2mm, khí bảo vệ gồm 80% argon + 20% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 3

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,5mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laze bằng 1,8mm, công suất hàn 5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 8mm, tốc độ cấp dây hàn 3 m/phút, đường kính dây hàn 1,2mm, khí bảo vệ gồm 60% argon + 40% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 4

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,4mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laser ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laser 1,8mm, công suất hàn 5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 8mm, tốc độ cấp dây hàn 2,5 m/phút, đường kính dây hàn 1,2mm, khí bảo vệ gồm 60% argon + 40% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 5

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,2mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laser ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laser bằng 1,8mm, công suất hàn 4,5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,3mm, khoảng cách lệch tiêu 8mm, tốc độ cấp dây hàn 2 m/phút, đường kính dây hàn 1,2mm, khí bảo vệ gồm 40% argon + 60% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 6

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,75mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laze bằng 1,4mm, công suất hàn 5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 7mm, tốc độ cấp dây hàn 5 m/phút, đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 20% argon + 80% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 7

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,8mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laze bằng 1,4mm, công suất hàn 5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 7mm, tốc độ cấp dây hàn 6 m/phút, đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 100% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phôi được hàn ghép nối được đập nóng và tôi, trong đó nhiệt độ nung nóng là 930°C, thời gian nung nóng là 4 phút, và phôi được gia áp trong khuôn đi qua nước trong 10 giây. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi đập nóng.

Ví dụ 8

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,5mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laser ghép nối bằng dây hàn trâm bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laser bằng 1,4mm, công suất hàn 5 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 7mm, tốc độ cấp dây hàn 6 m/phút, đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 60% argon + 40% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp đập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 7 được sử dụng để đập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi đập nóng.

Ví dụ 9

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,4mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laser ghép nối bằng dây hàn trâm bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laser bằng 1,2mm, công suất hàn 4 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 5mm, tốc độ cấp dây hàn 6 m/phút,

đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 60% argon + 40% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp đập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 7 được sử dụng để đập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi đập nóng.

Ví dụ 10

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,2mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laze bằng 1,2mm, công suất hàn 4 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 5mm, tốc độ cấp dây hàn 6 m/phút, đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 60% argon + 40% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng.

Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp đập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 7 được sử dụng để đập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi đập nóng.

Ví dụ 11

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,5mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn laze ghép nối bằng dây hàn trám bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), chùm sáng có đường kính điểm laze bằng 0,6mm, công suất hàn 2 kW, tốc độ hàn 80mm/giây, khe

hàn giáp mối đặt trước ở 0,4mm, khoảng cách lệch tiêu 5mm, tốc độ cấp dây hàn 6 m/phút, đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 60% argon + 40% khí cacbon dioxit, tốc độ dòng khí 15 l/phút, dòng điện hàn 90A và điện áp 20V để hàn ghép nối hỗn hợp MAG được sử dụng. Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Ví dụ 12

Tấm thép tạo hình nóng cần được hàn được xử lý làm sạch bề mặt để loại bỏ các vết bẩn như các vết dầu và nước khỏi bề mặt để đảm bảo độ sạch của bề mặt.

Tấm thép dày 1,2mm có lớp mạ hợp kim nhôm (xem bảng 1 về thành phần của tấm thép) được hàn ghép nối hồ quang kim loại sử dụng khí bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: dây hàn như được mô tả theo sáng chế (xem bảng 2 về thành phần của dây hàn), dòng điện hàn 120A, điện áp hàn 22V, tốc độ hàn 500mm/giây, khe hàn giáp mối đặt trước ở 0,5mm, đường kính dây hàn 1,0mm, khí bảo vệ gồm 80% argon + 20% khí cacbon dioxit, và tốc độ dòng khí 15 l/phút được sử dụng. Sau khi hàn, việc kiểm tra kim loại học được thực hiện đối với mặt cắt ngang của đường hàn. Hình thái vĩ mô của đường hàn là rất tốt, và không có hoa lửa rõ rệt.

Sau khi hàn, phương pháp dập nóng giống như được sử dụng trong Ví dụ 1 được sử dụng để dập nóng tấm phẳng. Xem bảng 3 về các tính năng của phôi được hàn ghép nối sau khi dập nóng.

Bảng 1: Thành phần của tấm thép theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng (% trọng lượng)

Ví dụ	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	B	Cr
1	0,15	0,10	2,90	0,059	0,038	0,09	0,090	0,0031	0,15
2	0,25	0,23	1,19	0,015	0,001	0,04	0,030	0,0040	0,27
3	0,49	0,50	2,51	0,024	0,04	0,08	0,027	0,0052	0,51
4	0,39	0,36	3,00	0,044	0,03	0,07	0,05	0,0062	0,71
5	0,50	0,48	0,50	0,081	0,02	0,05	0,20	0,0071	0,20
6	0,15	0,10	2,90	0,059	0,038	0,09	0,090	0,0031	0,15
7	0,25	0,23	1,19	0,015	0,001	0,04	0,030	0,0040	0,27
8	0,49	0,50	2,51	0,024	0,04	0,08	0,027	0,0052	0,51
9	0,39	0,36	3,00	0,044	0,03	0,07	0,05	0,0062	0,71
10	0,50	0,48	0,50	0,081	0,02	0,05	0,20	0,0071	0,20
11	0,49	0,50	2,51	0,024	0,04	0,08	0,027	0,0052	0,51
12	0,50	0,48	0,50	0,081	0,02	0,05	0,20	0,0071	0,20

Bảng 2: Thành phần của dây hàn theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng (% trọng lượng)

Ví dụ	C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Ni	Mo
1	0,15	0,27	1,65	0,005	0,002	0,031	0,164	1,53	0,69
2	0,12	0,45	1,87	0,03	0,0018	0,056	0,105	2,5	0,34
3	0,10	0,39	2,1	0,024	0,0010	0,057	0,082	3,0	0,43
4	0,08	0,21	2,8	0,03	0,0012	0,045	0,189	2,36	0,21
5	0,06	0,42	1,78	0,0062	0,005	0,030	0,052	2,85	0,58
6	0,15	0,27	1,65	0,005	0,002	0,031	0,164	1,53	0,69
7	0,12	0,45	1,87	0,03	0,0018	0,056	0,105	2,5	0,34
8	0,10	0,39	2,1	0,024	0,0010	0,057	0,082	3,0	0,43
9	0,08	0,21	2,8	0,03	0,0012	0,045	0,189	2,36	0,21
10	0,06	0,42	1,78	0,0062	0,005	0,030	0,052	2,85	0,58
11	0,10	0,39	2,1	0,024	0,0010	0,057	0,082	3,0	0,43
12	0,06	0,42	1,78	0,0062	0,005	0,030	0,052	2,85	0,58

Bảng 3: Các tính năng của mối hàn

Ví dụ	Độ bền kéo của mối hàn (MPa)*	Độ giãn dài của mối hàn (%)*	Vị trí nứt của mẫu	Độ bền chống ăn mòn của mối hàn**
1	1505	>4%	Vật liệu nền	Đạt
2	1539	>4%	Vật liệu nền	Đạt
3	1496	>4%	Vật liệu nền	Đạt
4	1585	>4%	Vật liệu nền	Đạt
5	1565	>4%	Vật liệu nền	Đạt
6	1470	>4%	Vật liệu nền	Đạt
7	1515	>4%	Vật liệu nền	Đạt
8	1510	>4%	Vật liệu nền	Đạt
9	1540	>4%	Vật liệu nền	Đạt
10	1548	>4%	Vật liệu nền	Đạt
11	1526	>4%	Vật liệu nền	Đạt
12	1490	>4%	Vật liệu nền	Đạt

* Các mẫu thử nghiệm kéo chuẩn có chiều rộng danh định 12,5mm và chiều dài đo ban đầu 50mm được sử dụng để đo độ bền kéo và độ giãn dài của các mối hàn;

** Thử nghiệm độ bền chống ăn mòn được thực hiện theo tiêu chuẩn DIN50021, DIN50017, và DIN50014.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

1) chuẩn bị trước khi hàn tấm thép

lấy một tấm thép thẳng để sử dụng làm tấm thép cần được hàn, trong đó tấm thép cần được hàn này bao gồm nền và ít nhất một lớp mạ trên bề mặt của nó, trong đó lớp mạ này bao gồm lớp hợp kim của hợp chất liên kim loại tiếp xúc với nền và lớp hợp kim kim loại trên đó, trong đó lớp mạ trong vùng cần được hàn của tấm thép cần được hàn không được loại bỏ hoặc làm mỏng;

2) đặt trước khe giáp mối

đặt trước khe giáp mối giữa hai tấm thép cần được hàn ở mức 0,2 -0,5mm;

3) hàn

thực hiện hàn bằng phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám, phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám hỗn hợp hoặc phương pháp hàn hồ quang kim loại trong môi trường khí để thu được bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, trong đó phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám sử dụng điểm laze có đường kính từ 0,8 đến 2,0mm, khoảng cách lệch tiêu từ -10 đến 10mm, công suất laze được kiểm soát ở mức từ 4 đến 6 kW, tốc độ hàn được kiểm soát ở mức từ 40 đến 140mm/giây, dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm, và tốc độ cấp dây hàn từ 2 đến 8m/phút; trong đó phương pháp hàn laze bằng dây hàn trám hỗn hợp sử dụng điểm laze có đường kính từ 0,4 đến 1,2mm, khoảng cách lệch tiêu từ -10 đến 10mm, công suất laze được kiểm soát ở mức từ 1 đến 5 kW, tốc độ hàn được kiểm soát ở mức từ 40 đến 140mm/giây, dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm, tốc độ cấp dây hàn từ 2 đến 8m/phút, dòng điện hàn 80-100A, và điện áp 18-25V; và phương pháp hàn hồ quang kim loại trong môi trường khí sử dụng dòng điện hàn 110-130A, và điện áp hàn 18-25V, tốc độ hàn từ 300 đến 800mm/phút, và dây hàn có đường kính từ 0,8 đến 1,4mm;

trong đó dây hàn được sử dụng để hàn ở bước 3) có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,05-0,16%, Si: 0,2-0,5%, Mn: 1,5-2,8%, $P \leq 0,03\%$,

$S \leq 0,005\%$, $0,02\% \leq Al < 0,06\%$, Ni: 1,5-3%, Cr: 0,05-0,2%, Mo: 0,1-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

2. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 1, trong đó trong quá trình hàn trong bước 3), khí bảo vệ là khí chứa khí hoạt tính, trong đó khí hoạt tính này có tỷ lệ phần trăm thể tích từ 5% đến 100%.

3. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nền của tấm thép cần được hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,08-0,8%, Si: 0,05-1,0%, Mn: 0,1-5%, $P < 0,3\%$, $S < 0,1\%$, $Al < 0,3\%$, $Ti < 0,5\%$, B: 0,0005-0,1%, Cr: 0,01-3%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

4. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nền của tấm thép cần được hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,1-0,6%, Si: 0,07-0,7%, Mn: 0,3-4%, $P < 0,2\%$, $S < 0,08\%$, $Al < 0,2\%$, $Ti < 0,4\%$, B: 0,0005-0,08%, Cr: 0,01-2%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

5. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nền của tấm thép cần được hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,15-0,5%, Si: 0,1-0,5%, Mn: 0,5-3%, $P < 0,1\%$, $S < 0,05\%$, $Al < 0,1\%$, $Ti < 0,2\%$, B: 0,0005-0,08%, Cr: 0,01-1%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

6. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó nền của tấm thép cần được hàn có độ dày từ 0,5mm đến 3mm.

7. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lớp mạ của tấm thép cần được hàn là nhôm nguyên chất hoặc hợp kim nhôm, trong đó hợp kim nhôm có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm Si: 5-11%, Fe: 0-4%, và phần còn lại bao gồm Al và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

8. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dây hàn được sử dụng cho quá trình hàn trong bước 3) có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,05-0,14%, Si: 0,3-0,5%, Mn: 1,5-2,4%, $P < 0,02\%$, $S < 0,005\%$, $0,02\% \leq Al < 0,06\%$, Ni: 1,5-3%, Cr: 0,05-0,2%, Mo: 0,3-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

9. Phương pháp sản xuất bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 8, trong đó dây hàn được sử dụng cho quá trình hàn trong bước 3) có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,07-0,14%, Si: 0,3-0,5%, Mn: 1,5-2,2%, $P < 0,02\%$, $S < 0,005\%$, $0,02\% \leq Al < 0,06\%$, Ni: 1,8-3%, Cr: 0,1-0,2%, Mo: 0,4-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

10. Dây hàn để hàn có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng, dây hàn này gồm C: 0,05-0,16%, Si: 0,2-0,5%, Mn: 1,5-2,8%, $P \leq 0,03\%$, $S \leq 0,005\%$, $0,02\% \leq Al < 0,06\%$, Ni: 1,5-3%, Cr: 0,05-0,2%, Mo: 0,1-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác, và đường kính dây hàn 0,8-1,4mm.

11. Dây hàn để hàn theo điểm 10, có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng gồm C: 0,05-0,14%, Si: 0,3-0,5%, Mn: 1,5-2,4%, $P < 0,02\%$, $S < 0,005\%$, $0,02\% \leq Al < 0,06\%$, Ni 1,5-3%, Cr 0,05-0,2%, Mo: 0,3-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

12. Dây hàn để hàn theo điểm 10, có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng gồm C: 0,07-0,14%, Si: 0,3-0,5%, Mn: 1,5-2,2%, $P < 0,02\%$, $S < 0,005\%$, $0,02\% \leq Al < 0,06\%$, Ni: 1,8-3%, Cr: 0,1-0,2%, Mo: 0,4-0,7%, và phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi khác.

13. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm, trong đó bộ phận có độ bền bằng nhau này bao gồm tấm thép bao gồm nền và ít nhất một lớp mạ trên bề mặt của nó, trong đó lớp mạ này bao gồm lớp hợp kim của hợp chất liên kim loại tiếp xúc với nền và lớp hợp kim kim loại trên đó, trong đó nền này có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,08-0,8%, Si: 0,05-1,0%, Mn: 0,1-5%, $P < 0,3\%$, $S < 0,1\%$, $Al < 0,3\%$, $Ti < 0,5\%$, B: 0,0005-0,1%, Cr: 0,01-3%, và Fe

và các tạp chất không thể tránh khỏi với lượng còn lại; trong đó dây hàn để hàn tấm thép của bộ phận có độ bền bằng nhau này có thành phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12 với tỷ lệ phần trăm trọng lượng của $P < 0,03\%$ và tỷ lệ phần trăm trọng lượng của $S < 0,005\%$.

14. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 13, trong đó nền có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,1-0,6%, Si: 0,07-0,7%, Mn: 0,3-4%, $P < 0,2\%$, $S < 0,08\%$, $Al < 0,2\%$, $Ti < 0,4\%$, B: 0,0005-0,08%, Cr: 0,01-2%, và Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi với lượng còn lại.

15. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 14, trong đó nền có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm C: 0,15-0,5%, Si: 0,1-0,5%, Mn: 0,5-0,3%, $P < 0,1\%$, $S < 0,05\%$, $Al < 0,1\%$, $Ti \leq 0,2\%$, B: 0,0005-0,08%, Cr: 0,01-1%, và Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi với lượng còn lại.

16. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 14 hoặc 15, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm Al: 0,01-0,09%.

17. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 16, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm Al: 0,04-0,09%.

18. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 17, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm Ti: 0,01-0,2%.

19. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 18, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm Ti: 0,05-0,2%.

20. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 19, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm B: 0,001-0,02%.

21. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 20, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm B: 0,002-0,08%.

22. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc

hợp kim nhôm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 21, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm Cr: 0,1-1%.

23. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 22, trong đó nền của tấm thép được hàn bao gồm Cr: 0,15-0,8%.

24. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 13, trong đó lớp mạ của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm là nhôm nguyên chất hoặc hợp kim nhôm, trong đó hợp kim nhôm này có thành phần tính theo tỷ lệ phần trăm trọng lượng bao gồm Si: 5-11%, Fe: 0-4%, và Al với lượng còn lại.

25. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 13, trong đó nền của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm này có độ dày từ 0,5mm đến 3mm.

26. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 13, trong đó đường hàn của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau này có độ bền kéo không nhỏ hơn 1300 MPa, và mối hàn có độ giãn dài lớn hơn 4%; nếu mối hàn này bị đứt dưới tải trọng kéo, sự đứt xảy ra trong nền; độ bền kéo của đường hàn là lớn hơn so với độ bền kéo của nền

27. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 26, trong đó đường hàn của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau này có độ bền kéo không nhỏ hơn 1400 MPa.

28. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm 27, trong đó đường hàn của bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau này có độ bền kéo không nhỏ hơn 1450 MPa.

29. Bộ phận được hàn có thành mỏng bằng thép có độ bền bằng nhau có lớp mạ nhôm hoặc hợp kim nhôm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 28, trong đó độ bền kéo không lớn hơn 1700MPa.

1/2

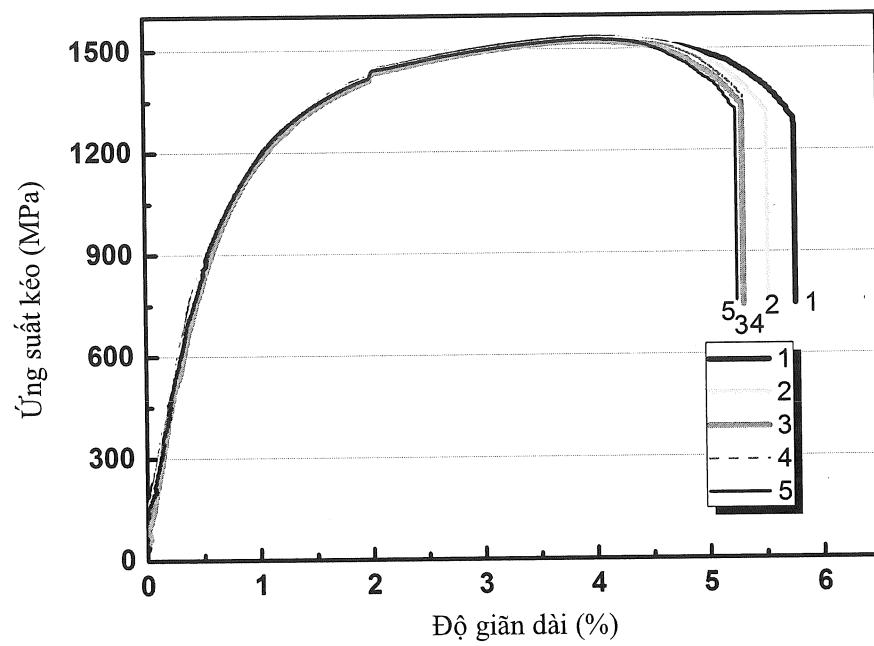


Fig. 1

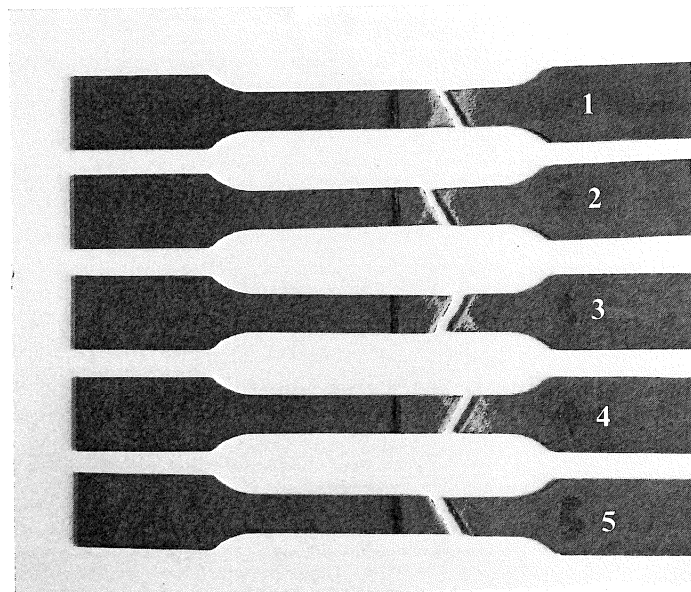


Fig. 2

2/2



Fig. 3

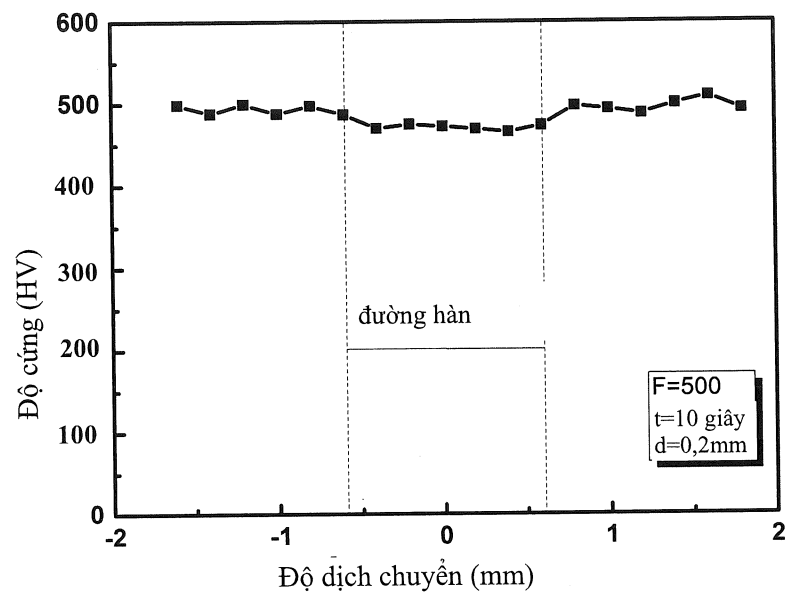


Fig. 4