



(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)



1-0024982

(51)⁷ B23K 9/23; C23C 2/06; C22C 18/04;
B23K 9/02

(13) B

(21) 1-2017-01992

(22) 31/07/2015

(86) PCT/JP2015/071744 31/07/2015

(87) WO2016/084423 02/06/2016

(30) 2014-240402 27/11/2014 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/09/2017 354A

(73) Nisshin Steel Co., Ltd. (JP)

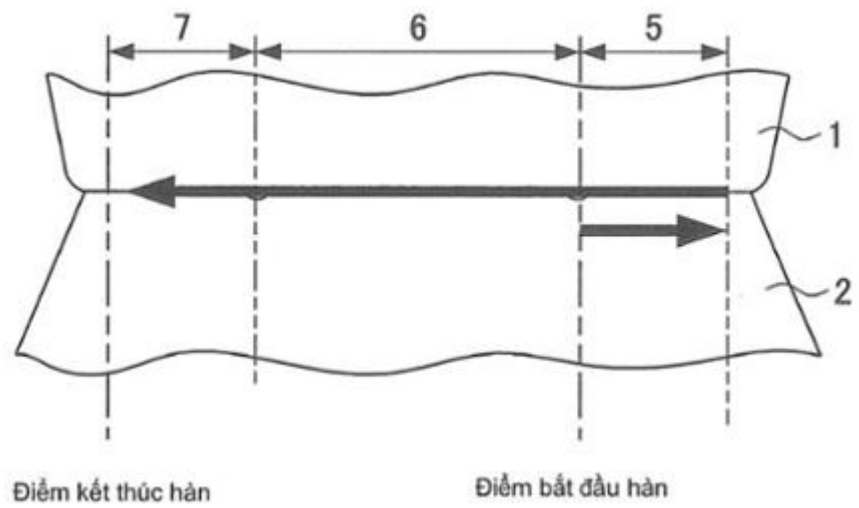
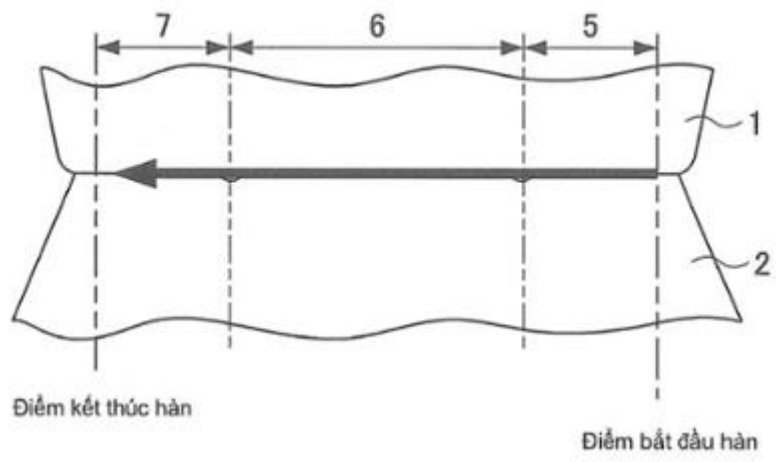
4-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008366, Japan

(72) NOBUTOKI, Tomokazu (JP); HOSOMI, Kazuaki (JP).

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP HÀN HỒ QUANG TẮM THÉP MẠ GỐC ZN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang có thể ngăn ngừa sự xuất hiện các rỗ khí trong các phần đầu và phần cuối của tấm thép mạ Zn và giảm bớt tổng tỷ lệ chiếm chỗ của các rỗ khí trong phần được hàn; và đề xuất mỗi hàn sử dụng phương pháp hàn hồ quang này. Phương pháp hàn hồ quang tấm thép mạ Zn quy định khe hở giữa các tấm nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 1,5mm và bao gồm bước thứ nhất để dịch chuyển phương tiện hàn từ điểm bắt đầu hàn ở tốc độ hàn thứ nhất và thực hiện hàn sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất, bước thứ hai tiếp theo bước thứ nhất để dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ hai và thực hiện hàn sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ hai, và bước thứ ba tiếp theo bước thứ hai để dừng chuyển động của phương tiện hàn và thực hiện hàn trong 0,1 giây đến 2 giây ở vị trí dừng đó. Bước thứ nhất bao gồm việc hàn được thực hiện trên chi tiết hàn trong điều kiện trong đó tốc độ hàn thứ nhất nhỏ hơn tốc độ hàn thứ hai và lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất lớn hơn lượng cấp nhiệt hàn thứ hai. Trong bước thứ ba, việc hàn được thực hiện ở dòng điện hàn và điện áp hàn thấp hơn dòng điện hàn và điện áp hàn trong bước thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật hàn hồ quang tấm thép mạ gốc Zn (kẽm). Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp hàn hồ quang có khả năng giảm bớt hiện tượng phát sinh các lỗ khí và các khuyết tật tương tự để tạo ra mối hàn có chất lượng tốt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tấm thép mạ gốc Zn trong đó tấm thép được mạ bằng Zn hoặc hợp kim Zn có khả năng chống ăn mòn, độ bền, khả năng gia công tốt và các tính chất tương tự, và cũng thể hiện bề ngoài thỏa mãn về mặt thẩm mỹ. Vì các lý do này, tấm thép được sử dụng rộng rãi cho xe máy, vỏ chứa, đồ gia dụng, và vật dụng tương tự. Để thực hiện hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn, nhiệt được tác dụng trong khi dây hàn được cấp giữa các tấm thép mạ gốc Zn là các vật liệu cần được hàn. Nhờ đó, các tấm thép này được ghép nối. Kết quả là, các tấm thép mạ gốc Zn là các vật liệu cần được hàn được chịu tác dụng của nhiệt được sinh ra bởi hồ quang điện trong quá trình hàn hồ quang các tấm thép này. Sau đó, hơi Zn có thể được sinh ra trong quá trình hàn vì điểm sôi của Zn (906°C) trong các lớp mạ thấp hơn điểm sôi của Fe trong các tấm thép. Hơi có thể xâm nhập vào đoạn hàn khi đoạn hàn này ở trạng thái nóng chảy, và có thể bị kẹt lại sau khi đoạn hàn hóa cứng để tạo ra các lỗ hổng (các lỗ khí) bên trong đoạn hàn. Ngoài ra, các lỗ khí có thể tạo thành các lỗ hở (các hốc) khi chúng nổi lên đến bề mặt của đoạn hàn. Cụ thể trong trường hợp hàn hồ quang góc liên kết chồng, hơi Zn được sinh ra từ phần xếp chồng của các tấm thép mạ gốc Zn có thể có xu hướng xâm nhập vào đoạn nóng chảy này, và bốc lên về phía bề mặt của đoạn nóng chảy này để tạo ra các lỗ khí và các hốc bên trong đoạn hàn. (Sau đây, thuật ngữ "lỗ khí" bao hàm thuật ngữ "hốc".)

Các phương pháp khác nhau đã được đề xuất để giảm bớt sự phát sinh các lỗ khí. Việc tạo ra khoảng trống (khe hở) giữa các chi tiết hàn là có hiệu quả. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 đề xuất phương pháp trong đó khe hở khoảng 0,5mm được tạo

ra giữa các chi tiết xếp chồng cần được hàn, nhờ đó cho phép khí sinh ra thoát ra về phía đối diện của đoạn hàn (xem cột dưới bên trái ở trang 1). Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 2 đề xuất phương pháp như ví dụ thông thường trong đó các phần nhô được tạo ra ở ít nhất một trong hai vật liệu nền để tạo ra khe hở xung quanh đoạn hàn, nhờ đó cho phép vật liệu có điểm sôi thấp đã hóa hơi khuếch tán và thoát ra bên ngoài thông qua khe hở (xem đoạn 0005). Các phương pháp này có hiệu quả trong việc giảm bớt phát sinh các rỗ khí. Tuy nhiên, khó giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí trên toàn bộ chiều dài của đường hàn một cách đầy đủ. Cụ thể là, tốc độ nguội của kim loại hàn lớn hơn ở vùng được tạo thành sau khi bắt đầu hàn (phần phía đầu) và vùng được tạo thành trước khi kết thúc hàn (phần phía cuối) khi so sánh với vùng giữa được tạo thành giữa chúng, và do đó, việc phát sinh các rỗ khí khó được giảm bớt. Xem xét các vấn đề trên, cần phải có các cải tiến.

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật Bản, Công bố số H07-246465

Tài liệu sáng chế 2: Đơn sáng chế Nhật Bản, Công bố số S62-179869

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Khi các rỗ khí phát sinh trong quá trình hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn, và khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ đoạn hàn gia tăng, thì diện tích liên kết trong đoạn hàn bị giảm bớt, ảnh hưởng đáng kể đến độ bền liên kết của đoạn hàn. Ngoài ra, sự tạo thành các hốc ở bề mặt ngoài của đoạn hàn sẽ làm xấu bề ngoài đoạn hàn.

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề xuất cách hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn trong đó khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ đoạn hàn được giảm bớt nhờ giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí ở phần phía đầu và phần phía cuối, phần phía đầu là vùng được tạo thành sau khi bắt đầu hàn, và phần phía cuối là vùng được tạo thành trước khi kết thúc hàn.

Cách thức giải quyết vấn đề

Sau khi tiến hành các nghiên cứu toàn diện để đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế thấy rằng có thể tạo thuận lợi cho sự thoát khí ra khỏi kim loại hàn ở phần phía đầu và phần phía cuối của đoạn hàn, và sự phát sinh các rỗ khí và các hốc có thể được giảm bớt bằng cách tạo ra khe hở giữa các tấm theo phạm vi định trước; sử dụng các điều kiện hàn chẳng hạn như tốc độ hàn, lượng cấp nhiệt hàn, dòng điện hàn, và điện áp hàn ở phần phía đầu và ở phần phía cuối, các điều kiện hàn này khác với các điều kiện hàn được sử dụng ở phần giữa; và dùng hồ quang điện ở phần phía cuối khi thực hiện hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn. Như vậy sáng chế đã được hoàn thành. Cụ thể là, sáng chế đề xuất những nội dung sau.

(1) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn, trong đó khe hở giữa các tấm nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 1,5mm được tạo ra, và việc hàn được thực hiện bằng cách dịch chuyển phương tiện hàn dọc theo phần xếp chồng của các tấm thép cần được hàn và ghép nối, phương pháp này bao gồm: bước thứ nhất là dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ nhất từ điểm bắt đầu hàn, và sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất để thực hiện hàn; bước thứ hai là, sau bước thứ nhất, dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ hai, và sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ hai để thực hiện hàn; và bước thứ ba là, sau bước thứ hai, dừng chuyển động của phương tiện hàn, và thực hiện hàn trong 0,1 giây đến 2 giây ở vị trí tại đó phương tiện hàn được dừng, trong đó bước thứ nhất bao gồm đoạn hàn được hàn trong các điều kiện mà tốc độ hàn thứ nhất nhỏ hơn tốc độ hàn thứ hai, và lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất lớn hơn lượng cấp nhiệt hàn thứ hai, và bước thứ ba bao gồm việc thực hiện hàn ở dòng điện hàn và điện áp hàn thấp hơn dòng điện hàn và điện áp hàn được sử dụng trong bước thứ hai.

(2) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo mục (1), trong đó phần phía đầu tương ứng với đoạn hàn sau bước thứ nhất là vùng chiếm từ 10% đến 40% toàn bộ chiều dài hàn, và phần phía cuối tương ứng với đoạn hàn sau bước thứ ba là vùng chiếm từ 10% đến 20% toàn bộ chiều dài hàn.

(3) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn

theo mục (1) hoặc (2), trong đó bước thứ nhất bao gồm việc bắt đầu hàn ở một đầu của phần xếp chồng, và thực hiện hàn về phía đầu còn lại, lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ nhất lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ hai.

(4) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo mục (1) hoặc (2), trong đó bước thứ nhất bao gồm việc thực hiện hàn ở điểm bắt đầu hàn được định vị lùi vào trong từ một đầu của phần xếp chồng về phía đầu này, và sau đó quay lại để thực hiện hàn từ đầu này về phía đầu còn lại, việc hàn về phía một đầu được thực hiện ở tốc độ hàn nhỏ hơn tốc độ hàn trong bước thứ hai và với lượng cấp nhiệt hàn lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn thứ hai, và việc hàn về phía đầu còn lại được thực hiện ở tốc độ hàn giống với tốc độ hàn thứ hai.

(5) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn nhỏ hơn 30%.

(6) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó mỗi tấm thép mạ gốc Zn có lớp được nhúng nóng chứa, theo % khối lượng, Al: 4,0% đến 22,0%, Mg: 0,05% đến 10,0%, Ti: 0% đến 0,10%, B: 0% đến 0,05%, Si: 0% đến 2,0%, Fe: 0% đến 2,5%, và phần còn lại là Zn và các tạp chất không tránh khỏi.

(7) Sáng chế đề xuất phương pháp hàn hồ quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó mỗi tấm thép mạ gốc Zn có lượng phủ mạ mỗi mặt nằm trong khoảng từ 20g/m^2 đến 250g/m^2 , và chiều dày tấm nằm trong khoảng từ 1,6mm đến 6,0mm.

(8) Sáng chế đề xuất mỗi hàn hồ quang được tạo thành bằng phương pháp hàn hồ quang theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), trong đó khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn nhỏ hơn 30%.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, việc phát sinh các rỗ khí và các hốc ở phần phía đầu và phần

phía cuối có thể được giảm để giảm bớt khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trong toàn bộ đoạn hàn khi việc hàn hồ quang được thực hiện với khe hở giữa các tấm được tạo ra giữa các tấm thép mạ gốc Zn. Điều này có thể ngăn không làm giảm độ bền hàn, góp phần cải thiện độ an toàn và tin cậy của đoạn hàn. Ngoài ra, có thể thu được đoạn hàn có bề ngoài đẹp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hình vẽ sơ lược của mẫu thử nghiệm hình chữ T được sử dụng trong Ví dụ. Fig.1(a) là hình vẽ phối cảnh và Fig.1(b) là hình chiếu đứng của mẫu này.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ lược khu vực hàn.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa khe hở giữa các tấm và khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trong Ví dụ.

Fig.4 thể hiện sơ lược đường hàn phía sau được tạo thành ở phía sau của đoạn hàn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả. Sáng chế sẽ không bị giới hạn ở phần mô tả này.

Khe hở giữa các tấm

Trong phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo sáng chế, tốt hơn nếu khe hở giữa các tấm, tương ứng với khoảng trống giữa các tấm thép xếp chồng, nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 0,2mm và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5mm.

Trong kỹ thuật hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn, khí được sinh ra từ các lớp mạ gốc Zn trên các bề mặt của các tấm thép do lượng cấp nhiệt hàn như được mô tả ở trên là nguyên nhân gây ra sự phát sinh các rỗ khí trong đoạn hàn. Do đó, việc tạo ra khe hở cho phép khí sinh ra thoát ra qua đó là có hiệu quả. Ví dụ,

phương pháp hàn góc liên kết chồng bao gồm bước xếp chồng hai tấm thép sao cho đầu của một tấm thép nằm trên bề mặt của tấm thép còn lại, và thực hiện hàn hồ quang góc. Nhiều phần lồi được tạo ra dọc theo mép của một tấm thép, và tấm thép này được cho phép tiếp giáp với bề mặt của tấm thép còn lại thông qua các phần lồi để tạo ra khe hở có kích thước tương ứng với chiều cao của các phần lồi. Khi việc hàn hồ quang được thực hiện trong khi duy trì kết cấu ở trên, thì khí sinh ra được thoát ra ở phía đối diện với kim loại hàn thông qua khe hở, làm giảm tỷ lệ khí xâm nhập vào kim loại hàn. Điều này có thể giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí. Theo sáng chế, khe hở giữa các tấm thép được mô tả ở trên được gọi là "khe hở giữa các tấm".

Khe hở giữa các tấm nhỏ hơn 0,2mm là quá nhỏ để làm khoảng trống để thoát khí sinh ra trong khoảng thời gian hàn, dẫn đến không giảm đủ sự phát sinh rỗ khí. Khi khe hở lớn hơn 1,5mm, thì tỷ lệ phần đường hàn ở phía trước bị giảm trong khi tỷ lệ phần đường hàn phía sau tăng, đường hàn phía sau được tạo thành khi một phần của đường hàn chảy tràn về phía sau thông qua khe hở. Điều này không được ưu tiên xét về mặt độ bền liên kết. Do đó, theo sáng chế, tốt hơn nếu khe hở nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 1,5mm. Tốt hơn nữa nếu, khe hở nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 1,2mm, thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,7mm đến 1,0mm.

Các điều kiện hàn

Phương pháp hàn hồ quang theo sáng chế, trong đó phương tiện hàn được dịch chuyển dọc theo phần xếp chồng của các tấm thép cần được hàn và ghép nối, phương pháp này bao gồm: (i) bước thứ nhất là dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ nhất từ điểm bắt đầu hàn, và sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất để thực hiện hàn; (ii) bước thứ hai là, sau bước thứ nhất, dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ hai, và sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ hai để thực hiện hàn; và (iii) bước thứ ba là, sau bước thứ hai, dừng phương tiện hàn, và thực hiện hàn trong 0,1 giây đến 2 giây ở vị trí tại đó phương tiện hàn được dừng. Ngoài ra, bước thứ nhất bao gồm đoạn hàn được hàn trong các điều kiện mà tốc độ hàn thứ nhất nhỏ hơn tốc độ hàn thứ hai, và lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất lớn hơn lượng cấp nhiệt hàn

thứ hai, và bước thứ ba bao gồm việc thực hiện hàn ở dòng điện hàn và điện áp hàn thấp hơn dòng điện hàn và điện áp hàn được sử dụng trong bước thứ hai.

Phân xếp chồng của các tấm thép trong phương pháp hàn hồ quang theo sáng chế được trải qua các bước theo thứ tự bước thứ nhất, bước thứ hai, và bước thứ ba dọc theo đường hàn (sau đây, gọi là "bước thứ nhất", "bước thứ hai" và "bước thứ ba") để tạo ra đoạn hàn. Sau đây, đối với các vùng thuộc đoạn hàn ở trên, như được sử dụng ở đây, vùng đoạn hàn thu được sau bước thứ nhất dùng để chỉ "phần phía đầu", và vùng đoạn hàn thu được sau bước thứ ba dùng để chỉ "phần phía cuối". Ngoài ra, vùng đoạn hàn kẹp giữa phần phía đầu và phần phía cuối ở trên dùng để chỉ "phần giữa". Như được hiểu trong quy trình hàn, phần phía cuối ở trên tương ứng với vùng được tạo thành dưới dạng đoạn hàn bằng cách thực hiện hàn theo bước thứ ba sau khi thực hiện hàn theo bước thứ hai. Mỗi vùng trong số các vùng này có thể được nhận dạng bởi các chiều dài hàn của chúng. Như được thể hiện sơ lược trên Fig.2, phân xếp chồng tại đó các chi tiết hàn 1 và 2 được hàn có thể được chia thành phần phía đầu 5, phần giữa 6, và phần phía cuối 7 được định vị giữa điểm bắt đầu hàn và điểm kết thúc hàn.

Khi việc hàn được thực hiện trong cùng các điều kiện trên toàn bộ chiều dài hàn, thì ngay sau khi bắt đầu hàn, thì nhiệt độ của các chi tiết hàn vẫn gia tăng ở phần phía đầu, và sự cấp nhiệt được kết thúc ở phần phía cuối. Trong mỗi trường hợp, kim loại hàn nóng chảy dễ dàng hóa cứng hơn khi so sánh với kim loại ở phần giữa. Như được mô tả ở trên, tốc độ nguội của kim loại hàn nhanh ở phần phía đầu và phần phía cuối, và do đó, kim loại nóng chảy hóa cứng trước khi hơi Zn được thoát, dẫn đến gia tăng sự phát sinh các rỗ khí và các hốc. Do đó, trong bước thứ nhất để tạo thành phần phía đầu sau khi bắt đầu hàn, tốc độ hàn thứ nhất được giảm khi so sánh với tốc độ trong bước thứ hai tiếp theo để gia tăng lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất. Điều này có hiệu quả làm chậm sự hóa cứng để giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí. Ngoài ra, tốt hơn nếu có đoạn hàn trong đó việc hàn được thực hiện ở tốc độ hàn thứ nhất với lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất, tốc độ hàn thứ nhất nhỏ hơn tốc độ hàn thứ hai, và lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất lớn hơn lượng cấp nhiệt hàn thứ hai. Lượng cấp nhiệt hàn được tính toán bằng công thức sau.

Lượng cấp nhiệt hàn [J/cm] = (dòng điện hàn [A] x điện áp [V] x 60) / tốc độ hàn [cm/phút]

Thời gian để kim loại hàn hóa cứng có thể được tăng bằng cách tăng lượng cấp nhiệt hàn, và do đó, khí được sinh ra trong quá trình hàn có thể được thoát ra khỏi kim loại nóng chảy để giảm bớt lượng khí còn lại trong phần nóng chảy, và nhờ đó, giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí và các hốc. Theo sáng chế, phần tại đó việc hàn được thực hiện ở tốc độ hàn thứ nhất, tốc độ hàn thứ nhất nhỏ hơn tốc độ hàn thứ hai, là cần thiết cho bước thứ nhất. Tuy nhiên, tốc độ hàn thứ nhất quá chậm không được ưu tiên xét về mặt hiệu suất gia công. Tốt hơn nếu, tốc độ hàn thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,2 m/phút đến 0,35 m/phút, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,2 m/phút đến 0,3 m/phút. Ngoài ra, tốt hơn nếu lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất trong bước thứ nhất lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn thứ hai trong bước thứ hai. Tốt hơn nữa nếu, lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất lớn hơn 1,3 lần, nhưng tốt hơn nếu nhỏ hơn 2,0 lần. Điều này là do khí vượt mức có thể được sinh ra khi lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất quá lớn. Ví dụ, lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 6350J/cm đến 9000J/cm.

Theo sáng chế, việc hàn được thực hiện ở tốc độ hàn thứ hai trong bước thứ hai, tốc độ hàn thứ hai lớn hơn tốc độ hàn thứ nhất. Xét chiều dài của đường hàn và hiệu suất gia công, tốt hơn nếu tốc độ hàn thứ hai nằm trong khoảng từ 0,35 m/phút đến 0,50 m/phút. Ngoài ra, việc hàn được thực hiện ở lượng cấp nhiệt hàn thứ hai, lượng cấp nhiệt hàn thứ hai nhỏ hơn lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất. Ví dụ, lượng cấp nhiệt hàn thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 4220J/cm đến 6030J/cm.

Trong bước thứ nhất và thứ hai, các điều kiện hàn chẳng hạn như dòng điện hàn và điện áp hàn có thể được lựa chọn phù hợp phụ thuộc vào các chi tiết hàn, các lớp mạ và các vật liệu của chúng, hình dạng sản phẩm, và đặc điểm tương tự. Ví dụ, dòng điện hàn có thể nằm trong khoảng từ 140A đến 180A, và điện áp hàn có thể nằm trong khoảng từ 20V đến 24V.

Ngoài ra, theo sáng chế, bước thứ ba tốt hơn nếu bao gồm việc dừng phương tiện hàn và thực hiện hàn trong 0,1 giây đến 2 giây ở vị trí tại đó phương

tiện hàn được dừng trong các điều kiện hàn tại đó dòng điện hàn và điện áp hàn thấp hơn dòng điện hàn và điện áp hàn trong bước thứ hai. Dòng điện hàn có thể nằm trong khoảng từ 90A đến 120A, và điện áp hàn có thể nằm trong khoảng từ 15V đến 18V. Trong bước thứ ba, việc hàn được tiếp tục mà không dịch chuyển phương tiện hàn. Điều này có thể làm chậm sự hóa cứng của kim loại hàn khi so sánh với trường hợp trong đó phương tiện hàn được dịch chuyển, bảo đảm thời gian cho phép hơi Zn được thoát ra. Do đó, cách này có hiệu quả giảm bớt các rỗ khí. Khi thời gian hàn trong bước thứ ba quá ngắn, thì có thể không thu được hiệu quả đầy đủ. Khi thời gian hàn dài hơn, thì các đường hàn có thể được tạo thành lớn hơn được yêu cầu. Điều này không được ưu tiên xét về mặt hiệu suất gia công. Do đó, tốt hơn nếu thời gian hàn nằm trong khoảng từ 0,1 giây đến 2 giây. Như được sử dụng ở đây, việc hàn theo bước thứ ba có thể gọi là "xử lý miệng hàn".

Theo sáng chế, phần phía đầu, tương ứng với đoạn hàn thu được sau bước thứ nhất, tốt hơn nếu là vùng chiếm từ 10% đến 40% toàn bộ chiều dài hàn, và phần phía cuối, tương ứng với đoạn hàn thu được sau bước thứ ba, tốt hơn nếu là vùng chiếm từ 10% đến 20% toàn bộ chiều dài hàn. Khi phần phía đầu và phần phía cuối chiếm nhỏ hơn 10%, thì các vùng có thể góp phần làm giảm các rỗ khí nhỏ đi, dẫn đến không giảm đủ các rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn. Khi phần phía đầu chiếm lớn hơn 40%, thì thời gian được yêu cầu cho hoạt động hàn dài. Điều này không được ưu tiên xét về mặt hiệu suất gia công. Khi phần phía cuối chiếm lớn hơn 20%, thì các đường hàn được tạo thành lớn hơn được yêu cầu. Điều này cũng không được ưu tiên về mặt hiệu suất gia công. Cụ thể là, tốt hơn nếu, chiều dài hàn của phần phía cuối ở mức sao cho nó được tạo thành nằm trong khoảng nhỏ hơn 10mm tính từ đầu kết thúc. Một khi phần phía đầu có chiều dài định trước được tạo thành trong bước thứ nhất, thì các điều kiện hàn có thể được thay đổi để bắt đầu bước thứ hai. Ngoài ra, chuyển động của phương tiện hàn được dừng sau bước thứ hai, và các điều kiện hàn được thay đổi để bắt đầu bước thứ ba. Việc hàn có thể được kết thúc một khi phần phía cuối có chiều dài định trước được tạo thành.

Theo sáng chế, quy trình hàn có thể được sử dụng trong đó việc hàn được bắt đầu ở một đầu của phần xếp chồng, và sau đó việc hàn được cho phép dịch

chuyển về phía đầu còn lại theo một hướng như được thể hiện trên Fig.2(a). Điều này có hiệu quả giảm bớt các rỗ khí vì thời gian để kim loại hàn hóa cứng được tăng do lượng cấp nhiệt hàn được tăng. Do đó, tốt hơn nếu lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ nhất lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ hai.

Ngoài ra, theo sáng chế, điểm bắt đầu hàn có thể được định vị ở vị trí lùi vào trong cách xa khỏi một đầu của phần xếp chồng, như được thể hiện trên Fig.2(b). Trong trường hợp này, việc hàn được thực hiện bằng cách dịch chuyển phương tiện hàn từ điểm bắt đầu hàn về phía đầu này, và sau đó phương tiện hàn được quay lại để thực hiện hàn từ đầu này về phía đầu còn lại (sau đây, quy trình hàn này có thể được gọi là "quy trình hàn ngược"). Tốt hơn nếu việc hàn về phía một đầu được thực hiện ở tốc độ hàn nhỏ hơn tốc độ hàn trong bước thứ hai với lượng cấp nhiệt hàn lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn thứ hai. Việc hàn về phía đầu còn lại, mà sau đó bước thứ hai được thực hiện, có thể được thực hiện trong các điều kiện tốc độ hàn và lượng cấp nhiệt hàn giống như bước thứ hai.

Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí

Theo sáng chế, sự phát sinh các rỗ khí và các hốc trong đoạn hàn có thể được giảm bớt. Sự phát sinh có thể được đánh giá bằng cách sử dụng khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%) được tính toán bằng công thức dưới đây làm phép đo sự phát sinh. Lưu ý rằng chiều dài của hốc được bao gồm trong chiều dài của rỗ khí khi tính toán khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%).

Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%) = (Tổng chiều dài của các rỗ khí) / (Chiều dài của đường hàn) x 100

Tốt hơn nếu, khoảng chiếm chỗ của rỗ khí ở trên nhỏ hơn 30% trong mỗi vùng trong số phần phía đầu, phần giữa, hoặc phần phía cuối. Tốt hơn nữa nếu khoảng chiếm chỗ này nhỏ hơn 15%, và thậm chí tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 10%. Tương tự, cũng tốt hơn nếu khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn nhỏ hơn 30%, tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 15%, nhỏ hơn 10%, và thậm chí tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn 8%. Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí nhỏ hơn có thể góp thêm phần cải

thiện độ bền hàn và ngăn bề ngoài bị xấu.

Tấm thép mạ gốc Zn

Theo sáng chế, không có giới hạn cụ thể đối với thành phần mạ tấm thép mạ gốc Zn, nhưng các vật liệu gốc Zn-Fe, Zn-Al, Zn-Al-Mg, và Zn-Al-Mg-Si có thể được sử dụng. Tốt hơn nếu tấm thép mạ gốc Zn có lớp được nhúng nóng chứa, theo % khối lượng, Al: 4,0% đến 22,0%, Mg: 0,05% đến 10,0%, Ti: 0% đến 0,10%, B: 0% đến 0,05%, Si: 0% đến 2,0%, Fe: 0% đến 2,5%, và khối lượng còn lại là Zn và các tạp chất không tránh khỏi.

Al có hiệu quả cải thiện khả năng chống ăn mòn của tấm thép mạ, và là nguyên tố có thể giảm bớt sự tạo thành của cặn gốc Mg oxit trong bể mạ. Các tác dụng này có thể không thu được một cách đầy đủ khi hàm lượng Al nhỏ hơn 4,0%. Mặt khác, khi hàm lượng Al được tăng, thì lớp hợp kim Fe-Al giòn có xu hướng gia tăng trên vật liệu nền của lớp mạ. Điều này có thể là nhân tố làm độ gắn kết giảm. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng Al nằm trong khoảng từ 4,0% đến 22,0%.

Mg có thể cho thấy tác dụng để tạo ra sản phẩm ăn mòn trên bề mặt của lớp mạ một cách đồng nhất để cải thiện đáng kể khả năng chống ăn mòn của tấm thép mạ. Tác dụng này có thể không thu được một cách đầy đủ khi hàm lượng nhỏ hơn 0,05%. Mặt khác, khi hàm lượng Mg trong bể mạ được tăng, thì sự tạo thành cặn gốc Mg oxit có xu hướng được thúc đẩy. Điều này có thể là nhân tố làm chất lượng lớp mạ giảm. Do đó, hàm lượng Mg tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,05% đến 10,0%.

Một cách thuận lợi, việc bao gồm Ti và B trong bể nhúng nóng có thể gia tăng mức độ tự do của các điều kiện sản xuất khi nhúng nóng. Vì lý do này, một hoặc hai loại Ti và B có thể được bổ sung, nếu cần. Các lượng được bổ sung lớn hơn hoặc bằng 0,0005% đối với Ti, và lớn hơn hoặc bằng 0,0001% đối với B là có hiệu quả. Tuy nhiên, khi các hàm lượng của Ti và B trong lớp mạ quá lớn, thì bề mặt của lớp mạ có thể cho thấy bề ngoài xấu do sự tạo thành của các cặn lắng. Do đó, tốt hơn nếu Ti: nhỏ hơn hoặc bằng 0,10% và B: nhỏ hơn hoặc bằng 0,05% được

sử dụng khi các nguyên tố này được bổ sung.

Việc bao gồm Si trong bể nhúng nóng có thể ngăn sự gia tăng quá mức của lớp hợp kim Fe-Al được sinh ra ở bề mặt chung giữa bề mặt gốc của tấm được mạ và lớp mạ. Điều này thuận lợi cho việc cải thiện khả năng gia công của tấm thép mạ gốc Zn-Al-Mg được nhúng nóng. Do đó, Si có thể được bao gồm, nếu cần. Trong trường hợp đó, hàm lượng Si lớn hơn hoặc bằng 0,005% có hiệu quả hơn. Tuy nhiên, hàm lượng Si quá mức có thể là nhân tố gây gia tăng lượng cặn trong bể nhúng nóng. Do đó, hàm lượng Si tốt hơn nếu nhỏ hơn hoặc bằng 2,0%.

Bể nhúng nóng có thể dễ dàng bị nhiễm bẩn bởi Fe vì tấm thép được ngâm vào và đi qua bể. Tốt hơn nếu hàm lượng Fe trong lớp mạ gốc Zn-Al-Mg nhỏ hơn hoặc bằng 2,5%.

Không có giới hạn cụ thể đối với lượng phủ mạ và chiều dày tấm của tấm thép mạ gốc Zn được sử dụng theo sáng chế. Lượng phủ mạ mỗi mặt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20g/m² đến 250g/m². Lượng phủ mạ nhỏ không thuận lợi cho việc duy trì khả năng chống ăn mòn và tác dụng bảo vệ kim loại kiểu hi sinh của mặt được mạ trong thời gian dài. Mặt khác, lượng phủ mạ tăng có xu hướng làm tăng sản lượng khí, dẫn đến thúc đẩy sự phát sinh các rỗ khí trong quá trình hàn. Do đó, lượng phủ mạ mỗi mặt tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 20g/m² và nhỏ hơn hoặc bằng 250g/m².

Phụ thuộc vào việc sử dụng, các loại thép khác nhau có thể được sử dụng làm các tấm thép mạ gốc Zn được sử dụng theo sáng chế. Tấm thép cường độ cao có thể cũng được sử dụng. Chiều dày tấm của tấm thép có thể nằm trong khoảng từ 1,6mm đến 6,0mm.

Đối với mỗi hàn được tạo ra bằng phương pháp hàn hồ quang theo sáng chế, tốt hơn nếu khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn nhỏ hơn 30%. Các hiệu quả tốt về mặt độ bền hàn và bề ngoài có thể thu được.

Tốt hơn nếu sáng chế được áp dụng cho phương pháp hàn hồ quang góc, và hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ chẳng hạn như phương pháp hàn trong

môi trường khí hoạt tính với kim loại (Metal Active Gas – MAG) và phương pháp hàn trong môi trường khí trơ với kim loại (Metal Inert Gas – MIG) có thể được sử dụng. Đối với các mối hàn, sáng chế có thể được áp dụng cho mỗi nối chồng trong đó nhiều chi tiết tấm được xếp chồng một phần, mỗi nối hình chữ T trong đó bề mặt đầu mút của một chi tiết tấm được đặt trên bề mặt của chi tiết tấm còn lại theo cách gần như vuông góc, mỗi nối chữ thập có dạng hình chữ thập, mỗi nối góc tại đó vật liệu nền được duy trì có dạng chữ L gần như vuông góc, và các mối nối tương tự tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa trên các Ví dụ, nhưng sáng chế sẽ không bị giới hạn ở các phần mô tả này.

Ví dụ thử nghiệm 1

Thép có dạng rãnh (30mm x 60mm) được làm từ tấm thép mạ gốc Zn-Al-Mg có chiều dày tấm bằng 2,3mm được sử dụng để chuẩn bị các chi tiết hàn 1 và 2 như được thể hiện trên Fig.1(a). Tấm thép mạ gốc Zn-Al-Mg được sử dụng ở đây có lớp được nhúng nóng ở mức độ phủ 90g/m², lớp được nhúng nóng có thành phần bao gồm, theo % khối lượng, Al 6,2%, Mg 2,9%, Ti 0,05%, B 0,01%, Si 0,02%, Fe 0,8%, và khối lượng còn lại là Zn.

Như được thể hiện trên Fig.1(b), hai phần lõi 3 được tạo ra ở phần mép của chi tiết hàn thứ nhất 1 bằng cách ép-nén và làm nhô một phần mặt tiếp giáp với chi tiết hàn thứ hai 2 theo hướng chiều dày tấm bằng cách sử dụng thiết bị ép để tạo ra các phần lõi. Chi tiết hàn thứ nhất 1 được đặt trên phần phẳng của chi tiết hàn thứ hai 2 sao cho chúng được lắp ráp theo hình chữ T để thu được khối lắp ráp 8. Các chi tiết hàn 1 và 2, được đưa đến tiếp xúc với nhau thông qua các phần lõi 3, có khe hở tương ứng với chiều cao của các phần lõi. Sau đó, khối lắp ráp này được trải qua hàn hồ quang trong môi trường khí CO₂ bảo vệ để tạo ra mối nối hình chữ T. Kích thước của khối lắp ráp hình chữ T 8 ở trên được thể hiện trên Fig.1(b). Mỗi phần lõi 3 được tạo ra ở vị trí cách 10mm tính từ đầu tương ứng của chi tiết hàn 1. Chiều cao

của phần lõi có thể được tăng bằng cách gia tăng mức độ ép-nén (mức độ nén) bằng cách sử dụng thiết bị ép để tạo ra các phần lõi.

Các điều kiện hàn như sau: dòng điện hàn: 160 A, điện áp hồ quang: 22,0 V, tốc độ hàn: 0,4 m/phút, và góc mở hàn: 45°, và chiều dài của đường hàn là 52mm. Khí cacbon dioxid làm khí bảo vệ được cấp ở lưu lượng dòng chảy là 20 l/phút. Sản phẩm sẵn có về mặt thương mại (MG-50T, Kobe Steel Ltd.) có đường kính bằng 1,2mm tương ứng với YGW12 của JIS Z3212 được sử dụng làm dây hàn. Việc hàn được bắt đầu ở một đầu của phần xếp chồng, và dây hàn được dịch chuyển về phía đầu còn lại theo một hướng để thực hiện hàn.

Đo và đánh giá khoảng chiếm chỗ của rỗ khí

Để nghiên cứu hiệu quả của khe hở giữa các tấm, các khối lắp ráp có chiều cao phần lõi là 0,5mm, 0,7mm, 1mm, 1,2mm, và 1,5mm được tạo ra. Với cùng chiều cao phần lõi, 3 mẫu thử nghiệm ($n = 3$) được chuẩn bị. Ngoài ra, 3 mẫu thử nghiệm ($n = 3$) của mỗi nối hình chữ T không có phần lõi cũng được chuẩn bị. Các mẫu thử nghiệm này được hàn hồ quang trong các điều kiện hàn như được mô tả ở trên để tạo ra các mẫu thử nghiệm mỗi nối hình chữ T. Sau đó, các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trong các mối nối hình chữ T này được đo và được đánh giá. Ảnh chiếu tia X được chụp qua bề mặt của đoạn hàn được quan sát, và khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%) được tính toán bằng công thức 1 sau. Lưu ý rằng chiều dài của hốc được bao gồm trong chiều dài của rỗ khí khi tính toán khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%).

Công thức 1: Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%) = (Tổng chiều dài của các rỗ khí) / (Chiều dài của đường hàn) x 100

Các kết quả đo được thể hiện trên Fig.3(a) và Fig.3(b). Fig.3(a) thể hiện các trị số cực đại và các trị số cực tiểu của 3 mẫu thử nghiệm ($n = 3$) thu được bằng cách tính toán các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài của đoạn hàn. Ngoài ra, trong toàn bộ chiều dài hàn khoảng 52mm, mỗi vùng dài khoảng 10mm tính từ đầu tương ứng của đoạn hàn được chỉ định là phần phía đầu hoặc phần phía

cuối, và vùng có chiều dài khoảng 32mm kẹp giữa phần phía đầu và phần phía cuối được chỉ định là phần giữa. Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trong mỗi vùng được đo, và các trị số trung bình được tính toán đối với mỗi vùng trong số phần phía đầu, phần giữa, và phần phía cuối được thể hiện trên Fig.3(b).

Như được thể hiện trên Fig.3(a), các mẫu thử nghiệm không có phần lõi (kích thước thoát khí là 0mm) thể hiện khoảng chiếm chỗ của rỗ khí lớn hơn 30%. Ngược lại, các mẫu thử nghiệm có các phần lõi thể hiện trị số trung bình của các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí nhỏ hơn hoặc bằng 15%, và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khi kích thước khe hở là 1,5mm, tạo ra các kết cấu hàn tốt.

Tuy nhiên, khi mỗi vùng đoạn hàn được kiểm tra đối với mỗi khu vực hàn, thì gần như không có rỗ khí phát sinh ở phần giữa trong khi các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí ở phần phía đầu hoặc phần phía cuối lớn hơn 30% trong một số trường hợp như được thể hiện trên Fig.3(b). Không có rỗ khí phát sinh ở phần phía đầu khi kích thước khe hở lớn hơn hoặc bằng 1,2mm. Ngược lại, các rỗ khí phát sinh ở phần phía cuối bất kể kích thước khe hở. Như được mô tả ở trên, thậm chí nếu trị số trung bình đối với toàn bộ chiều dài của đường hàn thấp, thì các rỗ khí có thể có xu hướng phát sinh ở phần phía đầu và phần phía cuối không như ở phần giữa.

Ngoài ra, khi kích thước khe hở lớn, ví dụ, 1,5mm, thì trị số trung bình của các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí được giảm nhỏ hơn hoặc bằng 10% như được thể hiện trên Fig.3(a). Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.4, một phần đường hàn được tạo thành ở phía trước của đoạn hàn đi qua khe hở ra phía sau, và tạo thành đường hàn sau. Cụ thể là khi kích thước khe hở lớn hơn 1,2mm, đường hàn sau được tạo thành đáng kể. Theo đó mức độ đường hàn ở phía trước bị giảm, dẫn đến đường hàn mỏng. Điều này có thể làm giảm độ bền hàn và bề ngoài. Như được mô tả ở trên, chỉ gia tăng kích thước khe hở không thể giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí một cách đầy đủ. Các điều kiện phù hợp để giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí ở phần phía đầu và phần phía cuối cần được tìm ra.

Ví dụ thử nghiệm 2

Mặc dù khe hở giữa các tấm được tạo ra, khi tốc độ nguội nhanh, kim loại nóng chảy tỏ ra hóa cứng trước khi khí sinh ra thoát ra khỏi kim loại hàn, dẫn đến sự phát sinh các rỗ khí ở phần phía đầu và phần phía cuối. Do đó, các điều kiện hàn được nghiên cứu để giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí bằng cách kéo dài thời gian nóng chảy của kim loại hàn ở phần phía đầu và phần phía cuối để bảo đảm thời gian cho khí được thoát ra.

Các khối lắp ráp hình chữ T có khe hở giữa các tấm là 1mm được chuẩn bị theo quy trình tương tự như được sử dụng trong Ví dụ thử nghiệm 1. Sau đó, việc hàn hồ quang được thực hiện với các điều kiện hàn được thay đổi để tạo ra các mẫu thử nghiệm mỗi nối hình chữ T.

Như được thể hiện trên Fig.2(a), việc hàn được thực hiện bằng cách dịch chuyển phương tiện hàn theo một hướng. Việc hàn được bắt đầu ở vị trí (điểm bắt đầu hàn) cách khoảng 4mm tính từ một đầu của phần tại đó các chi tiết hàn 1 và 2 tiếp giáp với nhau. Việc hàn được thực hiện bằng cách cho phép dây hàn dịch chuyển về phía đầu còn lại theo một hướng. Sau khi đến gần điểm kết thúc hàn ở đầu còn lại, chuyển động của dây hàn được dừng, nhưng việc hàn được tiếp tục trong khoảng thời gian định trước ở vị trí tại đó dây hàn được dừng. Sau đó việc hàn được kết thúc. Đầu bắt đầu của đoạn hàn tương ứng với điểm bắt đầu hàn, và đầu kết thúc của đoạn hàn tương ứng với điểm kết thúc hàn. Phần phía đầu và phần phía cuối là mỗi vùng có chiều dài khoảng 10mm tính từ đầu tương ứng của đoạn hàn, và phần giữa kẹp giữa phần phía đầu và phần phía cuối là vùng có chiều dài khoảng 32mm.

Trong bước thứ nhất để tạo thành phần phía đầu, việc hàn được thực hiện ở tốc độ thấp hơn tốc độ hàn trong bước thứ hai để tạo thành phần giữa. Trong bước thứ ba để tạo thành phần phía cuối, việc hàn được thực hiện trong các điều kiện mà dòng điện hàn, điện áp hàn, và tốc độ hàn nhỏ hơn các điều kiện trong bước thứ hai. Các mẫu thử nghiệm mỗi nối hình chữ T kết quả được đo các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí. Các điều kiện hàn và các kết quả đo được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Đoạn hàn	Phần phía đầu					Phần giữa					Phần phía cuối					Tổng chiều dài
Điều kiện hàn	Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ (m/phút)	Lượng cấp nhiệt (J/cm)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)	Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ (m/phút)	Lượng cấp nhiệt (J/cm)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)	Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ (m/phút)	Lượng cấp nhiệt (J/cm)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)
Ví dụ theo sáng chế 1	160	20,0	0,3	6400	18					0	100	16,0	0	1,0	18	7
Ví dụ theo sáng chế 2	160	22,0	0,3	7040	0	160	22,0	0,4	5280	0	100	16,0	0	1,0	18	4
Ví dụ theo sáng chế 3	160	22,0	0,25	8450	13					0	100	16,0	0	1,0	15	5
Ví dụ so sánh 1	160	22,0	0,4	5280	23					0	100	22,0	0,4	0	38	12

Lưu ý: Lượng cấp nhiệt (J/cm) = (Dòng điện hàn (A) x Điện áp (V) x 60)/Tốc độ hàn (cm/phút)

Trong Ví dụ so sánh 1, phương pháp thông thường được sử dụng trong đó bước hàn được thực hiện trong cùng các điều kiện về dòng điện hàn, điện áp hàn, và tốc độ hàn trên toàn bộ chiều dài hàn như được thể hiện trong Bảng 1, và một trong số các mẫu thử nghiệm này có khe hở giữa các tấm là 1mm của Ví dụ thử nghiệm 1 như được thể hiện trên Fig.3(b) được sử dụng. Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí của Ví dụ so sánh 1 không phát sinh ở phần giữa như trong trường hợp của Fig.3(b) trong khi khoảng chiếm chỗ thể hiện các trị số lần lượt là 23% và 38% ở phần phía đầu và phần phía cuối như được thể hiện trong Bảng 1. Cả hai trị số này được đánh giá là cao. Ngoài ra, khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài của đoạn hàn là 12%.

Ngược lại, trong các ví dụ theo sáng chế từ 1 đến 3, việc hàn được thực hiện ở phần phía đầu với tốc độ hàn thấp hơn tốc độ hàn ở phần giữa và với lượng cấp nhiệt hàn gấp 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn ở phần giữa. Ở phần giữa, việc hàn được thực hiện trong các điều kiện tương tự như Ví dụ so sánh 1. Ở phần phía cuối, dòng điện hàn, điện áp hàn, và tốc độ hàn nhỏ hơn dòng điện hàn, điện áp hàn, và tốc độ hàn ở phần giữa, và việc hàn được tiếp tục trong 1,0 giây ở vị trí tại đó chuyển động của dây hàn được dừng lại để thực hiện xử lý miệng hàn. Các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí của các ví dụ theo sáng chế từ 1 đến 3 thể hiện các trị số thấp nằm trong khoảng từ 0% đến 18% ở phần phía đầu, nằm trong khoảng từ 15% đến 18% ở phần phía cuối, và nhỏ hơn hoặc bằng 7% trên toàn bộ chiều dài của đoạn hàn. Các điều kiện hàn được sử dụng ở phần phía đầu và phần phía cuối như được mô tả ở trên cho phép kéo dài thời gian hóa cứng của kim loại hàn để tăng thời gian cho khí sinh ra được thoát ra. Điều này giảm bớt phần khí còn lại trong đoạn nóng chảy. Do đó, phương pháp theo sáng chế có thể được chứng minh là có hiệu quả giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí trên toàn bộ chiều dài của đường hàn.

Như được thấy từ các kết quả được mô tả ở trên, sự kết hợp của giải pháp thực hiện hàn ở phần phía đầu ở tốc độ thấp với lượng cấp nhiệt cao và giải pháp thực hiện xử lý miệng hàn ở phần phía cuối có thể giảm bớt đáng kể khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn, và thể hiện các hiệu quả chức năng vượt

trội.

Ví dụ thử nghiệm 3

Các khối lắp ráp hình chữ T có khe hở giữa các tấm bằng 1mm được chuẩn bị theo quy trình tương tự như được sử dụng trong Ví dụ thử nghiệm 1. Sau đó, việc hàn hồ quang được thực hiện theo quy trình tương tự như được sử dụng trong Ví dụ thử nghiệm 2 để tạo ra các mẫu thử nghiệm mỗi nối hình chữ T ngoại trừ việc các điều kiện hàn trong bước thứ nhất để tạo thành phần phía đầu được thay đổi.

Như được thể hiện trên Fig.2(b), việc hàn được thực hiện theo quy trình hàn ngược. Vị trí được định vị cách 10mm lùi vào trong từ một đầu của phần xếp chồng cần được hàn được lựa chọn làm điểm bắt đầu hàn. Việc hàn được bắt đầu ở điểm bắt đầu hàn là điểm bắt đầu, và việc hàn được thực hiện bằng cách cho phép dây hàn dịch chuyển về phía một đầu theo một hướng. Sau đó, dây hàn được quay lại và được dịch chuyển về phía đầu còn lại để thực hiện hàn. Như trong Ví dụ thử nghiệm 1, sau khi đến gần điểm kết thúc hàn, chuyển động của dây hàn được dừng, nhưng việc hàn được tiếp tục trong khoảng thời gian định trước ở vị trí tại đó dây hàn được dừng. Sau đó việc hàn được kết thúc. Đầu kết thúc của đoạn hàn tương ứng với điểm kết thúc hàn. Phần phía đầu và phần phía cuối là từng vùng có chiều dài khoảng 10mm tính từ đầu tương ứng của đoạn hàn, và phần giữa kẹp giữa phần phía đầu và phần phía cuối là vùng có chiều dài khoảng 32mm.

Trong bước thứ nhất theo quy trình hàn ngược này, việc hàn tịnh tiến được thực hiện đối với phần phía đầu, nhưng sau khi quay lại ở một đầu, việc hàn được thực hiện trong các điều kiện hàn giống như được sử dụng trong bước thứ hai để tạo thành phần giữa (dòng điện hàn: 160A, điện áp hàn: 22,0V, tốc độ hàn: 0,4 m/phút, lượng cấp nhiệt hàn: 5280J/cm). Trong bước thứ nhất, quy trình hàn về phía một đầu được thực hiện ở tốc độ hàn thấp hơn tốc độ trong quy trình hàn về phía đầu còn lại sau khi quay lại. Trong bước thứ hai để tạo thành phần giữa và bước thứ ba để tạo thành phần phía cuối, việc hàn được thực hiện trong các điều kiện giống như được sử dụng trong Ví dụ thử nghiệm 2. Các mẫu thử nghiệm mỗi nối hình chữ T kết quả được đo các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí. Các điều kiện hàn và các kết quả đo ở phần phía đầu được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

Đoạn hàn	*Phần phía đầu (Tâm trên) Nửa thứ nhất (Tâm dưới) Nửa thứ hai						Phần giữa					Phần phía cuối					Tổng chiều dài
	Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ (m/phút)	Lượng cấp nhiệt (J/cm)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)		Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ (m/phút)	Lượng cấp nhiệt (J/cm)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)	Dòng điện (A)	Điện áp (V)	Tốc độ (m/phút)	Lượng cấp nhiệt (J/cm)	Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí (%)	
Điều kiện hàn	135	18,0	0,2	7290	9							100	16,0	0	1,0	21	6
	160	22,0	0,4	5280							0						
Ví dụ so sánh 2	115	16,5	0,4	2850	44		160	22,0	0,4	5280	0	100	16,0	0	1,0	11	12
	160	22,0	0,4	5280													
Ví dụ so sánh 3	115	16,5	0,3	3800	31							100	16,0	0	1,0	15	9
	160	22,0	0,4	5280													
Ví dụ so sánh 4	115	16,5	0,2	5700	28							100	16,0	0	1,0	21	9
	160	22,0	0,4	5280													

Trong Bảng 2, "nửa thứ nhất" thể hiện quy trình hàn về phía một đầu trong bước thứ nhất, và "nửa thứ hai" thể hiện quy trình hàn về phía đầu còn lại sau khi quay lại. Như được thể hiện trong Bảng 2, trong ví dụ theo sáng chế 4, việc hàn trong nửa thứ nhất của bước thứ nhất được thực hiện trong các điều kiện mà tốc độ hàn thấp hơn tốc độ hàn trong bước thứ hai, và lượng cấp nhiệt hàn lớn hơn lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ hai. Cụ thể là, lượng cấp nhiệt hàn lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn 5280 (J/cm) ở phần giữa. Khoảng chiếm chỗ của rỗ khí ở phần phía đầu bằng 9% là tốt. Ngược lại, các lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ nhất đối với các Ví dụ so sánh từ 2 đến 4 nhỏ hơn 1,2 lần các lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ hai, và các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí nằm trong khoảng từ 28% đến 44% là không tốt. Ngoài ra, khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài của đoạn hàn bao gồm các khoảng chiếm chỗ của rỗ khí của phần giữa và phần phía cuối là 6% đối với ví dụ theo sáng chế 4, trị số này tốt hơn các trị số của các Ví dụ so sánh từ 2 đến 4. Do đó, phương pháp theo sáng chế có thể được chứng minh là có hiệu quả giảm bớt sự phát sinh các rỗ khí thậm chí khi quy trình hàn ngược được sử dụng.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 Chi tiết hàn thứ nhất

2 Chi tiết hàn thứ hai

3 Phần lõi

4 Khe hở giữa các tấm

5 Phần phía đầu

6 Phần giữa

7 Phần phía cuối

8 Khối lắp ráp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn,

trong đó khe hở giữa các tấm nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 1,5mm được tạo ra, và

bước hàn được thực hiện bằng cách dịch chuyển phương tiện hàn dọc theo phần xếp chồng của các tấm thép cần được hàn và ghép nối,

phương pháp này bao gồm các bước:

bước thứ nhất, dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ nhất từ điểm bắt đầu hàn, và sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất để thực hiện hàn,

bước thứ hai, sau bước thứ nhất, dịch chuyển phương tiện hàn ở tốc độ hàn thứ hai, và sử dụng lượng cấp nhiệt hàn thứ hai để thực hiện hàn, và

bước thứ ba, sau bước thứ hai, dừng chuyển động của phương tiện hàn, và thực hiện hàn trong 0,1 giây đến 2 giây ở vị trí tại đó phương tiện hàn được dừng,

trong đó bước thứ nhất bao gồm đoạn hàn được hàn trong các điều kiện mà tốc độ hàn thứ nhất nhỏ hơn tốc độ hàn thứ hai, và lượng cấp nhiệt hàn thứ nhất lớn hơn lượng cấp nhiệt hàn thứ hai, và

bước thứ ba bao gồm việc thực hiện hàn ở dòng điện hàn và điện áp hàn thấp hơn dòng điện hàn và điện áp hàn được sử dụng trong bước thứ hai.

2. Phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo điểm 1, trong đó phần phía đầu tương ứng với đoạn hàn sau bước thứ nhất là vùng chiếm từ 10% đến 40% toàn bộ chiều dài hàn, và phần phía cuối tương ứng với đoạn hàn sau bước thứ ba là vùng chiếm từ 10% đến 20% toàn bộ chiều dài hàn.

3. Phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước thứ nhất bao gồm việc bắt đầu hàn ở một đầu của phần xếp chồng, và thực

hiện hàn về phía đầu còn lại, lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ nhất lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn trong bước thứ hai.

4. Phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước thứ nhất bao gồm việc thực hiện hàn ở điểm bắt đầu hàn được định vị lùi vào trong từ một đầu của phần xếp chồng về phía đầu này, và sau đó quay lại để thực hiện hàn từ đầu này về phía đầu còn lại,

việc hàn về phía một đầu được thực hiện ở tốc độ hàn nhỏ hơn tốc độ hàn trong bước thứ hai và với lượng cấp nhiệt hàn lớn hơn 1,2 lần lượng cấp nhiệt hàn thứ hai, và

việc hàn về phía đầu còn lại được thực hiện ở tốc độ hàn giống với tốc độ hàn thứ hai.

5. Phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khoảng chiếm chỗ của rỗ khí trên toàn bộ chiều dài hàn nhỏ hơn 30%.

6. Phương pháp hàn hồ quang các tấm thép mạ gốc Zn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó mỗi tấm thép mạ gốc Zn có lớp được nhúng nóng chứa, tính theo % khối lượng, Al: 4,0% đến 22,0%, Mg: 0,05% đến 10,0%, Ti: 0% đến 0,10%, B: 0% đến 0,05%, Si: 0% đến 2,0%, Fe: 0% đến 2,5%, và phần còn lại là Zn và các tạp chất không tránh khỏi.

7. Phương pháp hàn hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó mỗi tấm thép mạ gốc Zn có lượng phủ mạ mỗi mặt nằm trong khoảng từ 20g/m² đến 250g/m², và chiều dày tấm nằm trong khoảng từ 1,6mm đến 6,0mm.

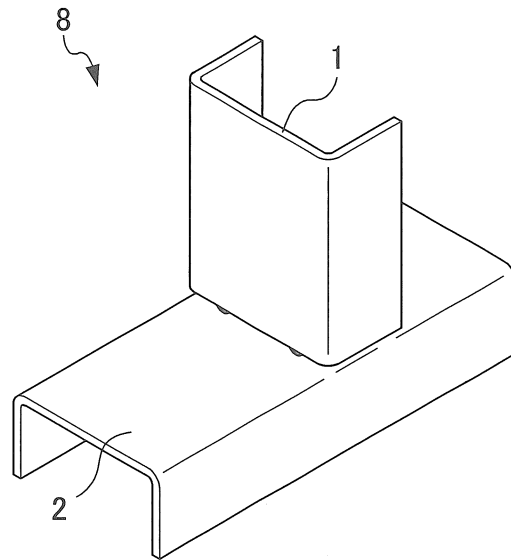


FIG. 1A

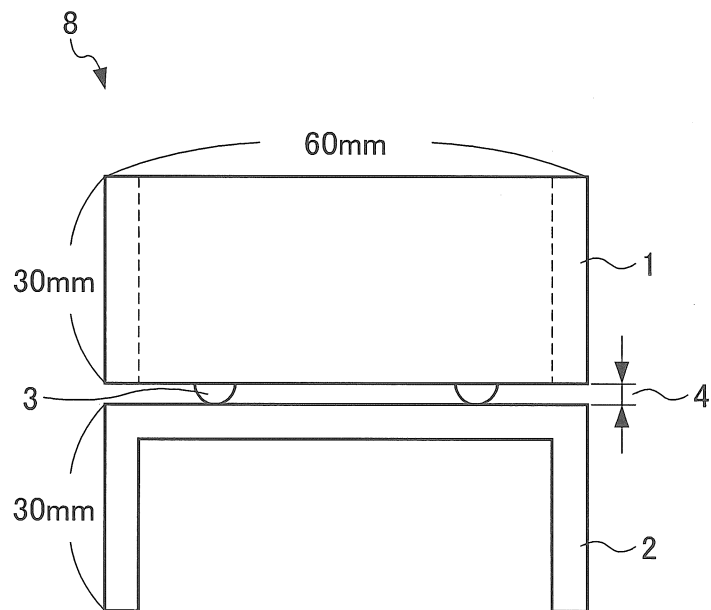


FIG. 1B

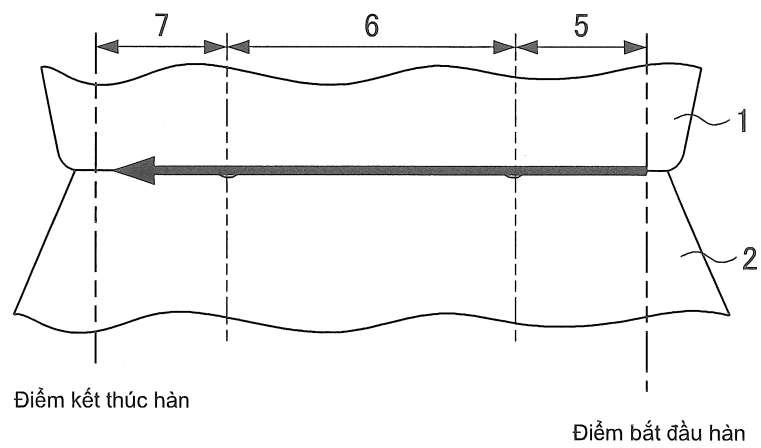


FIG. 2A

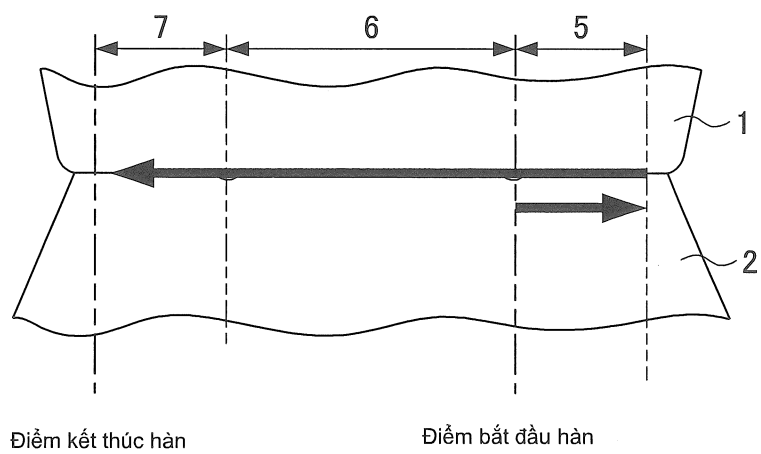


FIG. 2B

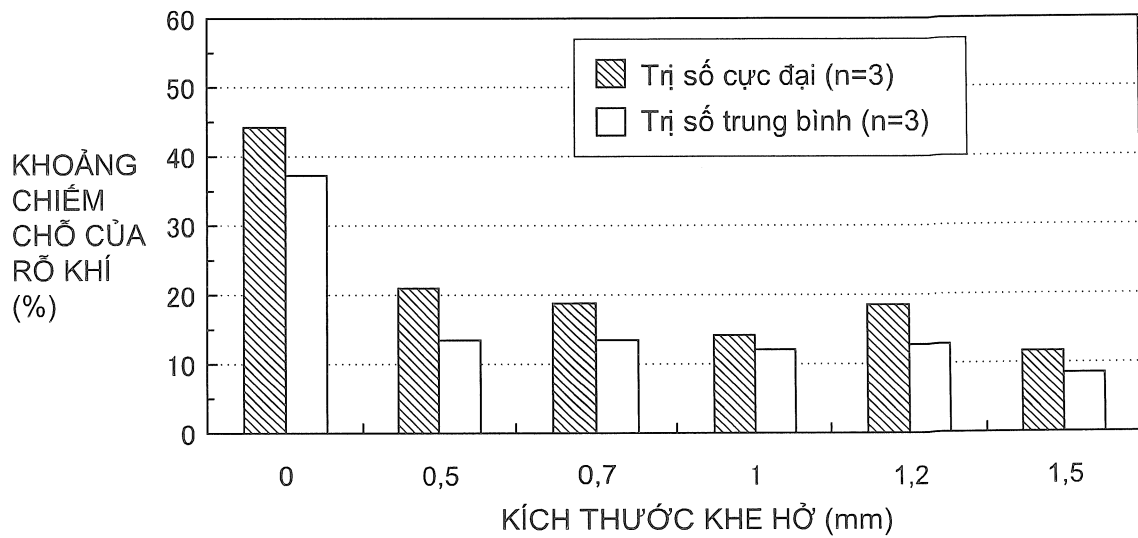


FIG. 3A

KHOẢNG CHIẾM CHỖ CỦA RỖ KHÍ TRÊN TOÀN BỘ CHIỀU DÀI CỦA ĐOẠN HÀN

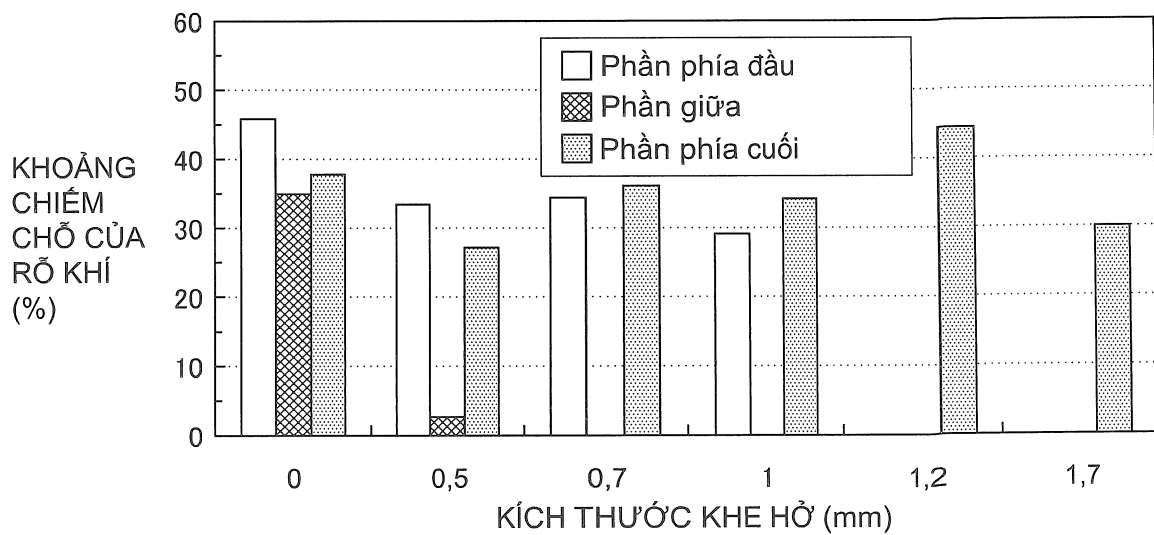


FIG. 3B

KHOẢNG CHIẾM CHỖ CỦA RỖ KHÍ ĐỐI VỚI MỖI KHU VỰC HÀN
<TRỊ SỐ TRUNG BÌNH N = 3>

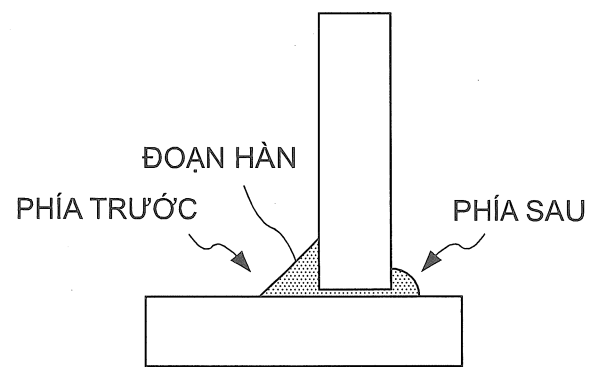


FIG. 4