



(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)



1-0047302

(51)^{2021.01} C22C 38/00; C22C 38/60

(13) B

(21) 1-2022-03384

(22) 31/03/2021

(86) PCT/JP2021/013907 31/03/2021

(87) WO 2021/201122 A1 07/10/2021

(30) 2020-064501 31/03/2020 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 26/12/2022 417A

(73) NIPPON STEEL STAINLESS STEEL CORPORATION (JP)

8-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-0005 Japan

(72) Eiichiro ISHIMARU (JP); Takuya SAKURABA (JP); Yuji KAGA (JP); Toyohiko KAKIHARA (JP).

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

(54) CƠ CẤU HÀN VÀ BỂ CHỨA

(21) 1-2022-03384

(57) Sáng chế đề cập đến cơ cấu hàn bao gồm vật liệu nền được làm bằng thép không gỉ pha kép và phần được hàn được tạo ra bằng cách hàn các vật liệu nền với nhau, trong đó vật liệu nền có thành phần hóa học được xác định trước, tỷ lệ thể tích của pha ferit trong cấu trúc kim loại học của kim loại được hàn của phần được hàn là nằm trong khoảng từ 45 đến 75%, tỷ lệ của độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền nằm trong khoảng từ 0,80 đến 1,20, và lượng các chất kết tủa được tạo ra trong pha ferit của kim loại được hàn là nhỏ hơn 10% theo tỷ lệ diện tích.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu hàn, cụ thể là cơ cấu hàn và bể chứa mà có thể áp dụng thích hợp cho bể chứa nước nóng để chứa nước nóng và bể chứa đồ uống để chứa đồ uống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thép không gỉ được sử dụng làm vật liệu cho các bể chứa nước nóng để chứa nước nóng và các bể chứa đồ uống để chứa đồ uống do độ bền ăn mòn khác thường trong môi trường ẩm ướt. Nước nóng được chứa bao gồm, ví dụ, nước máy, nước giếng, nước suối nóng, và tương tự, và nhiệt độ của nó nằm trong khoảng từ nhiệt độ trong phòng đến nhiệt độ nhỏ hơn 100°C. Hơn nữa, các ví dụ của đồ uống được chứa này bao gồm đồ uống chứa nước ép trái cây, các chất điện giải khác nhau, các axit yếu và tương tự và có độ pH tương đối thấp. Thông thường, thép không gỉ ferit và thép không gỉ austenit đã được sử dụng làm các thép không gỉ có thể dùng cho các ứng dụng này. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 dưới đây mô tả bộ phận chứa nước nóng được làm bằng thép không gỉ ferit. Hơn nữa, tài liệu sáng chế 2 dưới đây mô tả bộ phận chứa nước nóng trong đó thành của bộ phận chứa được làm bằng thép không gỉ ferit và vật liệu được hàn với nó được làm bằng thép không gỉ austenit.

Tuy nhiên, các thép không gỉ ferit và các thép không gỉ austenit có ứng suất thử thấp hơn so với các thép không gỉ pha kép. Do đó, cần tăng độ dày để có độ bền được xác định trước, và do đó có vấn đề là yêu cầu về thành mỏng và trọng lượng nhẹ không thể được đáp ứng đủ. Hơn nữa, do thép không gỉ austenit chứa lượng lớn các thành phần hợp kim tương đối đắt tiền, có vấn đề là nó không có lợi về chi phí. Mặt khác, do thép không gỉ pha kép có ứng suất thử tương đối cao, nó có thể đáp ứng yêu cầu về thành mỏng và trọng lượng nhẹ, và do hàm lượng của các thành phần hợp kim đắt tiền là tương đối nhỏ, nó là có lợi về chi phí.

Tuy nhiên, trong vật liệu nền của thép không gỉ pha kép, tỷ lệ của pha ferit với pha austenit được kiểm soát bằng khoảng 1:1 bằng cách xử lý nhiệt để đảm bảo độ bền ăn mòn khác thường. Tuy nhiên, khi quá trình hàn được thực hiện đối với thép không gỉ

pha kép, tỷ lệ của pha ferit trong kim loại được hàn trở nên cao hơn so với tỷ lệ này của vật liệu nền khi kim loại được hàn được làm nguội từ trạng thái nóng chảy trong thời gian ngắn. Khi tỷ lệ của pha ferit trong kim loại được hàn là cao, pha austenit có lượng lớn dung dịch rắn chứa N giảm đi, và N được tập trung trong pha ferit. Tuy nhiên, do lượng dung dịch rắn chứa N trong pha ferit là rất nhỏ, lượng N dư vượt quá giới hạn hòa tan sẽ liên kết với Cr để kết tủa Cr nitrua. Kết quả là, trong thép không gỉ pha kép, có vấn đề là vùng cạn kiệt Cr được tạo ra trong kim loại được hàn, và do đó, độ bền ăn mòn của kim loại được hàn và phần bị ảnh hưởng của nhiệt hàn giảm đi.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5010323

Tài liệu sáng chế 2

Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 3179194

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra khi xem xét các trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu hàn được làm bằng thép không gỉ pha kép có ứng suất thử và độ bền ăn mòn khác thường ở phần được hàn. Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất bể chứa có cơ cấu hàn này.

Cách thức để giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, cơ cấu hàn theo một khía cạnh của sáng chế có các yêu cầu sau đây.

[1] Cơ cấu hàn theo một khía cạnh của sáng chế là cơ cấu hàn bao gồm vật liệu nền được làm bằng thép không gỉ pha kép và phần được hàn trong đó các vật liệu nền được hàn với nhau, trong đó thành phần hóa học của vật liệu nền này bao gồm, theo % khối lượng, C: bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%, Si: 0,03 đến 5,00%, Mn: 0,01 đến 8,00%, P: bằng hoặc nhỏ hơn 0,070%, S: bằng hoặc nhỏ hơn 0,0500%, Ni: 1,0 đến 30,0%, Cr: 15,0

đến 30,0%, Mo: 0,010 đến 8,000%, Cu: 0,010 đến 5,000%, N: 0,050 đến 0,800%, Al: 0 đến 1,00%, Ti: 0 đến 0,400%, Nb: 0 đến 0,40%, V: 0 đến 0,50%, W: 0 đến 1,0%, Zr: 0 đến 0,200%, Ta: 0 đến 0,100%, Sn: 0 đến 0,50%, Sb: 0 đến 0,50%, Ga: 0 đến 0,50%, B: 0 đến 0,0050%, Ca: 0 đến 0,0050%, Mg: 0 đến 0,0050%, và REM: 0 đến 0,10%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất, tỷ lệ thể tích của pha ferit trong cấu trúc kim loại học của kim loại được hàn của phần được hàn là nằm trong khoảng từ 45 đến 75%, tỷ lệ của độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền nằm trong khoảng từ 0,80 đến 1,20, và lượng các chất kết tủa được tạo ra trong pha ferit của kim loại được hàn là nhỏ hơn 10% theo tỷ lệ diện tích.

[2] Trong cơ cấu hàn được mô tả trong mục [1], vật liệu nền có thể chứa một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ các nhóm thứ nhất và thứ hai sau đây.

Nhóm thứ nhất: theo % khối lượng,

Al: bằng hoặc nhỏ hơn 1,00%,

Ti: 0,010 đến 0,400%,

Nb: 0,01 đến 0,40%,

V: 0,01 đến 0,50%,

W: 0,01 đến 1,0%,

Zr: 0,001 đến 0,200%,

Ta: 0,001 đến 0,100%,

Sn: 0,001 đến 0,50%,

Sb: 0,001 đến 0,50%, và

Ga: 0,001 đến 0,50%.

Nhóm thứ hai: theo % khối lượng,

B: 0,0002 đến 0,0050%,

Ca: 0,0002 đến 0,0050%,

Mg: 0,0002 đến 0,0050%, và

REM: 0,001 đến 0,10%.

[3] Trong cơ cấu hàn được mô tả trong mục [1] hoặc [2], ứng suất thử của vật liệu nền có thể bằng hoặc lớn hơn 500 MPa, và ứng suất thử của phần được hàn có thể bằng hoặc lớn hơn 440 MPa.

[4] Cơ cấu hàn được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3] có thể dùng cho bể chứa nước nóng.

[5] Cơ cấu hàn được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3] có thể dùng cho bể chứa đồ uống.

[6] Bể chứa theo khía cạnh khác của sáng chế là bể chứa để chứa chất lỏng và có cơ cấu hàn được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3].

[7] Trong bể chứa được mô tả trong mục [6], chất lỏng có thể là một hoặc nhiều loại trong số nước, đồ uống, nước nóng, và các sản phẩm từ sữa.

Các hiệu quả của sáng chế

Theo khía cạnh nêu trên của sáng chế, có thể tạo ra cơ cấu hàn được làm bằng thép không gỉ pha kép có ứng suất thử khác thường và độ bền ăn mòn khác thường trong phần được hàn, và bể chứa có cơ cấu hàn này.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ diện tích của các chất kết tủa trong pha ferit của kim loại được hàn và sự có mặt hoặc không có mặt của gỉ sau khi thử nghiệm ăn mòn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế

Sau đây, một phương án của cơ cấu hàn theo sáng chế và một phương án của bể chứa theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Cơ cấu hàn

Cơ cấu hàn theo sáng chế bao gồm vật liệu nền được làm bằng thép không gỉ pha kép và phần được hàn trong đó các vật liệu nền được hàn với nhau. Vật liệu nền là, ví dụ, tấm thép không gỉ pha kép.

Sau đây, vật liệu nền và phần được hàn sẽ được mô tả.

Vật liệu nền

Các khoảng giới hạn về lượng của hàm lượng của thành phần hóa học của thép không gỉ pha kép và lý do của nó sẽ được giải thích. Sau đây, ký hiệu % để chỉ thành phần của thép có nghĩa là “% khối lượng” nếu không được chỉ rõ theo cách khác.

C: bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%

Khi C được chứa với lượng lớn hơn 0,050%, Cr carbua được tạo ra, và độ bền ăn mòn giảm đi. Do đó, để đảm bảo độ bền ăn mòn của vật liệu nền, hàm lượng C được giới hạn ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%. Hàm lượng C tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,030%.

Mặt khác, C là nguyên tố tạo ra austenit mà tạo thành cấu trúc hai pha. Do đó, hàm lượng C tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,005%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,010%.

Si: 0,03 đến 5,00%

Si được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,03% để khử oxy. Hàm lượng Si tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,10%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,30%. Tuy nhiên, khi Si được chứa với lượng vượt quá 5,00%, sự kết tủa pha σ được thúc đẩy. Do đó, hàm lượng Si được giới hạn ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 5,00%. Hàm lượng Si tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 2,00%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,60%.

Mn: 0,01 đến 8,00%

Mn được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,01% để làm chất khử oxy và nguyên tố làm ổn định austenit để tạo ra cấu trúc hai pha. Hàm lượng Mn tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,10%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 1,50%. Tuy nhiên, khi Mn được chứa với lượng vượt quá 8,00%, độ bền ăn mòn giảm đi. Do đó, hàm lượng Mn được giới hạn ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 8,00%. Hàm lượng Mn tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 5,00%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 4,00%.

P: bằng hoặc nhỏ hơn 0,070%

Do P làm giảm khả năng gia công nóng và độ dai, hàm lượng P được giới hạn ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,070%. Hàm lượng P tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,035%. Mặt khác, mặc dù tốt hơn là hàm lượng P

là thấp, khi hàm lượng P giảm quá mức, chi phí tinh luyện trở nên cao. Do đó, theo quan điểm chi phí, hàm lượng P tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,005%.

S: bằng hoặc nhỏ hơn 0,0500%

Do S làm giảm khả năng gia công nóng, độ dai và độ bền ăn mòn, hàm lượng S được giới hạn ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,0500%. Hàm lượng S tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,0100%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,0010%. Mặt khác, mặc dù tốt hơn nếu hàm lượng S là thấp, khi hàm lượng S giảm quá mức, chi phí nguyên liệu và chi phí tinh luyện sẽ tăng lên. Do đó, theo quan điểm chi phí, hàm lượng S tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,0003%.

Ni: 1,0 đến 30,0%

Khi Ni được chứa trong màng thụ động của thép không gỉ, sự tạo ăn mòn rỗ được hạn chế (giảm đi) khi nồng độ Fe của màng thụ động là cao và sự tiến triển của hiện tượng ăn mòn được hạn chế khi hiện tượng ăn mòn xảy ra. Khi hàm lượng Ni là nhỏ hơn 1,0%, độ bền ăn mòn đủ không thể thu được. Do đó, hàm lượng Ni được thiết lập bằng hoặc lớn hơn 1,0%. Hàm lượng Ni tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 2,0%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 4,0%.

Mặt khác, khi hàm lượng Ni vượt quá 30,0%, nồng độ Cr của màng là quá thấp, và do đó độ bền ăn mòn đủ không thể thu được. Do đó, cần làm giảm hàm lượng Ni ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 30,0%. Hàm lượng Ni tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 15,0%, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 10,0%, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 7,0%.

Cr: 15,0 đến 30,0%

Khi hàm lượng Cr là nhỏ hơn 15,0%, độ bền ăn mòn đủ không thể thu được. Do đó, cần tăng hàm lượng Cr đến mức bằng hoặc lớn hơn 15,0%. Hàm lượng Cr tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 18,0%, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 20,0%, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 21,0%.

Mặt khác, khi hàm lượng Cr vượt quá 30,0%, nồng độ Cr trong màng thụ động trở nên cao, và độ bền ăn mòn đủ không thể thu được trong môi trường trong đó điện thế tự nhiên của thép không gỉ là cao. Ngoài ra, sự kết tủa của pha σ tăng lên, và độ bền ăn mòn và khả năng gia công nóng giảm đi. Do đó, cần làm giảm hàm lượng Cr đến

mức bằng hoặc nhỏ hơn 30,0%. Hàm lượng Cr tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 28,0%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 25,0%.

Mo: 0,010 đến 8,000%

Mo là nguyên tố cải thiện độ bền ăn mòn của vật liệu nền, và tác dụng của nó đạt được khi nó được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,010%. Do đó, hàm lượng Mo là bằng hoặc lớn hơn 0,010%. Hàm lượng Mo tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,050%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 1,000%.

Mặt khác, miễn là có lượng bằng hoặc nhỏ hơn 8,000% của nó, Mo có thể được chứa nhưng khi hàm lượng Mo vượt quá 4,000%, pha σ có thể kết tủa trong quá trình gia công nóng. Do đó, hàm lượng Mo là bằng hoặc nhỏ hơn 8,000%, tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 4,000%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 1,500%.

Cu: 0,010 đến 5,000%

Khi Cu được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,010%, tác dụng hạn chế đối với sự tiến triển của hiện tượng ăn mòn khi hiện tượng ăn mòn xảy ra có thể thu được. Do đó, hàm lượng Cu là bằng hoặc lớn hơn 0,010%. Hàm lượng Cu tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,050%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,200%.

Mặt khác, khi lượng của nó là bằng hoặc nhỏ hơn 5,000%, Cu có thể được chứa, nhưng khi hàm lượng Cu vượt quá 3,000%, các vết nứt có khả năng xuất hiện trong quá trình đúc. Do đó, hàm lượng Cu là bằng hoặc nhỏ hơn 5,000%, tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 3,000%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,500%.

N: 0,050 đến 0,800%

N là nguyên tố hữu hiệu để làm tăng độ bền ăn mòn, và khi N được chứa với lượng bằng hoặc lớn hơn 0,050%, độ bền ăn mòn được cải thiện. Do đó, hàm lượng N là bằng hoặc lớn hơn 0,050%. Hàm lượng N tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,100%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,120%.

Mặt khác, khi N được chứa với lượng lớn hơn 0,800%, các bọt khí có khả năng tạo ra trong quá trình đúc. Do đó, hàm lượng N là bằng hoặc nhỏ hơn 0,800%. Hàm lượng N tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,300%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,180%.

Theo sáng chế, ngoài các nguyên tố được mô tả ở trên, vật liệu nền có thể chứa một hoặc nhiều nguyên tố tạo hợp kim được chọn từ nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai sau đây nhằm mục đích điều chỉnh các đặc tính khác nhau của thép. Tuy nhiên, do các nguyên tố này không cần được chứa, giới hạn dưới là 0%.

Nhóm thứ nhất: Al: bằng hoặc nhỏ hơn 1,00%, Ti: 0,010 đến 0,400%, Nb: 0,01 đến 0,40%, V: 0,01 đến 0,50%, W: 0,01 đến 1,0%, Zr: 0,001 đến 0,200%, Ta: 0,001 đến 0,100%, Sn: 0,001 đến 0,50%, Sb: 0,001 đến 0,50%, và Ga: 0,001 đến 0,50% theo % khối lượng.

Nhóm thứ hai: B: 0,0002 đến 0,0050%, Ca: 0,0002 đến 0,0050%, Mg: 0,0002 đến 0,0050%, và REM: 0,001 đến 0,10% theo % khối lượng.

Nhóm thứ nhất: Al, Ti, Nb, V, W, Zr, Ta, Sn, Sb, Ga

Al: Al được sử dụng làm nguyên tố khử oxy, nhưng nó không nên được chứa với lượng lớn do nó làm giảm khả năng gia công. Hàm lượng Al cần được giới hạn ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 1,00%. Khoảng được ưu tiên của hàm lượng Al là bằng hoặc nhỏ hơn 0,50%. Hàm lượng Al có thể bằng hoặc lớn hơn 0,01%.

Ti, Nb, V, W, Zr, Ta, Sn, Sb, và Ga là các nguyên tố cải thiện độ bền ăn mòn, và có thể được chứa một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều nguyên tố trong các khoảng sau đây.

Ti: 0,010 đến 0,400%, Nb: 0,01 đến 0,40%, V: 0,01 đến 0,50%, W: 0,01 đến 1,0%, Zr: 0,001 đến 0,200%, Ta: 0,001 đến 0,100%, Sn: 0,001 đến 0,50%, Sb: 0,001 đến 0,50%, và Ga: 0,001 đến 0,50%.

Ti: 0,010 đến 0,400%

Nb: 0,01 đến 0,40%

Ti và Nb có tác dụng cố định C và N dưới dạng carbonitrua để cải thiện độ bền ăn mòn, và cụ thể là tác dụng hạn chế sự ăn mòn giữa các hạt. Do đó, một hoặc cả hai trong số Ti và Nb có thể được chứa. Các tác dụng của chúng đạt được khi ít nhất một trong số hàm lượng Ti là bằng hoặc lớn hơn 0,010% và hàm lượng Nb là bằng hoặc lớn hơn 0,01%.

Mặt khác, ngay cả khi nó được chứa với lượng quá nhiều, các tác dụng này trở

nên bão hòa. Do đó, hàm lượng Ti là bằng hoặc nhỏ hơn 0,400%, và hàm lượng Nb là bằng hoặc nhỏ hơn 0,40%.

Hàm lượng thích hợp của Ti và Nb tốt hơn là sao cho tổng hàm lượng của Ti và Nb là bằng hoặc lớn hơn 5 lần và bằng hoặc nhỏ hơn 30 lần so với tổng hàm lượng của C và N. Tốt hơn nữa là, tổng hàm lượng của Ti và Nb là bằng hoặc lớn hơn 10 lần và bằng hoặc nhỏ hơn 25 lần so với tổng hàm lượng của C và N.

V: 0 đến 0,50%, W: 0 đến 1,0%

V và W là các nguyên tố cải thiện độ bền ăn mòn, cụ thể là độ bền ăn mòn khe nứt, và có thể được chứa nếu cần. Khi tác dụng này thu được, hàm lượng của mỗi trong số V và W tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,01%. Hàm lượng V và hàm lượng W tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,04%.

Mặt khác, việc chứa lượng quá nhiều của V hoặc W làm giảm khả năng gia công và còn làm bão hòa tác dụng cải thiện độ bền ăn mòn. Do đó, hàm lượng V được thiết lập ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,50%, và hàm lượng W được thiết lập ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 1,0%. Hàm lượng V tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,30%. Hàm lượng W tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,6%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,5%.

Zr: 0 đến 0,200%

Ta: 0 đến 0,100%

Zr và Ta là các nguyên tố cải thiện độ bền ăn mòn bằng cách thay đổi lượng được chứa và có thể được chứa nếu cần.

Hơn nữa, do Zr có mặt ổn định dưới dạng oxit trong màng thụ động, nó có chức năng làm tăng cứng cho màng thụ động. Do tác dụng này đạt được bởi hàm lượng Zn bằng hoặc lớn hơn 0,001%, hàm lượng Zn tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,001%. Hàm lượng Zn tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,010%.

Mặt khác, khi hàm lượng Zn là lớn hơn 0,200%, các khuyết tật do sự kết tập của các oxit thường xảy ra. Do đó, hàm lượng Zn được thiết lập ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,200%. Hàm lượng Zn tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,100%.

Hơn nữa, do tác dụng của Ta đạt được bởi hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,001%, tốt hơn là thiết lập giới hạn dưới của hàm lượng Ta ở mức bằng hoặc lớn hơn 0,001%.

Mặt khác, khi hàm lượng Ta là lớn hơn 0,100%, nó gây ra sự giảm tính dẻo ở nhiệt độ trong phòng và sự giảm độ dai. Do đó, hàm lượng Ta tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,100%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%. Khi tác dụng này đạt được với lượng nhỏ của hàm lượng Ta, hàm lượng Ta tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,020%.

Sn: 0 đến 0,50%

Sb: 0 đến 0,50%

Khi lượng nhỏ của Sn hoặc Sb được chứa, độ bền ăn mòn được cải thiện. Do đó, Sn và Sb là các nguyên tố có thể dùng để cải thiện độ bền ăn mòn và có thể được chứa trong khoảng mà không làm ảnh hưởng đến chi phí thấp. Khi hàm lượng Sn hoặc hàm lượng Sb là nhỏ hơn 0,001%, tác dụng cải thiện độ bền ăn mòn không đạt được, và do đó, tốt hơn là hàm lượng của mỗi trong số Sn và Sb là bằng hoặc lớn hơn 0,001%. Hàm lượng của mỗi trong số Sn và Sb tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,01%.

Mặt khác, khi hàm lượng của Sn hoặc Sb vượt quá 0,50%, sự tăng chi phí trở nên rõ ràng, và khả năng gia công cũng giảm đi. Do đó, hàm lượng của mỗi trong số Sn và Sb được thiết lập ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,50%. Hàm lượng của mỗi trong số Sn và Sb tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,30%.

Ga: 0 đến 0,50%

Ga là nguyên tố góp phần cải thiện độ bền ăn mòn và khả năng gia công và có thể được chứa. Khi tác dụng này thu được, hàm lượng Ga tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,001%. Hàm lượng Ga tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,01%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,015%.

Mặt khác, khi hàm lượng Ga vượt quá 0,50%, độ dai giảm đi, và khả năng gia công giảm đáng kể. Do đó, hàm lượng Ga được thiết lập ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 0,50%. Hàm lượng Ga tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,30%.

Nhóm thứ hai: B, Ca, Mg, REM

B: 0 đến 0,0050%

Ca: 0 đến 0,0050%

Mg: 0 đến 0,0050%

REM: 0 đến 0,10%

B, Ca, Mg, và REM là các nguyên tố cải thiện khả năng gia công nóng, và một hoặc nhiều trong số chúng có thể được chứa nhằm mục đích này. Do tác dụng của B, Ca, và Mg đạt được ở hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,0002%, tốt hơn là hàm lượng của mỗi trong số B, Ca, và Mg là bằng hoặc lớn hơn 0,0002%. Trong trường hợp REM, hàm lượng này tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,001%. Hàm lượng của mỗi trong số B, Ca và Mg tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,0005%. Hàm lượng REM tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,005%.

Mặt khác, khi lượng dư của bất kỳ trong số chúng được chứa, khả năng gia công nóng giảm đi. Do đó, tốt hơn là thiết lập hàm lượng này như sau. Đó là, hàm lượng của mỗi trong số B, Ca, và Mg là bằng hoặc nhỏ hơn 0,0050%, và hàm lượng REM là bằng hoặc nhỏ hơn 0,10%.

Hàm lượng của mỗi trong số B, Ca và Mg tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,0015%. Hàm lượng REM tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 0,03%.

Ở đây, các nguyên tố đất hiếm (rare earth element, REM) để chỉ thuật ngữ chung cho 2 nguyên tố bao gồm scandi (Sc) và ytri (Y) và 15 nguyên tố (các nguyên tố lanthanoid) từ lantan (La) đến luteti (Lu) theo định nghĩa chung. Các nguyên tố này có thể được chứa một mình hoặc dưới dạng hỗn hợp. Hàm lượng REM là tổng lượng của các nguyên tố này.

Trong thép không gỉ pha kép tạo thành vật liệu nền theo sáng chế, phần còn lại khác với các nguyên tố được mô tả ở trên là Fe và các tạp chất, nhưng ngoài các nguyên tố được mô tả ở trên, các nguyên tố khác có thể được chứa trong khoảng mà không làm giảm các hiệu quả của sáng chế.

Phần được hàn

Tiếp theo, phần được hàn sẽ được mô tả. Kim loại được hàn mà được làm nóng chảy và hóa rắn lại và phần bị ảnh hưởng bởi nhiệt mà không được nóng chảy nhưng bị ảnh hưởng bởi nhiệt trong quá trình hàn được tạo ra trong phần được hàn. Sau đây, cấu trúc của kim loại được hàn được bao gồm trong phần được hàn sẽ được mô tả.

Tỷ lệ của pha ferit trong kim loại được hàn được thiết lập ở khoảng từ 45 đến

75% theo % thể tích.

Kim loại được hàn bắt đầu hóa rắn trong pha ferit, trở thành pha rắn hoàn toàn và sau đó được biến đổi thành pha austenit. Khi tốc độ làm nguội là tương đối cao như trong quá trình hàn, thời gian đủ cho quá trình biến đổi pha rắn không thể thu được, do đó tỷ lệ của pha austenit giảm đi, và tỷ lệ của pha ferit chắc chắn tăng lên. Tuy nhiên, khó thu được thời gian đủ cho quá trình biến đổi pha rắn trong quá trình hàn. Kim loại được hàn được hóa cứng khi pha austenit được tăng lên. Trong cơ cấu hàn theo sáng chế, pha ferit có tỷ lệ thể tích bằng hoặc lớn hơn 45% là cần thiết trong kim loại được hàn để duy trì khả năng gia công đủ trong phần được hàn. Mặt khác, do các nồng độ giới hạn hòa tan của C và N trong pha ferit là thấp, carbonitrua được tạo ra khi pha ferit được tăng lên. Trong trường hợp này, khi Cr carbonitrua được tạo ra, vùng cận kiệt Cr được tạo ra, nhưng vùng cận kiệt Cr trở thành điểm bắt đầu của gỉ, đây là vấn đề. Do đó, tỷ lệ thể tích của pha ferit được thiết lập ở mức bằng hoặc nhỏ hơn 75%.

Trong kim loại được hàn, lượng các chất kết tủa là quan trọng ngoài tỷ lệ thể tích của pha ferit. Các chất kết tủa là điểm bắt đầu của gỉ trong phần được hàn của thép không gỉ pha kép. Do đó, khi thép không gỉ pha kép được hàn, các điều kiện hàn thường được thiết lập sao cho sự tạo ra các chất kết tủa được hạn chế, nhưng trong cơ cấu hàn theo sáng chế, do Cr carbonitrua khó kết tủa, và ngay cả khi Cr carbonitrua được kết tủa, sự khuếch tán Cr diễn ra và vùng cận kiệt Cr là vô hại ở thời điểm khi sự biến đổi pha rắn thành pha austenit là có thể xảy ra, và khi các chất kết tủa là nhỏ hơn 10%, nó không tác dụng như điểm bắt đầu của gỉ. Do đó, lượng các chất kết tủa được tạo ra trong pha ferit được thiết lập ở mức nhỏ hơn 10% theo tỷ lệ diện tích. Các ví dụ về các chất kết tủa bao gồm Cr carbonitrua.

Ngoài ra, độ cứng của kim loại được hàn có ảnh hưởng lớn đến độ bền của cơ cấu hàn. Kim loại được hàn thường chứa các khuyết tật nhỏ, và khó phát hiện các khuyết tật nhỏ này. Tuy nhiên, khi các khuyết tật nhỏ này ảnh hưởng đến độ bền của cơ cấu, chính kim loại được hàn có sự thay đổi lớn về độ cứng so với vật liệu nền. Do đó, độ cứng của phần tùy ý của kim loại được hàn được xác định, và tỷ lệ của độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền (độ cứng của kim loại được hàn/độ cứng của vật liệu nền) được thiết lập trong khoảng từ 0,8 đến 1,2. Tỷ lệ của độ cứng này tốt hơn

là trong khoảng từ 0,9 đến 1,1,

Hơn nữa, cơ cấu hàn theo sáng chế tốt hơn là có vật liệu nền có ứng suất thử bằng hoặc lớn hơn 500 MPa. Hơn nữa, tốt hơn là ứng suất thử của phần được hàn (ứng suất thử của mỗi nối được hàn chứa kim loại được hàn) là bằng hoặc lớn hơn 440 MPa. Có thể làm giảm độ dày và trọng lượng của cơ cấu hàn bằng cách thiết lập ứng suất thử của vật liệu nền ở mức bằng hoặc lớn hơn 500 MPa và ứng suất thử của phần được hàn ở mức bằng hoặc lớn hơn 440 MPa. Hơn nữa, độ bền của toàn bộ cơ cấu hàn có thể được tăng lên, và dung tích của bể chứa nước nóng và bể chứa đồ uống có thể được tăng lên.

Ứng suất thử của vật liệu nền và ứng suất thử của phần được hàn được xác định bằng thử nghiệm kéo. Thử nghiệm kéo được thực hiện trong các điều kiện theo JIS Z 2241:2011,

Đối với ứng suất thử của vật liệu nền, mẫu thử nghiệm theo JIS No. 13 B được chuẩn bị, thử nghiệm với $n=2$ được thực hiện, và giá trị thấp hơn được chọn.

Đối với ứng suất thử của phần được hàn, khi mẫu thử nghiệm theo JIS No. 13 B trong đó phần được hàn được đặt ở tâm của phần song song của mẫu thử nghiệm được chuẩn bị, và khi phần được hàn là dày hơn kim loại nền và ở trạng thái được lắp ráp, quá trình mài được thực hiện để hình dạng vùng mặt cắt ngang phù hợp với phần song song của kim loại nền. Thử nghiệm với $n=2$ được thực hiện, và giá trị thấp hơn được chọn.

Cơ cấu hàn theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp để làm bể chứa nước nóng.

Hơn nữa, cơ cấu hàn theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp để làm bể chứa đồ uống.

Thép không gỉ pha kép được cho là dễ dàng có ứng suất thử và độ bền biến dạng cao. Mặt khác, cũng đã biết rằng cơ cấu của phần được hàn có cấu trúc hạt thô và được làm mềm do nó nóng chảy và thay đổi thành cấu trúc được hóa rắn. Tức là, cần phải coi sự biến dạng của cơ cấu hàn với phần được hàn làm tham chiếu. Việc tăng độ dày của tấm là biện pháp đối phó để làm tăng độ bền chống lại sự biến dạng nhưng việc làm tăng độ dày của tấm đi kèm với sự tăng trọng lượng. Khi trọng lượng tăng lên, chi phí xây dựng lắp đặt và chi phí vận chuyển sẽ tăng lên, điều này sẽ gây ra sự bất lợi về kinh tế,

và do đó cần làm giảm trọng lượng khi có thể. Do đó, cơ cấu hàn theo sáng chế trong đó sự giảm độ bền của phần được hàn là nhỏ có các đặc tính khác thường để làm cơ cấu hàn. Hơn nữa, do sự giảm độ bền được hạn chế bằng việc điều chỉnh cấu trúc, thép không gỉ pha kép cũng có thể hạn chế sự giảm độ bền ăn mòn.

Khi bể chứa được sản xuất từ cơ cấu hàn theo sáng chế, ví dụ, tấm đầu để làm vật liệu nền được sản xuất bằng cách đúc như gia công ép, và phần thân bể chứa để làm vật liệu nền được sản xuất, và các bộ phận này được hàn để tạo thành cơ cấu hàn, và cơ cấu hàn này được sử dụng để sản xuất bể chứa.

Trong cơ cấu hàn theo sáng chế, do độ bền của vật liệu nền là cao, sức bật lò xo của tấm đầu là mạnh. Do đó, khó tạo thành cấu trúc khe nứt ở lân cận của phần được hàn giữa phần thân bể và tấm đầu. Tức là, thông thường, khi bể được sản xuất, phần mép của tấm đầu chồng lên phần mép của phần thân bể, và phần được hàn được tạo ra trong phần chồng lên nhau này, nhưng khi độ bền của tấm đầu là cao, khó tạo thành cấu trúc khe nứt ở lân cận phần được hàn.

Do đó, khi bể chứa được sản xuất bằng cách sử dụng cơ cấu hàn theo sáng chế, sự ăn mòn khe nứt ít có khả năng xảy ra hơn, và độ bền ăn mòn có thể được cải thiện hơn nữa.

Bể chứa

Bể chứa theo sáng chế là bể chứa để chứa chất lỏng và có cơ cấu hàn được mô tả ở trên theo sáng chế. Nó có thể được làm bằng cơ cấu hàn theo sáng chế.

Bể chứa theo sáng chế bao gồm tấm đầu và phần thân, và tấm đầu và phần thân hình trụ được nối với nhau bằng cách hàn. Tấm đầu và phần thân này có thể được làm bằng một tấm thép không gỉ hoặc hai hoặc nhiều tấm thép không gỉ được nối với nhau bằng cách hàn.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất cơ cấu hàn theo sáng chế sẽ được mô tả.

Cơ cấu hàn theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách hàn thép không gỉ pha kép có thành phần hóa học được mô tả ở trên theo điều kiện hàn được mô tả ở trên.

Để làm phương pháp hàn, phương pháp hàn hồ quang như hàn TIG, hàn MIG, hàn MAG, và hàn hồ quang có lớp phủ có thể được áp dụng. Vật liệu hàn có thể được

sử dụng hoặc có thể không được sử dụng. Khi vật liệu hàn được sử dụng, vật liệu hàn thép không gỉ pha kép thông thường có thể được sử dụng. Tốt hơn nếu, vật liệu hàn có thành phần hóa học gần giống thành phần hóa học của vật liệu nền được chọn. Để làm thành phần hóa học của vật liệu hàn, ví dụ, Type 2209 là vật liệu hàn dùng cho thép không gỉ pha kép được sản xuất bởi Nippon Steel Stainless Steel Corporation có thể được sử dụng, nhưng vật liệu hàn không bị giới hạn ở đó.

Vật liệu hàn có thể là que hàn, dây hàn chất rắn, hoặc dây hàn có lõi trợ dung.

Khí bảo vệ được sử dụng khi quá trình hàn được thực hiện. Bất kỳ một trong số N_2 , Ar, Ar + O_2 , và He được sử dụng làm khí bảo vệ.

Do việc sử dụng bất kỳ một trong số các khí bảo vệ này, có thể hạn chế khí oxy lơ lửng trong môi trường trong kim loại nóng chảy trong quá trình hàn và tránh sự tạo ra các oxit phân tán mịn, và tỷ lệ độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền và lượng các chất kết tủa trong phần được hàn có thể được thiết lập trong các khoảng ưu tiên.

Khi khí bảo vệ khác với các khí này được sử dụng, tỷ lệ độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền và lượng các chất kết tủa trong pha ferit của kim loại được hàn không thể được thiết lập trong các khoảng ưu tiên. Hơn nữa, ví dụ, khi khí bảo vệ là H_2 , nó gây ra hiện tượng giòn hydro.

Các phương án

Sau đây, để khẳng định các hiệu quả của sáng chế, các thử nghiệm sau đây được thực hiện. Một trong số các phương án của sáng chế được thử nghiệm, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các cấu hình sau đây. Sáng chế có thể sử dụng các điều kiện khác nhau miễn là các yêu cầu của sáng chế được đáp ứng và mục đích của sáng chế đạt được.

Đường gạch chân trong các bảng để chỉ rằng giá trị được gạch chân nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Các thép không gỉ có các thành phần hóa học được thể hiện trong các bảng 1 và 2 được làm nóng chảy và đúc trong lò nóng chảy cảm ứng chân không. Sau đó, quá trình nhúng ướt được thực hiện ở $1200^{\circ}C$, và quá trình rèn nóng được thực hiện. Thép được cán nóng tới độ dày 6,0mm, tôi, và tẩy gỉ. Sau đó, thép được cán nguội tới độ dày 0,6

đến 4,0mm và được tôi, tẩy gỉ tiếp, và xử lý điện phân. Từ quá trình nêu trên, tấm thép không gỉ được sản xuất để làm vật liệu nền.

Tiếp theo, phương pháp hàn TIG hoặc phương pháp hàn MIG được thực hiện bằng cách sử dụng tấm thép không gỉ thu được này làm vật liệu nền. Vật liệu hàn được cung cấp bởi dây hàn nếu cần. Cụ thể, hai tấm thép không gỉ mà là các vật liệu nền được tạo ra, và để xử lý mặt đầu, khi độ dày của tấm là nhỏ hơn 1,5mm, mặt đầu là như được cắt, và khi độ dày của tấm là bằng hoặc lớn hơn 1,5mm, rãnh hình chữ V được tạo ra, và mối nối hàn được tạo ra bằng cách thực hiện quá trình hàn giáp mối bằng cách cung cấp vật liệu hàn với dây hàn nếu cần. Khí bảo vệ là như được thể hiện trong bảng 3, và tốc độ dòng của khí bảo vệ được điều chỉnh sao cho không khí bên ngoài không tiếp xúc với phần được hàn.

Tỷ lệ thể tích của pha ferit trong mối nối hàn thu được, tỷ lệ (tỷ lệ độ cứng) của độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền, và lượng các chất kết tủa trong pha ferit trong kim loại được hàn được xác định. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Kim loại được hàn được thể hiện ở đây để chỉ phần mà được làm nóng chảy và hóa rắn lại trong quá trình hàn và để chỉ vùng trong đó cấu trúc lớp liên tục từ phần vật liệu nền là không liên tục khi quá trình xử lý khắc ăn mòn được thể hiện dưới đây được thực hiện. Phương pháp xác định tỷ lệ thể tích của pha ferit trong kim loại được hàn, tỷ lệ độ cứng, và lượng các chất kết tủa trong kim loại được hàn là như sau. Quá trình khắc ăn mòn bằng axit oxalic được thực hiện đối với kim loại được hàn theo JIS G 0571: 2003. Dòng điện điện phân là 0,1A cho 1cm². Bằng cách sử dụng ảnh được chụp bằng kính hiển vi quang học ở độ phóng đại 500 lần đối với bề mặt được khắc ăn mòn sau khi khắc ăn mòn, diện tích đo trong khoảng từ 200 μm×200 μm được chụp trong 10 trường nhìn, và việc đo được thực hiện trong mỗi trong số các trường nhìn này bằng phương pháp đếm điểm được nêu trong ASTM E 562. Tức là, khi lưới 10mm được vẽ trên ảnh này và số điểm của lưới này là 100, tỷ lệ của số lượng ferit hoặc các chất kết tủa có mặt trên các điểm của lưới được xác định là tỷ lệ (% thể tích) của pha ferit hoặc lượng các chất kết tủa (% diện tích) trong kim loại được hàn.

Đối với độ cứng của vật liệu nền và độ cứng của kim loại được hàn, độ cứng

được xác định ở 10 điểm tùy ý trong mỗi vật liệu này bằng tải trọng 100gf trong thử nghiệm độ cứng Vickers, và giá trị trung bình của 8 điểm loại trừ giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất đã thu được.

Ngoài ra, ứng suất thử của vật liệu nền và ứng suất thử của mối nối hàn chứa kim loại được hàn được xác định. Ứng suất thử của vật liệu nền và ứng suất thử của mối hàn được xác định bằng thử nghiệm kéo, và thử nghiệm này được thực hiện trong các điều kiện theo JIS Z 2241: 2011, Đối với ứng suất thử của vật liệu nền, mẫu thử nghiệm theo JIS No. 13 B được chuẩn bị, thử nghiệm với $n=2$ được thực hiện, và giá trị thấp hơn được chọn. Đối với ứng suất thử của phần được hàn, khi mẫu thử nghiệm theo JIS No. 13 B trong đó phần được hàn được đặt ở tâm của phần song song của mẫu thử nghiệm được chuẩn bị, và khi phần được hàn là dày hơn vật liệu nền và ở trạng thái được lắp ráp, quá trình mài được thực hiện để hình dạng diện tích mặt cắt ngang phù hợp với phần song song của vật liệu nền. Thử nghiệm với $n = 2$ được thực hiện và giá trị thấp hơn được chọn. Mẫu được xác định là đạt khi ứng suất thử của vật liệu nền là bằng hoặc lớn hơn 500 MPa, và ứng suất thử của mẫu thử nghiệm kéo chứa kim loại được hàn là bằng hoặc lớn hơn 440 MPa.

Ngoài ra, thử nghiệm ăn mòn gia tốc chu trình khô và ướt được thực hiện theo JIS G 0597: 2017. Thời gian thử nghiệm là 20 chu trình. Hình thức bên ngoài của kim loại được hàn sau khi thử nghiệm được quan sát, và sự có mặt hoặc không có mặt của gỉ được khẳng định bằng cách quan sát bằng mắt.

Như được thể hiện trong bảng 4 và Fig.1, trong các ví dụ số 1 đến 15 của sáng chế, không gỉ nào được tạo ra trong kim loại được hàn, và ứng suất thử của vật liệu nền và ứng suất thử của phần được hàn cũng là các giá trị thỏa mãn. Mặt khác, trong các ví dụ so sánh số 16 đến 36, gỉ được tạo ra trong kim loại được hàn, và ứng suất thử của phần được hàn không là giá trị thỏa mãn đối với một số mẫu.

Bảng 1

Loại vật liệu nền	Thành phần hóa học (% khối lượng) của vật liệu nền. Lượng còn lại: Fe và các tạp chất										Nhóm thứ nhất (Al, Ti, Nb, V, W, Ta, Zr, Sn, Sb, Ga)	Nhóm thứ hai (B, Ca, Mg, REM)	Chú thích
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N			
a1	0,005	0,35	1,90	0,035	0,0012	2,3	20,8	0,530	2,700	0,088			Ví dụ theo sáng chế
a2	0,014	0,90	1,62	0,026	0,0006	6,4	23,1	0,811	1,200	0,267		B:0,0008	
a3	0,021	0,51	1,31	0,027	0,0008	5,3	23,8	1,404	0,500	0,167	Ti:0,012, Nb:0,04, V:0,10	B:0,0018, Ca:0,0015	
a4	0,024	0,87	2,11	0,016	0,0014	4,1	29,4	1,102	3,100	0,181			
a5	0,013	1,40	2,70	0,021	0,0009	3,1	21,6	0,703	0,500	0,332		B:0,0005, REM:0,05	
a6	0,016	0,43	2,93	0,035	0,0011	7,2	29,6	0,313	0,600	0,154	Ti:0,014, Ta:0,003		
a7	0,011	1,20	3,50	0,021	0,0010	3,5	23,9	0,920	1,800	0,271			
a8	0,018	0,37	1,87	0,025	0,0007	5,8	23,2	2,032	0,700	0,179	Nb:0,05	Mg:0,0008	
a9	0,042	0,16	1,72	0,031	0,0006	1,9	17,3	0,802	0,800	0,138	Sn:0,03		
a10	0,028	0,73	2,41	0,022	0,0003	1,4	15,2	1,613	1,300	0,271	Sb:0,08, Ga:0,01	REM:0,03	
a11	0,018	0,43	1,44	0,018	0,0014	4,8	22,5	1,804	0,310	0,172			
a12	0,012	4,30	2,87	0,025	0,0011	2,2	23,7	3,080	1,200	0,242	Al:0,04, W:0,6		
a13	0,028	0,73	0,08	0,022	0,0003	1,4	15,2	1,820	1,300	0,431	Sb:0,08, Ga:0,01, Zr:0,060		
a14	0,018	0,05	6,54	0,018	0,0014	4,8	22,5	1,530	0,030	0,172		REM:0,03	
a15	0,017	0,53	2,87	0,025	0,0011	15,2	28,7	0,028	1,200	0,072	Al:0,04, W:0,6		
a16	0,004	0,47	3,10	0,028	0,0026	3,1	20,5	1,200	1,418	0,314	Zr:0,060		

Bảng 2

Loại vật liệu nền	Thành phần hóa học (% khối lượng) của vật liệu nền. Lượng còn lại: Fe và các tạp chất										Nhóm thứ hai (B, Ca, Mg, REM)	Nhóm thứ nhất (Al, Ti, Nb, V, W, Ta, Zr, Sn, Sb, Ga)	Chú thích
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N			
b1	0,056	0,21	3,40	0,025	0,0021	1,2	20,1	1,300	0,612	0,168			Các ví dụ so sánh
b2	0,014	0,01	2,90	0,021	0,0029	1,4	21,1	2,500	0,822	0,204			
b3	0,025	0,47	3,40	0,075	0,0041	2,1	19,1	1,100	1,916	0,160			
b4	0,031	0,38	4,60	0,025	0,0061	0,9	21,3	0,800	0,800	0,229			
b5	0,022	0,32	4,20	0,028	0,0037	0,6	20,8	3,600	0,368	0,238			
b6	0,021	0,29	3,80	0,033	0,0040	1,6	12,9	4,500	0,641	0,195			
b7	0,016	0,49	3,60	0,035	0,0017	1,4	20,9	0,005	0,428	0,236			
b8	0,013	2,11	3,20	0,045	0,0008	1,6	19,5	1,800	0,006	0,201			
b9	0,020	0,68	2,70	0,031	0,0011	1,0	20,3	1,400	0,998	0,034			
b10	0,027	3,56	6,80	0,041	0,0020	2,6	20,5	1,200	0,655	0,147	Al:1,10, Ti:0,500		
b11	0,017	5,50	2,80	0,028	0,0016	1,6	19,3	2,300	1,508	0,120			
b12	0,023	0,94	9,40	0,031	0,0011	1,1	20,8	3,700	1,809	0,168			
b13	0,023	0,16	3,60	0,030	0,0014	32,1	28,4	5,500	0,112	0,045			
b14	0,019	0,38	8,50	0,015	0,0020	7,6	33,8	1,600	1,204	0,558			
b15	0,014	4,88	4,10	0,025	0,0038	12,3	22,7	9,300	2,108	0,364			
b16	0,008	0,41	7,90	0,030	0,0012	2,0	21,0	1,400	6,117	0,174			
b17	0,011	0,38	2,40	0,025	0,0011	1,8	21,4	1,200	0,884	0,819			
b18	0,021	0,36	3,40	0,026	0,0024	11,1	20,1	3,500	0,910	0,167	Al:0,04, Nb:0,05, W:1,1,	B:0,0020, Ca:0,0028	

[illegible]

Đường gạch chân để chỉ rằng giá trị nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Bảng 3

Số	Loại vật liệu nền	Loại	Độ dày của tấm (mm)	Phương pháp hàn	Dây hàn	Khí bảo vệ môi trường
1	a1	Các ví dụ theo sáng chế	0,8	TIG	Không có	N ₂
2	a2		1,2	TIG	Type 2209	Ar
3	a3		1,0	TIG	Không có	Ar
4	a5		0,8	TIG	Không có	N ₂
5	a6		1,0	TIG	Không có	N ₂
6	a7		1,2	TIG	Không có	Ar
7	a8		4,0	MIG	Y308L	Ar+O ₂
8	a9		1,0	TIG	Không có	Ar
9	a11		3,5	MIG	ER308LSi	Ar+O ₂
10	a4		1,0	TIG	Không có	He
11	a10		0,6	TIG	Type2209	Ar
12	a12		4,5	MIG	ER308LSi	N ₂
13	a13		5,0	MAG	ER308LSi	Ar
14	a14		1,5	TIG	Type2209	N ₂
15	a15		0,8	TIG	Không có	Ar
16	b1	Các ví dụ so sánh	1,5	TIG	Không có	Ar
17	b2				Không có	Ar
18	b3				Không có	N ₂

19	b4			Không có	N ₂
20	b5			308	N ₂
21	b6			Không có	N ₂
22	b7			Không có	Ar
23	b8			309 MoL	Ar
24	b9			Không có	Ar
25	b10			Không có	Ar
26	b11			Không có	N ₂
27	b12			Không có	N ₂
28	b13			Không có	Ar
29	b14			Không có	N ₂
30	b15			Không có	Ar
31	b16			Không có	Ar
32	b17			Type 2209	Ar
33	b18			Type 2209	N ₂
34	b19			Không có	Ar
35	b20			Không có	N ₂
36	a16			Không có	Ar+N ₂

Bảng 4

Số	Loại vật liệu nền	Tỷ lệ thể tích của pha ferit của kim loại hàn (%)	Độ cứng của vật liệu nền (HV0,1)	Độ cứng của kim loại được hàn (HV0,1)	Tỷ lệ độ cứng	Tỷ lệ diện tích của các chất kết tủa trong pha ferit (%)	Ứng suất thử của vật liệu nền (MPa)	Ứng suất thử của phần được hàn (MPa)	Sự có mặt hoặc không có mặt của gi	Loại
1	a1	50	212	182	0,86	6	551	489	Không có mặt	Các ví dụ theo sáng chế
2	a2	70	230	241	1,05	8	598	553	Không có mặt	
3	a3	60	243	210	0,86	5	631	589	Không có mặt	
4	a5	55	210	178	0,85	8	547	486	Không có mặt	
5	a6	50	238	228	0,96	8	618	573	Không có mặt	
6	a7	60	200	174	0,87	6	521	467	Không có mặt	
7	a8	75	214	203	0,95	6	556	473	Không có mặt	
8	a9	70	199	192	0,96	8	517	460	Không có mặt	
9	a11	70	247	218	0,88	8	641	611	Không có mặt	
10	a4	45	231	203	0,88	2	662	636	Không có mặt	
11	a10	55	223	211	0,95	3	612	567	Không có mặt	
12	a12	70	227	199	0,88	6	606	577	Không	

	a13	70	212	185	0,87	8	593	505	có mặt
13	a13	70	212	185	0,87	8	593	505	Không có mặt
14	a14	55	226	207	0,92	6	612	601	Không có mặt
15	a15	65	212	189	0,89	7	627	601	Không có mặt
16	b1	50	223	188	0,84	<u>15</u>	581	526	Các ví dụ so sánh Có mặt
17	b2	55	217	189	0,87	<u>20</u>	563	528	
18	b3	65	227	193	0,85	<u>30</u>	589	539	
19	b4	55	208	174	0,84	<u>20</u>	542	487	
20	b5	55	215	176	0,82	<u>25</u>	559	492	
21	b6	60	205	173	0,84	<u>15</u>	533	484	
22	b7	50	232	196	0,84	<u>15</u>	602	549	
23	b8	60	237	190	0,80	<u>20</u>	615	533	
24	b9	55	195	164	0,84	<u>20</u>	508	459	
25	b10	80	212	154	<u>0,73</u>	<u>25</u>	551	432	
26	b11	60	211	180	0,85	<u>20</u>	549	505	
27	b12	65	210	179	0,85	<u>25</u>	546	501	
28	b13	<u>40</u>	193	143	<u>0,74</u>	<u>20</u>	502	401	
29	b14	55	242	212	0,88	<u>15</u>	628	594	
30	b15	<u>80</u>	216	149	<u>0,69</u>	<u>15</u>	561	418	
31	b16	<u>80</u>	224	152	<u>0,68</u>	<u>30</u>	583	426	
32	b17	70	196	167	0,85	<u>25</u>	510	468	
33	b18	65	240	206	0,86	<u>25</u>	624	577	
34	b19	50	224	183	0,82	<u>20</u>	582	513	
35	b20	55	224	188	0,84	<u>15</u>	582	525	
36	a16	50	236	214	0,91	<u>15</u>	601	533	

Đường gạch chân để chỉ rằng giá trị là nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo khía cạnh nêu trên của sáng chế, có thể tạo ra cơ cấu hàn được làm bằng thép không gỉ pha kép có ứng suất thử và độ bền ăn mòn khác thường trong phần được hàn, và bể chứa có cơ cấu hàn này.

Quyền ưu tiên được yêu cầu dựa trên đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2020-064501, nộp ngày 31.3.2020, nội dung của nó được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu hàn bao gồm vật liệu nền được làm bằng thép không gỉ pha kép và phần được hàn trong đó các vật liệu nền được hàn với nhau,

trong đó, thành phần hóa học của vật liệu nền bao gồm, theo % khối lượng,

C: bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%,

Si: 0,03 đến 5,00%,

Mn: 0,01 đến 8,00%,

P: bằng hoặc nhỏ hơn 0,070%,

S: bằng hoặc nhỏ hơn 0,0500%,

Ni: 1,0 đến 30,0%,

Cr: 15,0 đến 30,0%,

Mo: 0,010 đến 8,000%,

Cu: 0,010 đến 5,000%,

N: 0,050 đến 0,800%,

Al: 0 đến 1,00%,

Ti: 0 đến 0,400%,

Nb: 0 đến 0,40%,

V: 0 đến 0,50%,

W: 0 đến 1,0%,

Zr: 0 đến 0,200%,

Ta: 0 đến 0,100%,

Sn: 0 đến 0,50%,

Sb: 0 đến 0,50%,

Ga: 0 đến 0,50%,

B: 0 đến 0,0050%,

Ca: 0 đến 0,0050%,

Mg: 0 đến 0,0050%, và

REM: 0 đến 0,10%, và

phần còn lại là Fe và các tạp chất,

tỷ lệ thể tích của pha ferit trong cấu trúc kim loại học của kim loại được hàn của phần được hàn là nằm trong khoảng từ 45 đến 75%,

theo độ cứng Vickers, tỷ lệ của độ cứng của kim loại được hàn với độ cứng của vật liệu nền nằm trong khoảng từ 0,80 đến 1,20, và

lượng các chất kết tủa được tạo ra trong pha ferit của kim loại được hàn là nhỏ hơn 10% theo tỷ lệ diện tích.

2. Cơ cấu hàn theo điểm 1, trong đó vật liệu nền chứa một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ các nhóm thứ nhất và thứ hai sau đây:

nhóm thứ nhất: theo % khối lượng,

Al: bằng hoặc nhỏ hơn 1,00%,

Ti: 0,010 đến 0,400%,

Nb: 0,01 đến 0,40%,

V: 0,01 đến 0,50%,

W: 0,01 đến 1,0%,

Zr: 0,001 đến 0,200%,

Ta: 0,001 đến 0,100%,

Sn: 0,001 đến 0,50%,

Sb: 0,001 đến 0,50%, và

Ga: 0,001 đến 0,50%; và

nhóm thứ hai: theo % khối lượng,

B: 0,0002 đến 0,0050%,

Ca: 0,0002 đến 0,0050%,

Mg: 0,0002 đến 0,0050%, và

REM: 0,001 đến 0,10%.

3. Cơ cấu hàn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ứng suất thử của vật liệu nền là bằng hoặc lớn hơn 500 MPa, và ứng suất thử của phần được hàn là bằng hoặc lớn hơn 440MPa.
4. Cơ cấu hàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cơ cấu này là dùng cho bể chứa nước nóng.
5. Cơ cấu hàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cơ cấu này là dùng cho bể chứa đồ uống.
6. Bể chứa chất lỏng, trong đó bể chứa này có cơ cấu hàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.
7. Bể chứa theo điểm 6, trong đó chất lỏng là một hoặc nhiều loại trong số nước, đồ uống, nước nóng, và các sản phẩm từ sữa.

1/1

FIG. 1

