



(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)



1-0048745

(51)^{2021.01} **B23K 9/00; C22C 38/60; C22C 38/58;** (13) **B**
B23K 35/30; C22C 38/00

(21) 1-2022-05842

(22) 19/03/2021

(86) PCT/JP2021/011555 19/03/2021

(87) WO 2021/193479 A1 30/09/2021

(30) 2020-053732 25/03/2020 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/12/2022 417A

(73) NIPPON STEEL STAINLESS STEEL CORPORATION (JP)

8-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005 JAPAN

(72) Tooru MATSUHASHI (JP); Naohito KUMANO (JP).

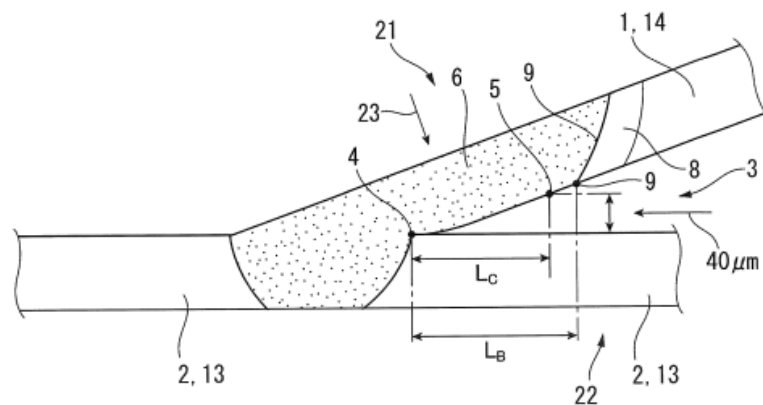
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) KẾT CẤU MỐI HÀN, KẾT CẤU HÀN BẰNG THÉP KHÔNG GỈ, ĐỒ CHỨA
HÀN BẰNG THÉP KHÔNG GỈ VÀ THÉP KHÔNG GỈ

(21) 1-2022-05842

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu mối hàn bao gồm chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1 và chi tiết thép không gỉ thứ hai 2. Khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 được xác định bằng cách hàn đầu mút 11 của chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1 và phần 12 không phải là đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ hai 2. Phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1 được tạo ra dưới dạng phần kim loại hàn 6 bằng cách sử dụng nhiệt lượng vào để hàn 23 trên phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1. Trong khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3, độ dài L_B từ ranh giới giữa phần kim loại hàn 6 và phần vật liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở 4 và độ dài khe hở L_C từ phần sâu nhất của khe hở 4 đến vị trí có độ rộng $40\mu m$ 5 thỏa mãn $L_C < L_B$. Kết cấu hàn bằng thép không gỉ và đồ chứa hàn bằng thép không gỉ có kết cấu mối hàn này. Hoặc, thép không gỉ kép có độ bền cao được sử dụng ít nhất là ở tấm vỏ.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001]

Sáng chế đề cập đến kết cấu mối hàn có khe hở tạo ra trong quá trình hàn, kết cấu hàn bằng thép không gỉ, đồ chứa hàn bằng thép không gỉ và thép không gỉ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002]

Với các đặc tính vượt trội như khả năng chống ăn mòn cao và độ bền cao, thép không gỉ được sử dụng rộng rãi cho kết cấu đựng nước sạch, nước ấm, hoặc loại tương tự.

[0003]

Thép không gỉ ferit được sử dụng rộng rãi cho kết cấu thép không gỉ như vậy. Tận dụng lợi thế của khả năng chống nứt do ăn mòn do ứng suất (stress corrosion cracking resistance, khả năng chống SCC) vượt trội, thép không gỉ ferit đặc biệt được sử dụng cho thùng nước nóng như thiết bị đun nước bằng điện và thiết bị đun nước loại bơm nhiệt. Với nhu cầu gần đây về sự gia tăng áp lực cung cấp nước nóng để cung cấp môi trường tắm thoải mái, thép được yêu cầu phải bền hơn SUS444 và SUS445J1, là các ví dụ tiêu biểu của thép không gỉ ferit thường được sử dụng làm vật liệu của thân của thùng để đựng nước nóng.

[0004]

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ, để làm vật liệu có độ bền cao làm ví dụ, thép không gỉ ferit có độ bền tăng cường bằng cách bổ sung Cr, Si, và Ni.

Tuy nhiên, để tăng độ bền của thép không gỉ ferit, mỗi nguyên tố Si và Ni cần được bổ sung ở mức khoảng 2% khi Cr bằng 24%, như trong các ví dụ của tài liệu sáng chế 1. Điều này có thể ảnh hưởng đến chi phí của nguyên liệu thô và làm giảm độ dai của thép không gỉ ferit gây ra vấn đề trong quá trình sản xuất tấm thép hoặc kết cấu hàn

như thân của thùng. Sự giảm độ dai là vấn đề đặc biệt đối với thép không gỉ ferit.

Ngoài ra, kết cấu hàn có vấn đề về sự ăn mòn khe hở đặc biệt đối với thép không gỉ. Sự ăn mòn khe hở được biến đổi là dễ gây ra hơn khi khe hở hẹp hơn. Ngoài ra, khi vảy hàn có màu ram do hàn gây ra ở vật liệu dùng cho kết cấu hàn, có thể gây ra sự ăn mòn khe hở nhiều hơn phụ thuộc vào thành phần của vảy hàn.

[0005]

Tài liệu sáng chế 1 đề cập đến các vấn đề ở trên. Trong kết cấu khe hở của tài liệu sáng chế 1, độ sâu khe hở bằng 7mm và độ rộng khe hở tối đa nhỏ hơn hoặc bằng 20 μ m. Ngoài ra, về vảy hàn có màu ram, tài liệu sáng chế 1 mô tả rằng tỷ lệ Cr trung bình trong các vảy hàn oxit trong khe hở tạo ra trong quá trình hàn trong vòng 1mm từ đầu liên kết mỗi hàn mà không có bất kỳ sự bịt kín bằng khí ngược argon được xác định ở mức lớn hơn hoặc ở mức 20% khối lượng so với tất cả các nguyên tố kim loại.

Ở đây, tài liệu sáng chế 1 cho rằng kết cấu khe hở trong đó rất hẹp và rất có thể gây ra sự ăn mòn khe hở, và rằng màn chắn khí ngược argon không được tạo ra, làm giảm khả năng chống ăn mòn của vật liệu nền. Trên cơ sở đó, màng oxit bề mặt trong trường hợp vảy hàn có màu ram được tạo ra trong khe hở của phần liên kết mỗi hàn được xác định.

[0006]

Tài liệu sáng chế 2 mô tả rằng kết cấu khe hở có độ sâu khe hở bằng 4mm và độ rộng khe hở tối đa nhỏ hơn hoặc bằng 30 μ m, và để giải quyết vảy hàn có màu ram, tỷ lệ Cr trung bình của các vảy hàn oxit trong khe hở trong vòng 2mm từ đầu liên kết mà không có bất kỳ màn chắn ngược nào được tăng lên. Ngoài ra trong tài liệu sáng chế 2, kết cấu khe hở là hẹp và phần liên kết mỗi hàn và vảy hàn có màu ram được bao gồm trong khe hở.

[0007]

Tài liệu sáng chế 3 mô tả phương pháp cải thiện phần được hàn của thép không gỉ austenit và thép không gỉ ferit. Tài liệu sáng chế 3 đề cập đến phần được hàn bằng

cách sử dụng các vật liệu khác nhau, trong đó thép không gỉ austenit được sử dụng cho que hàn (thanh lõi) khi thép không gỉ ferit được sử dụng cho tấm vỏ và tấm đáy, hoặc thép không gỉ ferit được sử dụng cho que hàn (thanh lõi) khi thép không gỉ austenit được sử dụng cho tấm vỏ và tấm đáy. Tài liệu sáng chế 3, tuy nhiên, chỉ xác định kết cấu vi mô của phần kim loại hàn, và không mô tả thành phần của phần kim loại hàn và thép không gỉ kép.

[0008]

Tài liệu sáng chế 4 mô tả thép không gỉ ferit vượt trội về khả năng chống ăn mòn của phần được hàn bằng thép không gỉ austenit. Tương tự với tài liệu sáng chế 3, tài liệu sáng chế 4 đề cập đến phần được hàn bằng cách sử dụng các vật liệu khác nhau, trong đó thép không gỉ austenit được sử dụng cho que hàn (thanh lõi) khi thép không gỉ ferit được sử dụng cho tấm vỏ và tấm đáy, hoặc thép không gỉ ferit được sử dụng cho que hàn (thanh lõi) khi thép không gỉ austenit được sử dụng cho tấm vỏ và tấm đáy. Tuy nhiên, tài liệu sáng chế 4, chỉ xác định thành phần của thép không gỉ ferit, và không mô tả khe hở tạo ra trong quá trình hàn và thép không gỉ kép.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

[0009]

Tài liệu sáng chế 1: JP 2011-184732 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2009-185382 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 6-11193 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2010-202916 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết với sáng chế

[0010]

Sáng chế đề xuất kết cấu hàn khí trơ vonfram (tungsten inert gas, TIG) bằng thép không gỉ vượt trội về khả năng chống ăn mòn của phần được hàn TIG, để làm kết cấu

đựng nước sạch, nước ấm, hoặc loại tương tự. Mục đích của sáng chế là cung cấp kết cấu mối hàn có khả năng ức chế sự ăn mòn khe hở của khe hở tạo ra trong quá trình hàn, kết cấu hàn bằng thép không gỉ và đồ chứa hàn bằng thép không gỉ sử dụng kết cấu này, và thép không gỉ được sử dụng cho mục đích nêu trên. Ngoài ra, kết cấu hàn TIG bằng thép không gỉ có độ bền cao là được ưu tiên.

Biện pháp để giải quyết vấn đề

[0011]

Trong kết cấu mối hàn được tạo ra bằng cách hàn các bộ phận, ranh giới giữa phần kim loại hàn 6 và phần thép (phần vật liệu thô) được gọi là phần liên kết 9, và vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt (phần bị ảnh hưởng bởi nhiệt) của phần thép (phần vật liệu thô) có thể được gọi là phần HAZ (Heat Affected Zone) 8 (xem Fig.1).

[0012]

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu việc cải thiện khả năng chống ăn mòn của kết cấu hàn bằng thép không gỉ và đồ chứa hàn bằng thép không gỉ bao gồm kết cấu mối hàn có khe hở tạo ra trong quá trình hàn, cũng như thép không gỉ có độ bền cao dùng cho kết cấu hàn này. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã đạt được các phát hiện để tối ưu hóa phần kim loại hàn của kết cấu mối hàn và kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn để cải thiện khả năng chống ăn mòn trong khe hở được tạo ra khi hàn (nghĩa là, để cải thiện khả năng chống ăn mòn của khe hở).

[0013]

Cụ thể, sự ăn mòn khe hở được tránh bằng cách định vị vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt (phần bị ảnh hưởng bởi nhiệt) gây ra khi hàn thép không gỉ trong vùng không bị ảnh hưởng bởi sự ăn mòn khe hở.

[0014]

Trong thép không gỉ điển hình, khả năng chống ăn mòn có thể giảm trong vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt bị ảnh hưởng bởi quá trình hàn. Đặc biệt, trong kết cấu mối hàn bằng cách sử dụng thép không gỉ kép hoặc thép không gỉ austenit, hiện tượng nhạy cảm

có thể xảy ra trong các điều kiện hàn và/hoặc các thành phần thép nhất định. Thông thường, sự giảm khả năng chống ăn mòn không thể xảy ra ở thép không gỉ ferit có độ tinh khiết cao được bổ sung các nguyên tố làm ổn định để ức chế hiện tượng nhạy cảm như Ti và Nb. Tuy nhiên, khả năng chống ăn mòn có thể giảm khi không có khí chắn được sử dụng trong quá trình hàn. Để giải quyết các vấn đề ở trên, thành phần của nhiều loại thép không gỉ đã được cải biến, đạt được một số cải thiện nhờ thành phần cải biến này. Tuy nhiên, trong quá trình hàn thực tế, phần HAZ có thể gặp khó khăn trong việc giữ ổn định khả năng chống ăn mòn do nhiệt lượng vào hoặc sự thay đổi trong quá trình hàn.

[0015]

Do đó, các tác giả sáng chế đã cố gắng cải thiện khả năng chống ăn mòn bằng cách cải biến kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn ngoài các thành phần thép. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã đạt được các phát hiện sau đây: trong phần được hàn, sự ăn mòn xảy ra trong phần HAZ trong vòng 2mm từ ranh giới của phần liên kết về phía phần vật liệu thô; không giống như sự ăn mòn khe hở, sự ăn mòn trong phần HAZ không diễn ra theo cách tự xúc tác bằng cách định vị phần HAZ bên ngoài khe hở, bằng cách đó làm giảm rõ rệt khả năng ăn mòn hóc đi qua phần được hàn để gây ra sự rò rỉ nước; và sự ăn mòn khe hở trong phần được hàn xảy ra trong phần gần hơn với phần trong cùng của khe hở so với phần cách một khoảng cách 40 μ m từ phần sâu nhất của khe hở (sau đây còn được gọi là “vị trí có chiều rộng 40 μ m”), và không có sự ăn mòn khe hở xảy ra trong khu vực bên ngoài cách xa vị trí có chiều rộng 40 μ m.

[0016]

Trong kết cấu mối hàn như được thể hiện trên Fig.1, khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 là khe hở được tạo ra bởi hai bộ phận (tấm đáy 13 và tấm vỏ 14 trong ví dụ của Fig.1). Phần sâu nhất của khe hở trong đó hai bộ phận này được tiếp xúc với nhau được gọi là phần sâu nhất của khe hở 4. Độ rộng khe hở lớn hơn, khi khoảng cách từ phần sâu nhất của khe hở 4 dài hơn. Vị trí ở độ rộng khe hở 40 μ m được gọi là vị trí có độ rộng

40 μ m 5. Như đã mô tả ở trên, sự ăn mòn khe hở đã được phát hiện là được ức chế bằng cách định vị ranh giới (phần liên kết 9) giữa phần kim loại hàn 6 và phần vật liệu thô bên ngoài vị trí có độ rộng 40 μ m 5 (ở phía đối diện của phần sâu nhất của khe hở 4), nói cách khác, bằng cách làm cho độ rộng khe hở của phần HAZ 8 lớn hơn 40 μ m.

[0017]

Trong ví dụ của Fig.1, các tác dụng của sáng chế có thể đạt được bằng cách điều chỉnh mối quan hệ vị trí giữa phần liên kết 9 và vị trí có độ rộng 40 μ m 5 trong tấm vỏ 14 là bộ phận tạo khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3, như đã mô tả ở trên. Các chi tiết sẽ được mô tả sau đây.

[0018]

Kết cấu mối hàn có khe hở tạo ra trong quá trình hàn theo sáng chế là có lợi cho kết cấu hàn hoặc tương tự có kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn và yêu cầu phải có khả năng chống ăn mòn vượt trội. Kết cấu của kết cấu hàn không bị giới hạn cụ thể, nhưng đặc biệt có lợi cho đồ chứa như thân của thùng để đựng nước ấm.

[0019]

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp làm kim loại phụ gia cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn của phần kim loại hàn. Do thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp chứa tỷ lệ cao của Cr và Ni cải thiện khả năng chống ăn mòn, khả năng chống ăn mòn của phần kim loại hàn được gia tăng hơn nữa.

[0020]

Mặt khác, vật liệu có độ bền cao cần phải đáp ứng yêu cầu đối với đồ chứa có khả năng chịu được áp suất cao hơn, như bộ gia nhiệt nước. Thép không gỉ kép có kết cấu pha kép của pha ferit và pha austenit. Ở cùng một độ dày, thép không gỉ kép có độ bền cao hơn thép không gỉ ferit và thép không gỉ austenit thông thường, vì thép không gỉ kép có các hạt tinh thể mịn hơn nhờ các đặc tính luyện kim. Điều này làm cho có thể cung cấp vật liệu có độ bền cao mà không cần sử dụng một tỷ lệ cao của các nguyên tố

đắt tiền, không giống như thép không gỉ ferit thường được sử dụng. Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu các thành phần của thép không gỉ kép có độ bền cao và có khả năng ức chế sự giảm khả năng chống ăn mòn trong phần HAZ, và đã phát hiện ra khoảng thành phần tối ưu.

[0021]

Ngoài ra, thép không gỉ kép còn vượt trội về khả năng chống SCC. Tính miễn trừ SCC của thép không gỉ kép, mặc dù không cao hơn tính miễn trừ của thép không gỉ ferit, được biết đến là ưu việt hơn so với thép không gỉ austenit đa năng như SUS304. Do đó, thép không gỉ kép có thể được sử dụng cho thân của thùng để đựng nước nóng như vậy vì gây ra sự rò rỉ nước do SCC khi được tạo ra bằng cách sử dụng SUS304.

[0022]

Sáng chế đã được thực hiện dựa vào các vấn đề ở trên, và ý chính của sáng chế là như sau.

[1] Kết cấu mối hàn, trong đó kết cấu mối hàn này bao gồm: chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai, chi tiết thép không gỉ thứ nhất này và chi tiết thép không gỉ thứ hai này xác định khe hở tạo ra trong quá trình hàn bởi quá trình hàn đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất và phần không phải là đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ hai, trong đó phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất được tạo ra dưới dạng phần kim loại hàn bằng cách thực hiện hàn với nhiệt lượng vào trên phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất, và độ dài L_B từ ranh giới giữa phần kim loại hàn và phần vật liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở và độ dài khe hở L_C từ phần sâu nhất của khe hở đến vị trí có độ rộng khe hở bằng $40\mu\text{m}$ thỏa mãn $L_C < L_B$.

[2] Kết cấu mối hàn theo mục [1], trong đó kết cấu mối hàn này được tạo ra bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp hoặc thép không gỉ kép làm vật liệu hàn dùng để hàn.

[0023]

[3] Kết cấu mỗi hàn theo mục [1] hoặc [2], trong đó một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai chứa, theo % khối lượng,

C với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; P với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,035%; S với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%; Si với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,50%; Mn với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0,1% và nhỏ hơn 8,0%; Cr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 20,0 đến 26,0%; Ni với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,0%; Mo với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0%; N với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,25%; V với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,30%; Nb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,300%; W với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Cu với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,00%; Al với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; và phần còn lại gồm có Fe và các tạp chất, và

một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai này thỏa mãn công thức (1) dưới đây và có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 700MPa,

$$V + 8W + 5Nb + N + 5C \geq 0,50 \quad (1)$$

trong đó V, W, Nb, N, và C có nghĩa là các hàm lượng (% khối lượng) của các nguyên tố tương ứng.

[4] Kết cấu mỗi hàn theo mục [3], trong đó, thay cho một phần của Fe, một hoặc hai hoặc nhiều nguyên tố trong số: Ti với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,300%; Co với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Ta với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,200%; Zr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; Hf với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,080%; Sn với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; Sb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; B với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0050%; Ca với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 0,0050%; Mg với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0030%; và REM với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,100% được chứa.

[0024]

[5] Kết cấu hàn bằng thép không gỉ bao gồm kết cấu mối hàn theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4].

[6] Đồ chứa hàn bằng thép không gỉ bao gồm kết cấu mối hàn theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó chi tiết thép không gỉ thứ nhất là tấm vỏ hình trụ, và chi tiết thép không gỉ thứ hai là tấm đáy được tạo ra bằng cách ép định hình.

[0025]

[7] Thép không gỉ được sử dụng trong một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai trong kết cấu mối hàn bất kỳ trong số kết cấu mối hàn theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], kết cấu hàn bằng thép không gỉ theo mục [5], và đồ chứa hàn bằng thép không gỉ theo mục [6], trong đó:

thép không gỉ chứa:

theo % khối lượng, C với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; P với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,035%; S với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%; Si với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,50%; Mn với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0,1% và nhỏ hơn 8,0%; Cr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 20,0 đến 26,0%; Ni với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,0%; Mo với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0%; N với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,25%; V với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,30%; Nb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,300%; W với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Cu với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,00%; Al với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; và phần còn lại gồm có Fe và các tạp chất,

thép không gỉ này thỏa mãn công thức (1) dưới đây và có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 700MPa,

$$V + 8W + 5Nb + N + 5C \geq 0,50 \quad (1)$$

trong đó V, W, Nb, N, và C có nghĩa là các hàm lượng (% khối lượng) của các nguyên tố tương ứng.

[8] Thép không gỉ theo mục [7], còn chứa, thay cho một phần của Fe, một hoặc hai hoặc nhiều nguyên tố trong số: Ti với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,300%; Co với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Ta với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,200%; Zr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; Hf với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,080%; Sn với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; Sb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; B với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0050%; Ca với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 0,0050%; Mg với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0030%; và REM với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,100%.

[0026]

Các khía cạnh ở trên của sáng chế có thể cung cấp kết cấu mối hàn vượt trội về khả năng chống ăn mòn của khe hở tạo ra trong quá trình hàn, kết cấu hàn bằng thép không gỉ, đồ chứa hàn bằng thép không gỉ, và thép không gỉ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0027]

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang của toàn bộ các mẫu thử nghiệm hàn.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0028]

Các chi tiết của sáng chế được giải thích dưới đây.

Các tác giả sáng chế đã phát triển chuyên sâu đồ chứa cao áp vượt trội về khả năng chống ăn mòn của khe hở tạo ra trong quá trình hàn và tốt hơn là có độ bền cao, và thép không gỉ dùng cho đồ chứa này, đi đến các phát hiện sau đây.

[0029]

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng kết cấu hàn bằng cách sử dụng thép không gỉ có thể có độ bền cao đối với sự ăn mòn khe hở bằng cách tối ưu hóa kim loại

hàn và kết cấu khe hở của nó. Fig.1 thể hiện khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 được hình thành trong mỗi nối hàn của tấm đáy 13 và tấm vỏ 14 của đồ chứa được hàn. Đầu mút của tấm vỏ 14 (trong phần dưới đây, còn được gọi là chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1) và phần không phải là đầu mút của tấm đáy 13 (trong phần dưới đây, còn được gọi là chi tiết thép không gỉ thứ hai 2) được hàn. Ở phía gần với tấm vỏ 14 so với khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3, nhiệt lượng vào hàn 23 được đặt vào phần gần với đầu mút của tấm vỏ 14 (chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1). Do đó, trong kết cấu mỗi hàn của khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3, phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1 (tấm vỏ 14) được tạo ra dưới dạng phần kim loại hàn 6. Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.1 (hình vẽ mặt cắt ngang của kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn), độ dài từ ranh giới (phần liên kết 9) giữa phần kim loại hàn 6 và phần vật liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở 4 được xác định là độ dài L_B , và độ dài khe hở từ phần sâu nhất của khe hở 4 đến vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5 được xác định là độ dài L_C . Các tác giả sáng chế đã kiểm tra kỹ mối quan hệ giữa khả năng chống ăn mòn khe hở và mối quan hệ giữa L_B và L_C .

[0030]

Các điều kiện thử nghiệm ăn mòn là như sau: Cl^- : 600ppm, Cu^{2+} : 2ppm, dung dịch thử nghiệm Cu^{2+} , ở 80 độ C, phun oxy, và ngâm liên tục trong hai tuần. Dung dịch thử nghiệm được thay đổi sau 1 tuần.

Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng sự ăn mòn khe hở có thể được ngăn chặn bằng cách không định vị phần HAZ 8 trong khe hở (vị trí gần đến phần sâu nhất của khe hở 4 so với vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5). Kết quả thuận lợi này thu được khi mối quan hệ giữa độ dài L_B (độ dài từ ranh giới (phần liên kết 9) giữa phần kim loại hàn 6 và phần vật liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở 4) và độ dài khe hở L_C (độ dài từ phần sâu nhất của khe hở 4 đến vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5) thỏa mãn $L_C < L_B$. Biết được rằng sự ăn mòn khe hở có thể được gây ra ở độ rộng khe hở hẹp hơn $40\mu\text{m}$. Nhờ phát hiện của sáng chế, thấy được rằng không có sự ăn mòn khe hở bị gây ra ở phần

HAZ 8 ở độ rộng khe hở rộng hơn $40\mu\text{m}$. Do đó, nếu sự giảm khả năng chống ăn mòn xảy ra trong phần HAZ của phần được hàn của thép không gỉ kép, và ngay cả khi sự ăn mòn hốc xảy ra trong lớp bề mặt của phần HAZn, khi $L_C < L_B$ được thỏa mãn, phần HAZ ở vị trí trong đó sự ăn mòn khe hở không xảy ra. Điều này làm cho có thể ngăn chặn ít nhất sự ăn mòn diễn ra theo cách tự xúc tác, và do đó ngăn chặn sự hư hỏng bất kỳ do sự rò rỉ nước.

[0031]

Có thể có sự sắp xếp trong đó phần HAZ của tấm đáy 13 (chi tiết thép không gỉ thứ hai 2) được cung cấp gần phần sâu nhất của khe hở. Cũng theo cách sắp xếp này, tác dụng của sáng chế có thể đạt được bằng cách điều chỉnh mối quan hệ vị trí giữa phần liên kết 9 và vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5 trong phần gần với đầu mút của tấm vỏ 14 (chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1) hình thành khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3, như được thể hiện trên Fig.1. Phần HAZ, cũng được bao gồm trong tấm đáy 13 (chi tiết thép không gỉ thứ hai 2) hình thành khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3, được định vị trong vùng lân cận của phần sâu nhất của khe hở. Theo sự sắp xếp này, ngay cả khi sự ăn mòn khe hở xảy ra, tác dụng trên phần HAZ của tấm đáy 13 thường nhỏ. Điều này là vì sự ăn mòn khe hở chủ yếu diễn ra trong vùng lân cận của vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5.

[0032]

Kết cấu mỗi hàn có khe hở ở trên tạo ra trong quá trình hàn mà vượt trội về khả năng chống ăn mòn khe hở được áp dụng cho các kết cấu hàn bằng thép không gỉ thông thường cần có khả năng chống ăn mòn khe hở. Đặc biệt, kết cấu mỗi hàn như vậy là thích hợp với đồ chứa hàn bằng thép không gỉ được tạo ra từ tấm vỏ và tấm đáy, như thân của thùng để đựng nước ấm. Trong đồ chứa được hàn trong đó khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 được tạo ra trong mỗi nối hàn (được tạo ra bằng tấm đáy 13 và tấm vỏ 14), như kết cấu được thể hiện trên Fig.1, phía gần với tấm vỏ 14 so với khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 được gọi là mặt ngoài 21 của khe hở, và phía gần với tấm đáy 13 so với khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 được gọi là mặt trong 22 của khe hở.

[0033]

Kim loại phụ gia có thể được sử dụng trong quá trình hàn. Trong trường hợp này, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp hoặc thép không gỉ kép làm kim loại phụ gia đã cải thiện hơn nữa khả năng chống ăn mòn của phần kim loại hàn 6. Do thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp chứa một tỷ lệ cao của Ni làm giảm tốc độ ăn mòn trong quá trình hàn, khả năng chống ăn mòn của phần kim loại hàn 6 được gia tăng hơn nữa. Cụ thể, trong thành phần sơ lược của Y309L, là thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp thường được sử dụng làm kim loại phụ gia, Cr: 24% và Ni: với hàm lượng khoảng 13% được thỏa mãn. Do đó, khả năng chống ăn mòn của phần kim loại hàn 6 có thể được tăng một cách tương đối. Ngoài ra, thép không gỉ kép được sử dụng một cách thích hợp làm vật liệu hàn đặc biệt là khi thép không gỉ kép được sử dụng cho tấm đáy và tấm vỏ, xét về khả năng chống ăn mòn và độ bền của phần kim loại hàn 6. Cụ thể, trong thành phần sơ lược của YS2209, là thép không gỉ kép thường được sử dụng làm kim loại phụ gia, Cr: với hàm lượng khoảng 22%, Ni: với hàm lượng khoảng 9%, Mo: với hàm lượng khoảng 3%, và N: với hàm lượng 0,1% được thỏa mãn.

[0034]

Với mục đích cung cấp kết cấu hàn và đồ chứa được hàn có khả năng chịu được áp suất cao hơn, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng vật liệu có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 700MPa được mong muốn là thép không gỉ có độ bền cao, thép không gỉ kép thích hợp làm vật liệu, và việc tối ưu hóa các thành phần của nó có thể làm tăng độ bền. Cụ thể, V, W, Nb, N, và C đặc biệt hiệu quả đối với độ bền kéo, và các thành phần được tối ưu hóa, như sau:

$$V + 8W + 5Nb + N + 5C \geq 0,50$$

trong đó V, W, Nb, N, và C có nghĩa là các hàm lượng (% khối lượng) của các nguyên tố tương ứng.

[0035]

Thép không gỉ kép được cho là thích hợp dùng làm thép không gỉ có độ bền cao đối với đồ chứa cao áp theo sáng chế. Thép không gỉ kép, tuy nhiên, kém hơn về khả năng ép định hình. Do đó, tấm đáy có thể không được định hình đúng cách nhờ vào việc ép định hình phụ thuộc vào hình dạng của nó. Trong trường hợp này, mong muốn là tấm đáy có hình dạng thích hợp đối với thép không gỉ kép, nhưng việc thay đổi khuôn cần thời gian để sản xuất thử và chi phí để thay đổi khuôn. Để giải quyết các vấn đề ở trên, các tác giả sáng chế đã đi đến phát hiện rằng đồ chứa cao áp có khả năng chịu được áp suất cao hơn có thể thu được và việc cải thiện năng suất của đồ chứa là có thể đạt được bằng cách sử dụng, như mọi khi, thép không gỉ ferit hoặc thép không gỉ austenit đa năng cho tấm đáy. Điều này là vì tấm đáy thường có hình dạng cái bát nhờ quá trình ép định hình, cho phép tấm đáy chịu được áp lực cao. Do đó, tính năng được yêu cầu dưới dạng đồ chứa cao áp có thể được thỏa mãn, ngay cả khi thép không gỉ ferit hoặc thép không gỉ austenit đa năng được sử dụng trong tấm đáy. Lưu ý rằng thép không gỉ ferit và thép không gỉ austenit ở đây được giả định là có khả năng chống ăn mòn theo các hàm lượng của đồ chứa cao áp. Cụ thể, SUS444, SUS445J1, SUS445J2, SUS315J1 và SUS315J2 là thích hợp đối với đồ chứa để đựng nước sạch ở nhiệt độ ẩm. Khi không cần đến độ bền cao, thép không gỉ ferit và thép không gỉ austenit có thể được sử dụng cả ở chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai.

[0036]

Sau đó, thành phần được ưu tiên của chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai trong kết cấu mối hàn của sáng chế, và thành phần của thép không gỉ của sáng chế được giải thích chi tiết.

Ở đây, tốt hơn nếu thép là thép không gỉ có kết cấu kép. Do kết cấu kép mang lại các tác dụng có lợi của các hạt tinh thể mịn và kết cấu pha kép cho vật liệu, thu được vật liệu có độ bền cao. Với mục đích thu được vật liệu có độ bền cao, việc bổ sung hàm lượng thích hợp của V, W, Nb, N, và C tạo ra vật liệu có độ bền cao từ 700MPa trở lên.

[0037]

C là một trong số các nguyên tố góp phần làm tăng độ bền. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức C làm giảm khả năng chống ăn mòn liên hạt và khả năng gia công. Do đó, hàm lượng C tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,050%. Tốt hơn là, giới hạn dưới bằng 0,005% và giới hạn trên bằng 0,040%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,008% và giới hạn trên bằng 0,030%.

[0038]

Tương tự với C, N góp phần rất lớn vào việc gia tăng độ bền. Tuy nhiên, tương tự với C, việc bổ sung quá mức N làm giảm khả năng chống ăn mòn liên hạt và khả năng gia công. Do đó, hàm lượng N được xác định nằm trong khoảng từ 0,10% đến 0,25%. Tốt hơn là, giới hạn dưới bằng 0,12% và giới hạn trên bằng 0,22%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,15% và giới hạn trên bằng 0,20%.

[0039]

Nb được biết đến là có tác dụng ức chế sự ăn mòn liên hạt của phần được hàn dưới dạng nguyên tố làm ổn định đối với cacbon và nitơ, và còn được biết đến là có tác dụng gia tăng độ bền trong vật liệu thô. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Nb có thể làm tăng quá mức độ bền dẫn đến giảm khả năng gia công. Ngoài ra, việc bổ sung quá mức Nb có thể tăng chi phí. Do đó, hàm lượng Nb được xác định nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,300%. Tốt hơn là, giới hạn dưới bằng 0,002% và giới hạn trên bằng 0,200%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,003% và giới hạn trên bằng 0,100%.

[0040]

Việc bổ sung V cùng với Nb không chỉ góp phần làm tăng độ bền mà còn cải thiện khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức V làm giảm khả năng gia công và làm bão hòa tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn. Do đó, lượng bổ sung của V được xác định nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,30%. Tốt hơn là, giới hạn dưới bằng 0,05% và giới hạn trên bằng 0,25%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,10% và giới hạn trên bằng 0,20%.

[0041]

Các nguyên tố khác bất kỳ được mô tả dưới đây.

Si, là nguyên tố quan trọng dưới dạng nguyên tố khử oxy, có hiệu quả cải thiện khả năng chống ăn mòn và khả năng chống oxy hóa. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Si làm giảm khả năng sản xuất. Do đó, hàm lượng Si được xác định nằm trong khoảng từ 0,01% đến 1,50%. Do Si là nguyên tố chủ yếu để khử oxy như đã mô tả ở trên, Si với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0,05% tốt hơn là được chứa. Si tốt hơn là có giới hạn dưới bằng 0,10% và giới hạn trên bằng 1,10%.

[0042]

Mn là nguyên tố quan trọng đối với thép không gỉ kép dưới dạng nguyên tố làm ổn định austenit. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Mn dễ dàng tạo ra MnS mà có thể tạo ra điểm bắt đầu ăn mòn, làm giảm khả năng chống ăn mòn. Do đó, hàm lượng Mn được xác định trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 0,1% và nhỏ hơn 8,0%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 1,0% và giới hạn trên bằng 6,0%.

[0043]

P không chỉ làm giảm khả năng hàn và khả năng gia công mà còn gây ra sự ăn mòn liên hạt, và do đó hàm lượng P cần phải thấp. Vì lý do này, hàm lượng P được xác định ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 0,035%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,001% và giới hạn trên bằng 0,02%.

[0044]

S tạo ra tạp chất tan trong nước mà có thể tạo ra điểm bắt đầu ăn mòn, như CaS và MnS. Do đó, hàm lượng S cần phải thấp. Vì lý do này, hàm lượng S được xác định ở mức nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%. Tuy nhiên, khi hàm lượng S quá thấp sẽ làm tăng chi phí. Do đó, tốt hơn nữa là S có giới hạn dưới bằng 0,0001% và giới hạn trên bằng 0,005%.

[0045]

Cr là nguyên tố quan trọng nhất thể hiện khả năng chống ăn mòn của thép không gỉ. Ngoài ra, Cr có tác dụng làm ổn định kết cấu ferit. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Cr không chỉ giảm khả năng gia công và khả năng sản xuất mà còn làm tăng chi phí vật

liệu thô. Hàm lượng Cr do đó được xác định nằm trong khoảng từ 20,0% đến 26,0%.
Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 21,0% và giới hạn trên bằng 25,0%.

[0046]

Mo có tác dụng sửa chữa màng thụ động hóa. Mo là nguyên tố có hiệu quả cao để cải thiện khả năng chống ăn mòn. Ngoài ra, việc bổ sung Mo cùng với Cr cải thiện khả năng chống ăn mòn điểm. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Mo làm giảm đáng kể khả năng gia công và làm tăng chi phí. Do đó, hàm lượng Mo được xác định nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4,0%. Tốt hơn là, giới hạn dưới bằng 0,2% và giới hạn trên bằng 3,0%.

[0047]

Nói chung, Cu có các tác dụng không chỉ làm giảm tốc độ hòa tan chủ động mà còn thúc đẩy sự tái thụ động. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Cu có thể thúc đẩy sự ăn mòn. Do đó, hàm lượng Cu được xác định nằm trong khoảng từ 0,01% đến 2,00%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,10% và giới hạn trên bằng 1,50%.

[0048]

Ni có các tác dụng không chỉ làm ổn định kết cấu austenit mà còn làm giảm tốc độ hòa tan chủ động. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Ni giảm khả năng gia công và tăng chi phí vật liệu thô. Do đó, hàm lượng Ni được xác định nằm trong khoảng từ 0,5% đến 7,0%. Ni tốt hơn là có giới hạn dưới bằng 0,8% và giới hạn trên bằng 6,0%.

[0049]

W có tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức W làm tăng chi phí và làm giảm khả năng gia công. Do đó, hàm lượng W được xác định nằm trong khoảng từ 0,01% đến 1,00%.

[0050]

Al quan trọng dưới dạng nguyên tố khử oxy và có tác dụng kiểm soát thành phần của tạp chất phi kim để micron hóa kết cấu. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Al có thể làm thô tạp chất phi kim trong quá trình tinh luyện kim loại, kích hoạt các khe nứt trong

sản phẩm. Do đó, hàm lượng Al được xác định nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%.
Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,007% và giới hạn trên bằng 0,080%.

[0051]

Trong thép không gỉ của sáng chế, phần còn lại gồm có Fe và các tạp chất. Thay cho một phần của Fe, các nguyên tố có thể chọn sau đây có thể còn được chứa. Các phạm vi của các nguyên tố có thể chọn được mô tả dưới đây.

[0052]

Ti, cố định cacbon và nitơ, là nguyên tố rất quan trọng để ức chế sự ăn mòn liên hạt trong phần được hàn để cải thiện khả năng gia công. Tuy nhiên, tương tự với Al, Ti cản trở sự đồng nhất của màng oxit trong phần được hàn, có thể gây ra các khe nứt trên bề mặt ở thời điểm sản xuất. Do đó, hàm lượng Ti được xác định nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,300%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,010% và giới hạn trên bằng 0,200%.

[0053]

Co là nguyên tố hữu hiệu để cải thiện độ dai và khả năng chống ăn mòn của thép. Tuy nhiên, Co đắt tiền và việc bổ sung quá mức Co làm tăng chi phí. Do đó, hàm lượng Co được xác định nằm trong khoảng từ 0,01% đến 1,00%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,02% và giới hạn trên bằng 0,50%.

[0054]

Sn và Sb có các tác dụng không chỉ cải thiện khả năng chống ăn mòn khe hở mà còn làm giảm tốc độ hòa tan khi sự ăn mòn xảy ra. Do đó, một hoặc cả hai nguyên tố trong số Sn và Sb có thể được bổ sung, khi cần thiết. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức chúng không chỉ giảm khả năng gia công mà còn làm bão hòa tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn. Mỗi hàm lượng trong số các hàm lượng của Sn và Sb tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,005% và giới hạn trên bằng 0,050%.

[0055]

Tương tự với V, Zr không chỉ cải thiện khả năng chống ăn mòn khe hở mà còn có tác dụng như là nguyên tố làm ổn định đối với cacbon và nitơ. Zr có thể được bổ sung, khi cần thiết. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Zr giảm khả năng gia công và làm bão hòa tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn. Do đó, hàm lượng Zr tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,05%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,005% và giới hạn trên bằng 0,03%.

[0056]

Tương tự với Zr, Hf là nguyên tố tạo nitrit có hiệu quả cao, và có tác dụng micron hóa các hạt tinh thể. Tuy nhiên, Hf đắt tiền và làm tăng chi phí. Do đó, hàm lượng Hf được xác định nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,080%. Tốt hơn là, giới hạn dưới bằng 0,003% và giới hạn trên bằng 0,010%.

[0057]

B là nguyên tố làm bền ranh giới hạt độ mà có hiệu quả cải thiện khả năng chống lại độ giòn do gia công thứ cấp. Do đó, B được bổ sung, khi cần thiết. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức B dẫn đến việc làm bền dung dịch rắn của ferit dẫn đến làm giảm độ dai. Hàm lượng B, khi được bổ sung, được xác định nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,0050%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới bằng 0,0002% và giới hạn trên bằng 0,0020%.

[0058]

Ta có tác dụng cải thiện khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Ta làm tăng chi phí và làm giảm khả năng gia công. Do đó, hàm lượng Ta được xác định nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,200%.

[0059]

Ca là nguyên tố có tác dụng khử lưu huỳnh trong bước luyện thép. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Ca giảm khả năng chống ăn mòn và khả năng sản xuất. Do đó, hàm lượng Ca được xác định nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 0,0050%.

[0060]

Mg micron hóa kết cấu, và có tác dụng cải thiện khả năng gia công và độ dai.

Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức Mg làm tăng chi phí và giảm khả năng sản xuất. Do đó, hàm lượng Mg được xác định nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,0030%.

[0061]

REM là nguyên tố cải thiện khả năng gia công nóng của thép. Tuy nhiên, hàm lượng quá mức của REM làm giảm khả năng gia công nóng và độ dai. Hàm lượng REM, khi được bổ sung, được xác định nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,100%. Hàm lượng REM là tổng của các hàm lượng của các nguyên tố đất hiếm lantanoid như La và Ce.

[0062]

Các tính năng kỹ thuật của sáng chế là kết cấu của phần được hàn và thép không gỉ được sử dụng trong đó. Do đó, thân của thùng để đựng nước nóng được lấy làm ví dụ ở đây. Sáng chế, tuy nhiên, không bị giới hạn ở đó, và có thể áp dụng cho các đồ chứa bằng thép không gỉ thông thường cần được hàn và bao gồm tấm vỏ và tấm đáy. Độ dày tấm t của vật liệu hàn đích không bị giới hạn cụ thể, và có thể được xác định một cách thích hợp nằm trong khoảng từ 0,4 đến 5mm của vật liệu tấm mỏng đa năng. Độ dày tấm không bị giới hạn ở phạm vi nêu trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

[0063]

Ví dụ 1

Để thu được các phát hiện đã mô tả ở trên, kết cấu của kim loại hàn và khả năng chống ăn mòn khe hở trong khe hở tạo ra trong quá trình hàn trước tiên được đánh giá.

[0064]

Để làm mẫu thử nghiệm, ba loại thép, như được thể hiện trong bảng 1, mỗi loại được làm nóng chảy trong lò làm nóng chảy chân không loại dùng trong phòng thí nghiệm, và tấm cán nguội loại dùng trong phòng thí nghiệm có độ dày 0,8mm được sản xuất bằng cách cán và xử lý nhiệt.

[0065]

Bảng 1

Số	Loại thép	Loại	Các thành phần (% khối lượng)							Hàn			Thử nghiệm ăn mòn				
			C	Cr	Ni	Mo	N	Nb	Cu	Nguyên tố khác	Que hàn	L _B /mm	L _C /mm	L _B -L _C /mm	Độ sâu ăn mòn tối đa/ μm	Đánh giá khả năng chống ăn mòn	
1-1	SUS821J1	Kép	0,016	22	2,2	0,2	0,19	0,0	0,8		-	2,1	1,3	0,8	30	A	Ví dụ theo sáng chế
1-2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		-	1,2	2,2	-1,0	88	X	Ví dụ so sánh
1-3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		-	1,4	0,8	0,6	16	S	Ví dụ theo sáng chế
1-4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	2,2	1,2	1,0	21	A	Ví dụ theo sáng chế
1-5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	1,8	1,5	0,3	30	A	Ví dụ theo sáng chế
1-6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	3,0	2,2	0,8	34	A	Ví dụ theo sáng chế
1-7	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	1,5	0,8	0,7	25	A	Ví dụ theo sáng chế
1-8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	1,2	3,0	-1,8	91	X	Ví dụ so sánh
1-9	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	1,0	1,9	-0,9	63	X	Ví dụ so sánh
1-10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		YS2209	2,2	1,1	1,1	20	A	Ví dụ theo sáng chế
1-11	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		YS2209	1,9	1,5	0,4	28	A	Ví dụ theo sáng chế
1-12	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		YS2209	3,0	2,1	0,9	31	A	Ví dụ theo sáng chế
1-13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		YS2209	1,5	0,8	0,7	21	A	Ví dụ theo sáng chế
1-14	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		YS2209	1,2	3,1	-1,9	82	X	Ví dụ so sánh
1-15	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		YS2209	1,0	1,9	-0,9	59	X	Ví dụ so sánh
1-16	SUS445J1	Loại α	0,003	22	0,0	1,2	0,01	0,3	0,0	Ti: 0,13%	309L	2,2	1,2	1,0	29	A	Ví dụ theo sáng chế
1-17	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	1,2	3,0	-1,8	101	X	Ví dụ so sánh
1-18	SUS315J2	Loại γ	0,040	18	12,1	0,8	0,12	0,0	1,9	Si: 3,1%	309L	2,2	1,2	1,0	20	A	Ví dụ theo sáng chế
1-19	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		309L	1,2	3,0	-1,8	74	X	Ví dụ so sánh

Loại α: Ferrit, loại γ: austenit

[0066]

Sau đó, mẫu thử nghiệm hàn thu được bằng cách đánh bóng ước bề mặt của mỗi mẫu thử nghiệm bằng cách sử dụng giấy Emery 600-grit, và cắt mẫu thử nghiệm thành mảnh có độ rộng 40mm và độ dài 200mm (chi tiết thép không gỉ thứ hai 2) và mảnh có độ rộng 55mm và độ dài 200mm (chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1). Để tạo ra góc mở của khe hở, mảnh có độ rộng 55mm (chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1) được uốn cong ở vị trí 15mm và được phối hợp với tấm phẳng có độ rộng 40mm (chi tiết thép không gỉ thứ hai 2), như được thể hiện trên Fig.2. Sau đó, đầu mút 11 của vật cần hàn đã uốn cong (chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1) và phần bề mặt phẳng (phần 12 không phải là đầu mút) của của vật cần hàn dạng tấm (chi tiết thép không gỉ thứ hai 2) được nối bằng cách hàn TIG. Việc điều chỉnh góc trong quá trình uốn cong cho thấy rằng độ sâu khe hở mà thỏa mãn độ rộng khe hở bằng $40\mu\text{m}$ (độ dài L_C từ phần sâu nhất của khe hở 4 đến vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5, xem Fig.1) nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3mm. 309L và YS2209 sẵn có trên thị trường được sử dụng làm kim loại hàn.

[0067]

Như được thể hiện trên Fig.2, nhiệt lượng vào (nhiệt lượng vào để hàn 23) được sử dụng trên phần gần với đầu mút 11 của chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1. Tốc độ hàn là 50cm/phút bằng cách sử dụng khí chắn Ar. Khí chắn Ar được sử dụng ở các tốc độ dòng, như sau: ở phía gần với đèn hàn là 15l/phút; khí sau khi hàn được cố định ở mức 20l/phút; ở mặt sau của đèn hàn là 5l/phút. Giá trị dòng điện được thay đổi nằm trong khoảng từ 50 đến 120A để thay đổi độ dài của phần kim loại hàn 6, để vị trí của phần liên kết 9 được điều chỉnh (xem Fig.1). Hình dạng mặt cắt ngang của khe hở tạo ra trong quá trình hàn ở thời điểm này được thể hiện sơ lược trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.1, trong phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất 1, độ dài từ ranh giới (phần liên kết 9) giữa phần kim loại hàn 6 và phần vật liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở 4 được xác định là độ dài L_B , độ dài từ phần sâu nhất của khe hở đến vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5 được xác định là độ dài L_C , và các giá trị của chúng được so sánh.

[0068]

Vật cần hàn này được cắt thành kích thước 20mm theo chiều dọc của đường hàn, tạo ra mẫu thử nghiệm để đánh giá khả năng chống ăn mòn. Bề mặt đầu cắt của nó được đánh bóng ướt bằng giấy Emery 600-grit. Để chỉ có phía bề mặt khe hở tiếp xúc với môi trường thử nghiệm, phần kim loại hàn phía đèn hàn, tương ứng với phía bề mặt ngoài của đồ chứa, được phủ bằng nhựa silicon chịu nhiệt. Để làm dung dịch thử nghiệm ăn mòn, chất phản ứng CuCl_2 được sử dụng làm chất oxy hóa ngoài NaCl . Dung dịch thử nghiệm được điều chỉnh để Cl^- ở nồng độ 600ppm và Cu^{2+} ở nồng độ 2ppm. Cu^{2+} được bổ sung để điều chỉnh các đặc tính của môi trường oxy hóa, và nồng độ 2ppm là một trong số các nồng độ mô phỏng môi trường nước ấm nói chung. Các điều kiện ngâm là như sau: 80 độ C, phun oxy, và ngâm liên tục trong hai tuần. Dung dịch thử nghiệm được thay đổi sau 1 tuần.

[0069]

Độ sâu của ăn mòn hốc và ăn mòn khe hở sau thử nghiệm được đo bằng phương pháp độ sâu tiêu điểm bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học. Phép đo ăn mòn hốc và ăn mòn khe hở được thực hiện sau khi cạo phần kim loại hàn để mở khe hở. Mức ăn mòn hốc và ăn mòn khe hở được đo ở tối đa 10 điểm, và giá trị tối đa của nó được xác định là độ sâu ăn mòn tối đa. Độ sâu ăn mòn tối đa nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$ được xác định là đạt (A), và các trường hợp bất kỳ khác ngoài trường hợp ở trên được xác định là không đạt (X). Độ sâu ăn mòn tối đa nhỏ hơn $20\mu\text{m}$ được xác định là đặc biệt có lợi (S).

[0070]

Các kết quả thử nghiệm ở trên được thể hiện trong các số từ 1-1 đến 1-19 của bảng 1.

[0071]

Mỗi trong số các số từ 1-1 đến 1-15 của bảng 1 thể hiện kết quả bằng cách sử dụng thép tương ứng với SUS821J1. Trong các số từ 1-1 và 1-3 trong đó không có kim loại hàn được sử dụng và độ dài L_B từ ranh giới giữa phần kim loại hàn 6 và phần vật

liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở 4 lớn hơn độ dài khe hở L_C từ phần sâu nhất của khe hở 4 đến vị trí có độ rộng $40\mu\text{m}$ 5 ($L_C < L_B$), độ sâu ăn mòn bằng khoảng $30\mu\text{m}$ nhỏ hơn độ sâu tham chiếu bằng $50\mu\text{m}$. Do đó, các kết quả của các số từ 1-1 và 1-3 là được ưu tiên. Số 1-2 không thỏa mãn $L_C < L_B$ có độ sâu ăn mòn bằng $88\mu\text{m}$, vượt quá độ sâu tham chiếu. Khả năng chống ăn mòn của nó kém hơn.

[0072]

Trong các số từ 1-4 đến 1-7 trong đó 309L được sử dụng làm kim loại hàn và $L_C < L_B$ được thỏa mãn, độ sâu ăn mòn nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$ trong thử nghiệm ăn mòn. Các số từ 1-8 và 1-9 không thỏa mãn $L_C < L_B$ có các giá trị độ sâu ăn mòn vượt quá giá trị tham chiếu.

Trong các số từ 1-10 đến 1-13 trong đó YS2209 được sử dụng làm kim loại hàn và $L_C < L_B$ được thỏa mãn, độ sâu ăn mòn nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$ trong thử nghiệm ăn mòn. Các số từ 1-14 và 1-15 không thỏa mãn $L_C < L_B$ có các giá trị độ sâu ăn mòn vượt quá giá trị tham chiếu.

[0073]

Các số từ 1-16 đến 1-19 của bảng 1 thể hiện các kết quả trong đó thép tương ứng với SUS445J1 và thép tương ứng với SUS315J2 được sử dụng làm các loại thép. Trong số các số từ 1-16 đến 1-19 trong đó các mẫu thử nghiệm được chuẩn bị trong cùng các điều kiện như số 1-4 trong đó kim loại hàn được sử dụng và $L_C < L_B$ được thỏa mãn và số 1-8 trong đó kim loại hàn được sử dụng và $L_C < L_B$ không được thỏa mãn, các số từ 1-16 và 1-18 trong đó $L_C < L_B$ được thỏa mãn tương tự với kết quả ở trên có độ sâu ăn mòn nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$ trong thử nghiệm ăn mòn. Các số từ 1-17 và 1-19 không thỏa mãn $L_C < L_B$ có các giá trị độ sâu ăn mòn vượt quá giá trị tham chiếu.

[0074]

Như đối với chi tiết thép không gỉ thứ hai 2 được bố trí ở mặt trong 22 của khe hở, không quan sát thấy sự ăn mòn khe hở trong khe hở tạo ra trong quá trình hàn 3 trong các điều kiện các số từ 1-1 đến 1-19 của bảng 1.

[0075]

Ví dụ 2

Sau đó, các kết quả thử nghiệm khi sử dụng các thép không gỉ có độ bền cao được mô tả dưới đây.

Mỗi trong số các thép không gỉ có các thành phần được thể hiện trong bảng 2 được làm nóng chảy trong lò làm nóng chảy chân không loại dùng trong phòng thí nghiệm, và tấm cán nguội loại dùng trong phòng thí nghiệm với độ dày 0,8mm được sản xuất bằng cách cán nguội và xử lý nhiệt. Lưu ý rằng số 2-9 của bảng 2 có hàm lượng Cr thấp, và do đó Cr của số 2-9 là thành phần nằm ngoài danh mục là “thép không gỉ”.

[0076]

Bảng 2

Số	Loại	Thành phần (% khối lượng)													Giá trị về trái trong công thức (1)		Độ bền	
		C	Si	Mn	P	S	Cr	N	Mb	N	V	W	Nb	Al	Cu	Nguyên tố khác	TS/MPa	
2-1	Kép	0,016	0,44	3,5	0,023	0,001	21,6	2,2	0,24	0,188	0,11	0,02	0,04	0,06	0,83		731	Ví dụ theo sáng chế
2-2	↓	0,022	0,59	1,3	0,025	0,001	23,9	5,2	1,55	0,159	0,15	0,01	0,02	0,03	1,51	B: 0,002%	772	Ví dụ theo sáng chế
2-3	↓	0,014	0,50	1,1	0,032	0,001	25,5	6,5	2,90	0,120	0,12	0,04	0,02	0,02	0,20	Ca: 0,003%, Mg: 0,001%	804	Ví dụ theo sáng chế
2-4	↓	0,020	0,61	4,6	0,029	0,001	22,1	1,4	0,31	0,220	0,10	0,01	0,02	0,03	0,37	Ta: 0,008%	762	Ví dụ theo sáng chế
2-5	↓	0,024	0,48	2,5	0,027	0,001	24,1	4,5	0,34	0,151	0,13	0,02	0,03	0,04	0,55	REM: 0,007%, Zr: 0,003%	754	Ví dụ theo sáng chế
2-6	↓	0,020	0,65	3,0	0,022	0,001	22,1	2,2	0,51	0,177	0,10	0,02	0,02	0,02	0,92	Sn: 0,002%, Co: 0,02%	748	Ví dụ theo sáng chế
2-7	↓	0,014	0,60	1,5	0,024	0,001	22,2	3,0	0,75	0,181	0,10	0,01	0,02	0,03	1,10	B: 0,004%, Ca: 0,004%	787	Ví dụ theo sáng chế
2-8	↓	0,012	0,49	3,0	0,029	0,001	20,5	2,8	0,39	0,121	0,14	0,01	0,01	0,05	0,30		689	Ví dụ tham chiếu
2-9	↓	0,004	0,83	2,2	0,026	0,001	17,2	0,6	0,17	0,144	0,15	0,02	0,05	0,03	0,16		724	Ví dụ so sánh
2-10	↓	0,031	0,41	6,9	0,029	0,001	20,3	1,5	0,44	0,009	0,14	0,01	0,02	0,02	2,10	B: 0,002%, Ca: 0,002%	675	Ví dụ tham chiếu
2-11	↓	0,017	0,53	4,6	0,024	0,001	21,2	2,4	0,21	0,125	0,004	0,003	0,004	0,03	1,02	Sn: 0,003%	655	Ví dụ tham chiếu
2-12	↓	0,021	0,70	5,3	0,021	0,001	26,1	3,4	0,31	0,194	0,13	0,01	0,03	0,04	1,11	Ti: 0,02%, Hf: 0,003%, Sb: 0,005%	815	Ví dụ theo sáng chế
2-13	↓	0,016	0,44	3,5	0,023	0,001	21,6	2,2	0,24	0,188	0,11	0,02	0,04	0,06	0,83		731	Ví dụ theo sáng chế
2-14	↓	0,022	0,59	1,3	0,025	0,001	23,9	5,2	1,55	0,159	0,15	0,01	0,02	0,03	1,51	B: 0,002%	772	Ví dụ theo sáng chế
2-15	↓	0,014	0,50	1,1	0,032	0,001	25,5	6,5	2,90	0,120	0,12	0,04	0,02	0,02	0,20	Ca: 0,003%, Mg: 0,001%	804	Ví dụ theo sáng chế

(1): $V + 8W + 5Nb + N + 5C \geq 0,5$

[0077]

Bảng 3

Số	Hàn				Thử nghiệm ăn mòn		
	Que hàn	L _B /mm	L _C /mm	L _B - L _C /mm	Độ sâu ăn mòn tối đa/ μ m	Đánh giá khả năng chống ăn mòn	
2-1	YS2209	2,2	1,2	1,0	21	A	Ví dụ theo sáng chế
2-2	YS2209	2,2	1,2	1,0	24	A	Ví dụ theo sáng chế
2-3	YS2209	2,2	1,2	1,0	19	S	Ví dụ theo sáng chế
2-4	YS2209	2,2	1,2	1,0	33	A	Ví dụ theo sáng chế
2-5	YS2209	2,2	1,2	1,0	28	A	Ví dụ theo sáng chế
2-6	YS2209	2,2	1,2	1,0	41	A	Ví dụ theo sáng chế
2-7	YS2209	2,2	1,2	1,0	22	A	Ví dụ theo sáng chế
2-8	YS2209	2,2	1,2	1,0	46	A	Ví dụ tham chiếu
2-9	YS2209	2,2	1,2	1,0	65	X	Ví dụ so sánh
2-10	YS2209	2,2	1,2	1,0	45	A	Ví dụ tham chiếu
2-11	YS2209	2,2	1,2	1,0	42	A	Ví dụ tham chiếu
2-12	YS2209	2,2	1,2	1,0	18	S	Ví dụ theo sáng chế
2-13	309L	2,2	1,2	1,0	24	A	Ví dụ theo sáng chế
2-14	309L	2,2	1,2	1,0	29	A	Ví dụ theo sáng chế
2-15	309L	2,2	1,2	1,0	20	A	Ví dụ theo sáng chế

[0078]

Mẫu thử nghiệm có độ dày 0,8mm được sử dụng để điều chế mẫu thử nghiệm số 5 được mô tả trong JIS Z 2241:1998. Thử nghiệm kéo được thực hiện theo JIS Z 2241:1998 để xác định độ bền kéo của nó.

[0079]

Bảng 2 thể hiện các thành phần, độ bền kéo Mpa, và giá trị về trái trong công thức (1) ($V+8W+5Nb+N+5C$) thu được từ các thành phần V, W, Nb, N, và C. Như được thể hiện trong bảng 2, độ bền kéo vượt quá 700MPa trong các số từ 2-1 đến 2-7, 2-9, và 2-12 đến 2-15 trong đó giá trị thu được từ công thức (1) lớn hơn hoặc bằng 0,50, giá trị bằng 0,50 là giá trị tham chiếu. Mặt khác, trong số 2-8 trong đó các thành phần tương ứng thỏa mãn các giá trị đã được xác định trước nhưng giá trị thu được từ công thức (1) không thỏa mãn giá trị tham chiếu bằng 0,50, số 2-10 trong đó N không thỏa mãn giá trị đã được xác định trước và giá trị thu được từ công thức (1) không thỏa mãn giá trị tham chiếu bằng 0,50, và số 2-11 (ví dụ tham chiếu) trong đó V, W, và Nb không thỏa mãn các giá trị đã được xác định trước và giá trị thu được từ công thức (1) không thỏa mãn giá trị tham chiếu bằng 0,50, độ bền kéo không thỏa mãn giá trị tham chiếu.

[0080]

Các vật liệu đó được hàn để điều chế mẫu thử nghiệm của khe hở tạo ra trong quá trình hàn mà có hình dạng hàn giống như số 1-4 của bảng 1. 309L và YS2209 được sử dụng làm kim loại hàn tương tự với bảng 1. Sau đó, mỗi mẫu thử nghiệm được thử nghiệm ăn mòn trong cùng các điều kiện như ở trên. Bảng 3 thể hiện các kết quả của nó. Do hình dạng hàn được sử dụng thỏa mãn $L_C < L_B$, độ sâu ăn mòn sau khi thử nghiệm ăn mòn không lớn hơn giá trị tham chiếu ($50\mu\text{m}$) bất kể kim loại hàn, với điều kiện là thành phần gồm các thành phần nằm trong phạm vi tham chiếu. Các kết quả là thuận lợi. Mặt khác, ở số 2-9 (ví dụ so sánh) trong đó Cr đóng góp phần lớn vào khả năng chống ăn mòn là thấp hơn giới hạn dưới và hàm lượng Cr nằm ngoài danh mục “thép không gỉ”, độ sâu ăn mòn sau khi thử nghiệm ăn mòn lớn hơn $50\mu\text{m}$ và khả năng chống ăn mòn kém hơn.

[0081]

Như đã mô tả ở trên, sáng chế có thể cung cấp kết cấu hàn và đồ chứa được hàn vượt trội về khả năng chống ăn mòn của khe hở tạo ra trong quá trình hàn bằng cách điều chỉnh thành phần và kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn. Ngoài ra, sáng chế có thể cung cấp thép không gỉ có độ bền cao đối với kết cấu hàn và đồ chứa được hàn có khả năng chịu được áp suất cao hơn.

[0082]

Kết cấu hàn và đồ chứa cao áp (đồ chứa được hàn) của sáng chế được sử dụng thích hợp cho các đồ chứa thông thường bao gồm phần được hàn trong đó tấm đáy và tấm vỏ được hàn, như thân của thùng để đựng nước nóng đã nêu ở trên được sử dụng cho bộ gia nhiệt nước của bơm nhiệt, các thùng để đựng nước, các thùng để đựng nước nóng, và các thùng để đựng các chất lỏng khác bất kỳ. Ngoài ra, kết cấu hàn và đồ chứa cao áp (đồ chứa được hàn) của sáng chế có thể được sử dụng thích hợp cho ứng dụng trong đó kết cấu của khe hở tạo ra trong quá trình hàn đòi hỏi khả năng chống ăn mòn khe hở, như thiết bị trao đổi nhiệt. Thép không gỉ có độ bền cao dùng cho đồ chứa có

khả năng chịu được áp suất cao hơn đã được lấy ví dụ là thép không gỉ kép thu được bằng cách điều chỉnh các thành phần. Tuy nhiên, thép không gỉ khác bất kỳ có độ bền cao có thể được sử dụng với điều kiện là độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 700 MPa và hình dạng của khe hở tạo ra trong quá trình hàn được quy định.

Giải thích các ký hiệu

[0083]

1. chi tiết thép không gỉ thứ nhất, 2. chi tiết thép không gỉ thứ hai, 3. khe hở tạo ra trong quá trình hàn, 4. phần sâu nhất của khe hở, 5. vị trí có độ rộng 40 μ m, 6. phần kim loại hàn, 8. phần HAZ, 9. phần liên kết, 11. đầu mút, 12. phần không phải là đầu mút, 13. tấm đáy, 14. tấm vỏ, 21. mặt ngoài của khe hở, 22. mặt trong của khe hở, 23. nhiệt lượng vào khi hàn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu mối hàn, trong đó kết cấu mối hàn này bao gồm: chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai, chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai xác định khe hở tạo ra trong quá trình hàn bằng cách hàn đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất và phần không phải là đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ hai, trong đó:

phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất được tạo ra dưới dạng phần kim loại hàn bằng cách sử dụng nhiệt lượng vào để hàn trên phần gần với đầu mút của chi tiết thép không gỉ thứ nhất, và

độ dài L_B từ ranh giới giữa phần kim loại hàn và phần vật liệu thô đến phần sâu nhất của khe hở và độ dài khe hở L_C từ phần sâu nhất của khe hở đến vị trí có độ rộng khe hở bằng $40\mu\text{m}$ thỏa mãn $L_C < L_B$.

2. Kết cấu mối hàn theo điểm 1, trong đó kết cấu mối hàn được tạo ra bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit có hàm lượng cacbon thấp hoặc thép không gỉ kép làm vật liệu hàn dùng để hàn.

3. Kết cấu mối hàn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai bao gồm, theo % khối lượng, C với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; P với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,035%; S với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%; Si với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,50%; Mn với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0,1% và nhỏ hơn 8,0%; Cr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 20,0 đến 26,0%; Ni với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,0%; Mo với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0%; N với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,25%; V với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,30%; Nb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,300%; W với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Cu với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,00%; Al với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; và phần còn lại gồm có Fe và các tạp chất, và

một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai thỏa mãn công thức (1) dưới đây và có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 700MPa,

$$V + 8W + 5Nb + N + 5C \geq 0,50 \quad (1)$$

trong đó V, W, Nb, N, và C có nghĩa là các hàm lượng (% khối lượng) của các nguyên tố tương ứng.

4. Kết cấu mối hàn theo điểm 3, trong đó một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai còn bao gồm, thay cho một phần của Fe, một hoặc hai hoặc nhiều nguyên tố trong số: Ti với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,300%; Co với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Ta với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,200%; Zr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; Hf với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,080%; Sn với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; Sb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; B với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0050%; Ca với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 0,0050%; Mg với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0030%; và REM với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,100%.

5. Kết cấu hàn bằng thép không gỉ bao gồm kết cấu mối hàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

6. Đồ chứa hàn bằng thép không gỉ bao gồm kết cấu mối hàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

chi tiết thép không gỉ thứ nhất là tấm vỏ hình trụ, và chi tiết thép không gỉ thứ hai là tấm đáy được tạo ra bằng cách ép định hình.

7. Thép không gỉ được sử dụng trong một hoặc cả hai chi tiết thép không gỉ thứ nhất và chi tiết thép không gỉ thứ hai trong kết cấu mối hàn bất kỳ trong số kết cấu mối hàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, kết cấu hàn bằng thép không gỉ theo điểm 5, và đồ chứa hàn bằng thép không gỉ theo điểm 6, trong đó:

thép không gỉ này bao gồm:

theo % khối lượng, C với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; P với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,035%; S với hàm lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%; Si với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,50%; Mn với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0,1% và nhỏ hơn 8,0%; Cr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 20,0 đến 26,0%; Ni với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,0%; Mo với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0%; N với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,25%; V với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,30%; Nb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,300%; W với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Cu với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,00%; Al với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; và phần còn lại gồm có Fe và các tạp chất,

thép không gỉ này thỏa mãn công thức (1) dưới đây và có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 700MPa,

$$V + 8W + 5Nb + N + 5C \geq 0,50 \quad (1)$$

trong đó V, W, Nb, N, và C có nghĩa là các hàm lượng (% khối lượng) của các nguyên tố tương ứng.

8. Thép không gỉ theo điểm 7, còn bao gồm, thay cho một phần của Fe, một hoặc hai hoặc nhiều nguyên tố trong số: Ti với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,300%; Co với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00%; Ta với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,200%; Zr với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,050%; Hf với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,080%; Sn với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; Sb với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,100%; B với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0050%; Ca với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 0,0050%; Mg với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,0030%; và REM với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,100%.

2/2

FIG. 2

