



(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)



1-0052229

(51)^{2022.01} **B23K 26/21; C22C 38/22; C22C 38/28; (13) B**
C23C 2/40; C22C 38/38; C23C 2/12;
C23C 2/28; B23K 26/32; C22C 38/32

(21) 1-2023-05773

(22) 08/06/2022

(86) PCT/KR2022/008080 08/06/2022

(87) WO 2023/013876 09/02/2023

(30) 10-2021-0103057 05/08/2021 KR

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/04/2024 433

(73) POSCO CO., LTD (KR)

6261, Donghaean-ro, Nam-gu, Pohang-si, Gyeongsangbuk-do 37859, Republic of Korea

(72) UHM, Sang-Ho (KR); KIM, Chung-Ha (KR); HAN, Il-Wook (KR).

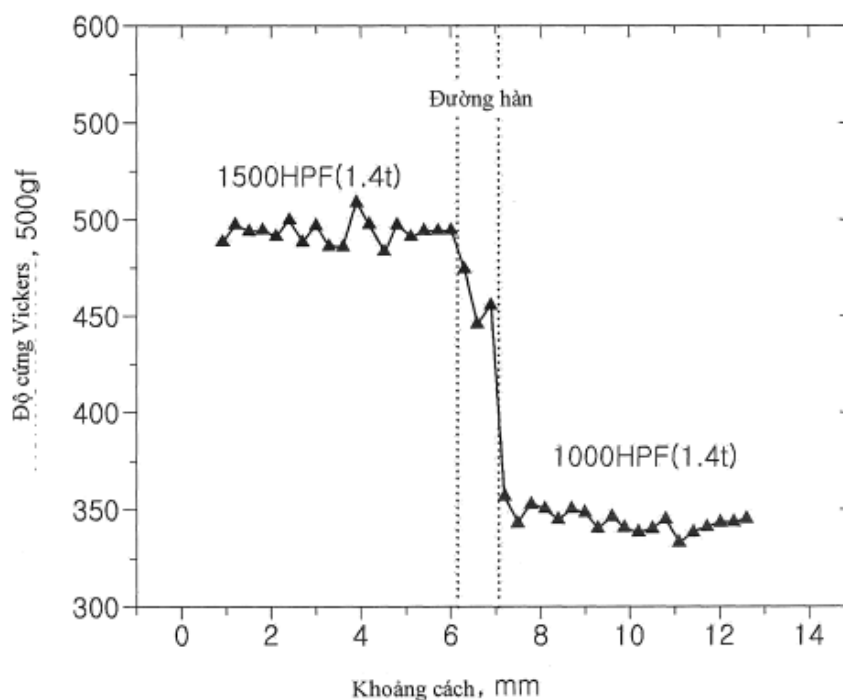
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHÔI HÀN ĐIỀU CHỈNH, CẤU KIỆN ĐƯỢC ĐỊNH HÌNH KIỂU ÉP NÓNG, VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CÁC CẤU KIỆN NÀY

(21) 1-2023-05773

(57) Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phôi hàn điều chỉnh, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng, và phương pháp sản xuất các cấu kiện này, phôi hàn điều chỉnh có phần hàn có thể ngăn chặn một cách hiệu quả việc suy giảm các đặc tính sau khi định hình kiểu ép nóng.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phôi hàn điều chỉnh, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng, và phương pháp sản xuất các cấu kiện này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, đã có các nỗ lực trong việc sử dụng các cấu kiện được định hình kiểu ép nóng cường độ siêu cao làm chi tiết tạo kết cấu cho xe ô tô để cải thiện hiệu suất nhiên liệu và đảm bảo sự an toàn cho hành khách thông qua việc làm giảm khối lượng xe ô tô, và nhiều nghiên cứu khác nhau đã được thực hiện trong các lĩnh vực liên quan.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả kỹ thuật định hình kiểu ép nóng này. Trong tài liệu sáng chế 1, sau khi nung nóng tấm thép mạ Al-Si đến khoảng nhiệt độ bằng A_{c1} hoặc cao hơn, kết cấu của vật liệu gốc bao gồm mactenxit bằng cách ép nóng bằng máy ép và làm nguội nhanh, và cường độ căng kéo bằng 1500 MPa hoặc hơn có thể được đảm bảo.

Mặt khác, trong trường hợp sản xuất phôi hàn điều chỉnh bằng cách sử dụng tấm thép mạ Al-Si, hiện tượng trong đó các thành phần của lớp mạ nóng chảy hòa trộn vào vùng nóng chảy có thể xảy ra trong quá trình hàn laze. Chi tiết là, Al là thành phần thúc đẩy việc tạo ra ferit, và do Al hòa trộn vào vùng nóng chảy, nên không thể thu được mức độ tạo mactenxit cần thiết trong mối hàn sau khi định hình nhiệt, và trong trường hợp trong đó lực bên ngoài truyền đến bộ phận cuối, thì nó có thể gây ra sự nứt gãy trong mối hàn hoặc trong vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt tiếp giáp mối hàn. Tài liệu sáng chế 2 mô tả kỹ thuật thực hiện hàn laze sau khi tạo hợp kim lớp mạ để ngăn chặn sự chảy vào của thành phần của lớp mạ vào mối hàn, nhưng có hạn chế là không thể ngăn chặn hoàn toàn việc thành phần Al của lớp mạ chảy vào mối hàn, ngay cả khi xử lý tạo hợp kim lớp mạ.

Tài liệu sáng chế 3 mô tả kỹ thuật loại bỏ một phần lớp mạ gần phần hàn trước khi hàn laze để ngăn chặn thành phần Al hòa trộn vào mối hàn. Như đã mô tả ở trên, khi phần lớp mạ gần phần hàn bị loại bỏ, thì hiện tượng trong đó thành phần Al của lớp mạ chảy vào mối hàn có thể giảm bớt một phần, nhưng cần có thêm dụng cụ để loại bỏ lớp

mạ, và khi lớp mạ gần phần hàn bị loại bỏ một phần, thì khả năng chống mòn ở khu vực gần phần hàn có thể giảm đi.

Do đó, ngay cả khi thực hiện hàn trong khi bỏ qua bước lột bỏ một phần hoặc toàn bộ lớp mạ, thì thành phần Al chảy vào mối hàn, và do đó cần phát triển công nghệ trong đó hiện tượng trong đó các đặc tính vật lý của mối hàn hoặc vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt tiếp giáp mối hàn bị suy giảm có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả.

Tài liệu trích dẫn

(Tài liệu sáng chế 1) patent EP số EP 0971044 A1

(Tài liệu sáng chế 2) patent EP số EP 3805421 A1

(Tài liệu sáng chế 3) công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2009-0005004

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phôi hàn điều chỉnh, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng có phần hàn có khả năng ngăn chặn hiệu quả sự suy giảm các đặc tính vật lý sau khi định hình kiểu ép nóng, và phương pháp sản xuất các cấu kiện này.

Mục đích của sáng chế không bị giới hạn ở phần trên. Người có hiểu biết trong lĩnh vực liên quan sẽ dễ dàng hiểu được đối tượng khác của sáng chế từ phần mô tả của sáng chế.

Giải pháp cho vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, phôi hàn điều chỉnh bao gồm tấm thép mạ thứ nhất bao gồm tấm thép nền thứ nhất và lớp mạ Al thứ nhất trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất; tấm thép mạ thứ hai bao gồm tấm thép nền thứ hai và lớp mạ Al thứ hai trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ hai; và mối hàn nằm giữa tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai và nối tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai, và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây, trong đó mối hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mối hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây khi hàm lượng Ni có

trong mỗi hàn nhỏ hơn 2,2% khối lượng.

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1$$

Trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] có thể đề cập đến hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi hàn tương ứng.

Mỗi hàn có thể thỏa mãn bất kỳ một hoặc nhiều trong số [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 5]

$$[Mn] \leq 4,5$$

[Biểu thức quan hệ 6]

$$[Ni] \leq 9,0$$

Trong [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6], [Mn] và [Ni] có thể đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của Mn và Ni có trong mỗi hàn.

Lớp mạ Al thứ nhất có thể một lớp mạ bất kỳ được chọn từ lớp mạ Al-Si hoặc lớp mạ hợp kim Al-Fe, và lớp mạ Al thứ hai có thể một lớp mạ bất kỳ được chọn từ lớp mạ Al-Si hoặc lớp mạ hợp kim Al-Fe.

Tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai có thể bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al : 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp

chất không tránh khỏi khác, hoặc theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh bao gồm các bước tạo ra tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai trong đó lớp mạ Al thứ nhất và lớp mạ Al thứ hai được tạo ra tương ứng trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai; và thực hiện hàn đối đầu để tạo ra mối hàn để thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây bằng cách đặt tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai tiếp giáp với nhau và chiếu tia laze cùng với việc cấp dây hàn, trong đó, khi dây hàn là dây hàn NiCr, thì thực hiện hàn đối đầu sao cho mối hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây, và khi dây hàn là dây hàn CrMn, thực hiện hàn đối đầu sao cho mối hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1$$

Trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] có thể đề cập đến hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi

hàn tương ứng.

Trong công đoạn hàn đối đầu, hàn đối đầu có thể được thực hiện sao cho mỗi hàn thỏa mãn ít nhất một trong số [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 5]

$$[\text{Mn}] \leq 4,5$$

[Biểu thức quan hệ 6]

$$[\text{Ni}] \leq 9,0$$

Trong [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6], [Mn] và [Ni] có thể đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của Mn và Ni có trong mỗi hàn.

Dây hàn NiCr có thể là dây hàn bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,15 đến 0,40%, Ni: 40,0 đến 50,0%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 4,5% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Mo: 8% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Si: 0,4% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%) và các tạp chất không tránh khỏi khác, và dây hàn CrMn có thể là dây hàn bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,1 đến 0,25%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 8,0 đến 20,0%, Ni: 5,0 đến 15,0%, Si: 0,4% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Tỷ lệ pha loãng của dây hàn được trang bị cho bể nung chảy được tạo ra bởi tia laze có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 20 % diện tích.

Công suất đầu ra của tia laze có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 10 kW, và tốc độ hàn của tia laze có thể là 1 đến 6 m/phút.

Lớp mạ Al thứ nhất hoặc lớp mạ Al thứ hai có thể là lớp mạ Al-Si được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai trong bể mạ Al-Si, hoặc lớp mạ hợp kim Al-Fe được tạo ra bởi tạo hợp kim lớp mạ Al-Si.

Bước lột bỏ một phần hoặc toàn bộ lớp mạ thứ nhất hoặc lớp mạ thứ hai tiếp giáp mỗi hàn có thể được bỏ qua và hàn đối đầu có thể được thực hiện.

Tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai có thể bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp

chất không tránh khỏi khác, hoặc theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Theo một khía cạnh của sáng chế, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng bao gồm tấm thép mạ thứ nhất bao gồm tấm thép nền thứ nhất và lớp mạ Al thứ nhất trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất; tấm thép mạ thứ hai bao gồm tấm thép nền thứ hai và lớp mạ Al thứ hai trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ hai; và mối hàn nằm giữa tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây, trong đó mỗi trong số tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai chứa mactenxit với lượng 90 % diện tích hoặc hơn làm vi kết cấu, và mối hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mối hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mối hàn là nhỏ hơn 2,2% khối lượng.

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1$$

Trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và

[Al] có thể đề cập đến hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi hàn tương ứng.

Mỗi hàn có thể thỏa mãn bất kỳ một hoặc nhiều trong số [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 5]

$$[\text{Mn}] \leq 4,5$$

[Biểu thức quan hệ 6]

$$[\text{Ni}] \leq 9,0$$

Trong [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6], [Mn] và [Ni] có thể đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của Mn và Ni có trong mỗi hàn.

Lớp mạ Al thứ nhất và lớp mạ Al thứ hai có thể là các lớp mạ hợp kim Al-Fe.

Tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai có thể bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe, và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Khi tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai là cùng một loại tấm thép, và khi giá trị độ cứng (Hv) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm chiều dày của mỗi hàn, thì giá trị tuyệt đối của chênh lệch ($\Delta H_{\max}$) giữa giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{v\max}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{v\text{mean}}$) của tấm thép nền, và giá trị tuyệt đối của chênh lệch ($\Delta H_{\min}$) giữa giá trị độ cứng nhỏ nhất

(H_{Vmin}) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình (H_{Vmean}) của tấm thép nền có thể là 70 Hv hoặc nhỏ hơn.

Khi tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai là các tấm thép khác loại, và khi giá trị độ cứng (Hv) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm chiều dày của mỗi hàn, thì giá trị độ cứng lớn nhất (H_{Vmax}) của mỗi hàn có thể có giá trị độ cứng bằng hoặc nhỏ hơn 'giá trị độ cứng trung bình (H_{Vmean1}) + 50Hv của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối cứng' giữa tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai, và giá trị độ cứng nhỏ nhất (H_{Vmin}) của mỗi hàn có thể có giá trị độ cứng bằng hoặc lớn hơn 'giá trị độ cứng trung bình (H_{Vmean2})-50Hv của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối mềm' giữa tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai.

Tỷ lệ nứt gãy ở mỗi hàn có thể nhỏ hơn 3% (bao gồm 0%).

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp sản xuất cấu kiện được định hình kiểu ép nóng bao gồm công đoạn nung nóng để nung nóng phôi hàn điều chỉnh bằng phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh được mô tả ở trên đến khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ austenit hóa; và công đoạn định hình kiểu ép nóng để định hình kiểu ép nóng phôi hàn điều chỉnh được nung nóng trong khuôn làm nguội được bằng nước và sau đó ngay lập tức làm nguội phôi này đến khoảng nhiệt độ bằng nhiệt độ bắt đầu biến đổi mactenxit hoặc thấp hơn.

Giải pháp cho đối tượng nêu trên không bao hàm tất cả các dấu hiệu của sáng chế, và các dấu hiệu khác nhau của sáng chế và các ưu điểm và hiệu quả của sáng chế sẽ được hiểu chi tiết hơn với tham chiếu đến các phương án và ví dụ cụ thể dưới đây.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, phôi hàn điều chỉnh có thể được tạo ra trong đó không xảy ra nứt gãy ở mỗi hàn hoặc trong vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt tiếp giáp mỗi hàn trong thử nghiệm căng kéo sau khi định hình nhiệt ngay cả khi thực hiện hàn mà không phải lột bỏ một phần hoặc toàn bộ lớp mạ.

Theo một khía cạnh của sáng chế, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng có độ an toàn khi va chạm tốt cũng như cường độ cao và do đó thích hợp cho các cấu kiện chống xâm nhập cho xe ô tô, các cấu kiện hấp thụ năng lượng và dạng tương tự có thể

được tạo ra.

Các hiệu quả của sáng chế không bị giới hạn ở phần trên, và có thể được hiểu là bao gồm các đối tượng mà có thể được suy ra một cách thích hợp từ các đối tượng được mô tả trong bản mô tả bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực liên quan.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 và FIG.2 là các sơ đồ minh họa các kết quả đo độ cứng Vickers của mẫu thử 6 và mẫu thử 10 tương ứng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến phôi hàn điều chỉnh, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng, và phương pháp sản xuất các cấu kiện này, và sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả. Các phương án của sáng chế có thể được cải biên theo các dạng khác nhau, và phạm vi của sáng chế không được hiểu là bị giới hạn ở các phương án được mô tả dưới đây. Các phương án này được cung cấp cho người có hiểu biết trong lĩnh vực liên quan để diễn giải thêm sáng chế.

Sau đây, phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai, và mỗi hàn được tạo ra giữa tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai để nối tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai. Sau đây, phôi hàn điều chỉnh có kết cấu trong đó hai tấm thép mạ được nối qua mỗi hàn sẽ được mô tả làm một ví dụ, nhưng sáng chế có thể được hiểu là ý tưởng bao gồm phôi hàn điều chỉnh có kết cấu trong đó ba hoặc nhiều tấm thép mạ được nối qua mỗi hàn.

Tấm thép mạ thứ nhất có thể bao gồm tấm thép nền thứ nhất và lớp mạ thứ nhất được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất, và tấm thép mạ thứ hai có thể bao gồm tấm thép nền thứ hai và lớp mạ thứ hai được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ hai.

Lớp mạ thứ nhất và lớp mạ thứ hai có thể là các lớp mạ Al, và có thể một lớp mạ bất kỳ trong số lớp mạ Al-Si và lớp mạ Al-Fe. Lớp mạ thứ nhất và lớp mạ thứ hai có thể được tạo ra là các lớp mạ cùng loại hoặc khác loại.

Là một ví dụ không giới hạn, lớp mạ Al có thể bao gồm, theo % khối lượng, Si với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 15%, phần còn lại là Al, và các tạp chất không tránh khỏi khác. Các tạp chất chảy theo cách không tránh khỏi vào lớp mạ Al có thể được hiểu là ý tưởng bao gồm các thành phần chảy từ sắt nền.

Độ dày của lớp mạ thứ nhất và lớp mạ thứ hai không bị giới hạn cụ thể, và lớp mạ thứ nhất và lớp mạ thứ hai có thể có độ dày tương ứng với độ dày của tấm thép mạ được sử dụng để sản xuất phôi hàn điều chỉnh điển hình.

Tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai được đề xuất theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể với điều kiện là chúng có thể cứng lại bằng cách ép nóng.

Là một ví dụ không giới hạn, tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai có thể là các tấm thép có một thành phần bất kỳ được chọn từ các tấm thép 1 đến 3 dưới đây, và tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai có thể có các thành phần cùng loại hoặc khác loại.

Tấm thép 1: Bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác

Tấm thép 2: Bao gồm, theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác

Tấm thép 3: Bao gồm, theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác

Ví dụ, tấm thép 1 có thể có cường độ căng kéo nằm trong khoảng từ 500 đến 1000 MPa sau khi định hình nhiệt, tấm thép 2 có thể có cường độ căng kéo bằng khoảng

1500 MPa sau khi định hình nhiệt, và tấm thép 3 có thể có cường độ căng kéo bằng khoảng 1800 MPa đến khoảng 2000 MPa sau khi định hình nhiệt.

Tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai có thể có độ dày giống hoặc khác nhau, và tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai có thể có độ dày tấm thép nền tương ứng với tấm thép mạ được sử dụng để sản xuất phôi hàn điều chỉnh điển hình. Ví dụ, tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai có thể thỏa mãn độ dày nằm trong khoảng từ 0,8 đến 2,8 mm.

Tác giả sáng chế thực hiện nghiên cứu chuyên sâu về các điều kiện mà không xảy ra nứt gãy ở mối hàn hoặc trong vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt tiếp giáp mối hàn trong thử nghiệm căng kéo sau khi định hình nhiệt ngay cả khi thành phần Al của lớp mạ chảy một phần vào mối hàn, và nhận thấy rằng độ an toàn khi va chạm của cấu kiện được định hình kiểu ép nóng có thể được đảm bảo bằng cách kiểm soát hàm lượng của thành phần hợp kim cụ thể có trong mối hàn để nằm trong khoảng nhất định, và suy ra được sáng chế.

Sau đây, mối hàn có trong phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể thỏa mãn both [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

Trong [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] đề cập đến hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mối hàn tương ứng.

Tác giả sáng chế nhận thấy rằng sự austenit hóa ổn định của mối hàn trong quá trình nung nóng để định hình nhiệt là một yếu tố quan trọng để giới hạn tỷ lệ nứt gãy của mối hàn, và suy ra [Biểu thức quan hệ 1]. Ngay cả khi Al, nguyên tố tạo ferit, chảy

vào mối hàn, bằng cách kiểm soát khoảng hàm lượng tương đối của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mối hàn như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 1], mối hàn có thể được austenit hóa một cách ổn định trong quy trình định hình nhiệt, và mactenxit đồng nhất có thể tạo ra ở mối hàn. Tức là, do theo sáng chế, các thành phần hợp kim của mối hàn được kiểm soát như trong [Biểu thức quan hệ 1], nên tỷ lệ nứt gãy của mối hàn có thể được giới hạn ở mức nhỏ hơn 3% trong quá trình thử nghiệm căng kéo sau khi định hình nhiệt. Tỷ lệ nứt gãy của mối hàn ưu tiên có thể là 1% hoặc nhỏ hơn, và tỷ lệ nứt gãy của mối hàn ưu tiên hơn có thể là 0%. Mặt khác, theo sáng chế, giới hạn trên của [Biểu thức quan hệ 1] không bị giới hạn cụ thể, nhưng xét về việc đảm bảo tính khả thi về mặt kinh tế, giới hạn trên của [Biểu thức quan hệ 1] có thể được giới hạn ở 5,0.

Tác giả sáng chế xác nhận rằng không chỉ hàm lượng tương đối của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mối hàn, mà còn khoảng hàm lượng riêng của Cr có trong mối hàn là các yếu tố có mức độ ảnh hưởng lớn đối với tỷ lệ nứt gãy của mối hàn, và suy ra [Biểu thức quan hệ 2]. Cr là thành phần có lợi để đảm bảo cường độ của mối hàn, và do đó có thể có trong mối hàn ở mức 1,0% khối lượng hoặc hơn, như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 2]. Hàm lượng Cr ưu tiên có thể là 2,0% khối lượng hoặc hơn, và hàm lượng Cr ưu tiên hơn có thể là 2,5% khối lượng. Mặt khác, do Cr cũng là thành phần thúc đẩy việc tạo ra ferit, nên hàm lượng của Cr có trong mối hàn có thể được giới hạn ở 8,0 % khối lượng hoặc nhỏ hơn. Hàm lượng Cr ưu tiên có thể là 7% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và hàm lượng Cr ưu tiên hơn có thể 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể còn thỏa mãn một biểu thức bất kỳ trong số [Biểu thức quan hệ 3] hoặc [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây theo hàm lượng Ni có trong mối hàn. Khi hàm lượng Ni có trong mối hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, thì [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây được thỏa mãn, và khi hàm lượng Ni có trong mối hàn nhỏ hơn 2,2% khối lượng, thì [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây có thể được thỏa mãn.

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [\text{Ni}]/[\text{Cr}] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [\text{Mn}]/[\text{Cr}] \leq 1,1$$

Trong [Biểu thức quan hệ 3] và [Biểu thức quan hệ 4], [Mn], [Ni], và [Cr] đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của Mn, Ni, và Cr có trong mỗi hàn tương ứng.

Tác giả sáng chế xác nhận rằng hàm lượng tương đối của Ni và Cr có trong mỗi hàn là yếu tố quan trọng trong việc đảm bảo các đặc tính vật lý của mỗi hàn khi hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và suy ra [Biểu thức quan hệ 3].

Trong trường hợp trong đó hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và khi tỷ lệ của hàm lượng Ni và hàm lượng Cr trong mỗi hàn là thấp quá mức, thì khả năng tạo austenit của mỗi hàn giảm đi và ferit mềm duy trì ở nhiệt độ phòng, do đó các đặc tính vật lý của mỗi hàn có thể là kém. Do đó, khi hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, để đảm bảo các đặc tính vật lý của mỗi hàn, tỷ lệ ($[\text{Ni}]/[\text{Cr}]$) của hàm lượng Ni và hàm lượng Cr có thể được giới hạn ở mức 0,8 hoặc cao hơn như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 3], và tốt hơn là, có thể ở mức 0,85 hoặc cao hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và khi tỷ lệ của hàm lượng Ni đến hàm lượng Cr có trong mỗi hàn là cao quá mức, thì độ ổn định của austenit của mỗi hàn là quá mức, và do đó, austenit có thể duy trì ngay cả ở nhiệt độ phòng. Theo đó, các đặc tính vật lý bị suy giảm của mỗi hàn có thể được thực hiện. Do đó, khi hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, để đảm bảo các đặc tính vật lý của mỗi hàn, thì tỷ lệ ($[\text{Ni}]/[\text{Cr}]$) của hàm lượng Ni và hàm lượng Cr có thể được giới hạn ở mức 1,2 hoặc nhỏ hơn như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 3], và tốt hơn là, có thể ở mức 1,1 hoặc nhỏ hơn.

Trong trường hợp trong đó hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn là nhỏ hơn 2,2% khối lượng, khi tỷ lệ của Mn hàm lượng đến hàm lượng Cr trong mỗi hàn là thấp quá mức, thì khả năng tạo austenit của mỗi hàn giảm đi và ferit mềm duy trì ở nhiệt độ phòng, sao cho các đặc tính vật lý của mỗi hàn có thể là kém. Do đó, khi hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn là nhỏ hơn 2,2% khối lượng, để đảm bảo các đặc tính vật lý của mỗi hàn, thì tỷ lệ ($[\text{Mn}]/[\text{Cr}]$) của Mn hàm lượng đến hàm lượng Cr có thể được giới hạn ở mức 0,3 hoặc cao hơn như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 4], và tốt hơn là, có thể

ở mức 0,4 hoặc cao hơn. Mặt khác, trong trường hợp trong đó hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn là nhỏ hơn 2,2% khối lượng, khi tỷ lệ của Mn hàm lượng đến hàm lượng Cr trong mỗi hàn là cao quá mức, thì độ ổn định của austenit của mỗi hàn là quá mức, và do đó austenit có thể duy trì ngay cả ở nhiệt độ phòng. Theo đó, các đặc tính vật lý kém của mỗi hàn có thể được thực hiện. Do đó, khi hàm lượng của Ni có trong mỗi hàn là nhỏ hơn 2,2% khối lượng, để đảm bảo các đặc tính vật lý của mỗi hàn, thì tỷ lệ $([Mn]/[Cr])$ của Mn hàm lượng đến hàm lượng Cr có thể được giới hạn ở mức 1,1 hoặc nhỏ hơn như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 4], và tốt hơn là, có thể ở mức 1,0 hoặc nhỏ hơn.

Phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể thỏa mãn bất kỳ một hoặc nhiều trong số [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 5]

$$[Mn] \leq 4,5$$

[Biểu thức quan hệ 6]

$$[Ni] \leq 9,0$$

Trong [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6], [Mn] và [Ni] đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của Mn và Ni có trong mỗi hàn.

Ni và Mn là các nguyên tố điển hình tạo sự ổn định của austenit, và là các nguyên tố góp phần tạo austenit đồng nhất một cách hiệu quả của mỗi hàn trong quá trình nung nóng để định hình nhiệt. Tuy nhiên, trong trường hợp trong đó hàm lượng của Ni và Mn vượt quá khoảng nhất định, do độ ổn định của austenit quá mức, nên austenit có thể có mặt trong mỗi hàn ngay cả ở nhiệt độ phòng. Do đó, các đặc tính vật lý của mỗi hàn có thể bị suy giảm. Do đó, như được minh họa trong [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6], hàm lượng của Mn và Ni có trong mỗi hàn có thể được giới hạn ở 4,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn và 9,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn tương ứng.

Như đã mô tả ở trên, do phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế kiểm soát các thành phần hợp kim của mỗi hàn, ngay cả khi tấm thép mạ được hàn mà không cần lột bỏ một phần hoặc toàn bộ lớp mạ, sự suy giảm các đặc tính vật lý gây ra bởi sự chảy vào của thành phần Al của lớp mạ vào mỗi hàn có thể được ngăn chặn hiệu

quả, và trong thử nghiệm căng kéo sau khi định hình nhiệt, vết nứt ở mỗi hàn hoặc trong vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt tiếp giáp mỗi hàn có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả.

Sau đây, phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm các bước tạo ra tấm thép mạ và thực hiện hàn đối đầu.

Trong công đoạn tạo ra tấm thép mạ, tấm thép mạ thứ nhất có lớp mạ Al thứ nhất được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai có lớp mạ Al thứ hai được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ hai có thể được tạo ra.

Lớp mạ Al thứ nhất và lớp mạ Al thứ hai có thể là các lớp mạ Al-Si được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép nền trong bể mạ Al-Si, và có thể là lớp mạ hợp kim Al-Fe được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý tạo hợp kim sau khi tạo ra lớp mạ Al-Si. Bể mạ Al-Si có thể bao gồm Si với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 15% khối lượng, phần còn lại là Al, và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Do chi tiết về tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai, lớp mạ thứ nhất, và lớp mạ thứ hai tương ứng với các tấm thép mạ được mô tả ở trên, nên phần mô tả về tấm thép mạ được tạo ra để sản xuất phôi hàn điều chỉnh được thay thế bằng phần mô tả về tấm thép mạ nêu trên.

Trong công đoạn hàn đối đầu, phần đầu của tấm thép mạ thứ nhất và phần đầu của tấm thép mạ thứ hai nằm tiếp giáp với nhau, và mỗi hàn có thể được tạo ra bằng cách chiếu tia laze cùng với việc cấp dây hàn. Lúc này, hàn đối đầu có thể được thực hiện sau khi sự lột bỏ được thực hiện ở một phần hoặc toàn bộ lớp mạ thứ nhất hoặc lớp mạ thứ hai trong vùng tiếp giáp nhau, nhưng hàn đối đầu cũng có thể được thực hiện bằng cách bỏ qua bước lột bỏ một phần hoặc toàn bộ.

Dây hàn được sử dụng trong bước hàn đối đầu của sáng chế có thể là dây hàn NiCr hoặc dây hàn CrMn. Dây hàn NiCr có thể đề cập đến dây hàn chứa Ni và Cr là các thành phần chính. Là một ví dụ không giới hạn, dây hàn NiCr có thể bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,15 đến 0,40%, Ni: 40,0 đến 50,0%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 4,5% hoặc

nhỏ hơn (bao gồm 0%), Mo: 8% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Si: 0,4 % hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%) và các tạp chất không tránh khỏi khác. Dây hàn CrMn có thể đề cập đến dây hàn chứa Cr và Mn là các thành phần chính. Là một ví dụ không giới hạn, dây hàn CrMn có thể bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,1 đến 0,25%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 8,0 đến 20,0%, Ni: 5,0 đến 15,0%, Si: 0,4% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%) và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Trong công đoạn hàn đối đầu, có thể thực hiện hàn laze sao cho mỗi hàn được tạo ra bởi hàn đối đầu thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây. Khi thực hiện hàn đối đầu bằng cách sử dụng dây hàn NiCr, hàn laze được thực hiện để thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây, và khi thực hiện hàn đối đầu bằng cách sử dụng dây hàn CrMn, thì có thể thực hiện hàn laze để thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1$$

Trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi hàn tương ứng.

Do các lý do để giới hạn [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4] tương ứng với các lý do để giới hạn biểu thức quan hệ của phôi hàn điều chỉnh được mô tả ở trên, phần mô tả chi tiết về [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4] được thay thế bằng phần mô tả ở trên.

Trong công đoạn hàn đối đầu, có thể thực hiện hàn laze sao cho mỗi hàn thỏa

mãn bất kỳ một hoặc nhiều trong số [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] dưới đây.

[Biểu thức quan hệ 5]

$$[\text{Mn}] \leq 4,5$$

[Biểu thức quan hệ 6]

$$[\text{Ni}] \leq 9,0$$

Trong [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6], [Mn] và [Ni] đề cập đến hàm lượng (% khối lượng) của Mn và Ni có trong mỗi hàn.

Các lý do để giới hạn [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] tương ứng với lý do nêu trên để giới hạn các biểu thức quan hệ ở trên dành cho phôi hàn điều chỉnh, và do đó phần mô tả chi tiết về [Biểu thức quan hệ 5] và [Biểu thức quan hệ 6] được thay thế bằng phần mô tả ở trên.

Các thành phần hợp kim của mỗi hàn bị ảnh hưởng một phần bởi các thành phần hợp kim của tấm thép nền và các thành phần hợp kim của lớp mạ, nhưng có thể bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi các điều kiện hàn laze. Tức là, thành phần hợp kim của mỗi hàn có thể được kiểm soát bởi thành phần hợp kim của dây hàn được sử dụng để hàn laze, tỷ lệ pha loãng của dây hàn trong bể nung chảy, công suất đầu ra của tia laze, tốc độ hàn của tia laze, và dạng tương tự.

Trong phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế, dây hàn được sử dụng để hàn laze được giới hạn ở dây hàn NiCr hoặc dây hàn CrMn sao cho mỗi hàn được tạo ra bởi hàn đối đầu thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 6] nêu trên, và tỷ lệ pha loãng của dây hàn trong bể nung chảy được tạo ra bởi tia laze có thể được giới hạn ở khoảng từ 5 đến 20 % diện tích. Lúc này, công suất đầu ra của tia laze có thể thỏa mãn khoảng từ 2 đến 10kW, và tốc độ hàn của tia laze có thể thỏa mãn khoảng từ 1 đến 6 m/phút. Trong hàn đối đầu, khí trơ như He, Ar và dạng tương tự có thể được sử dụng làm khí bảo vệ để đạt được mục đích ngăn chặn sự oxy hóa của kim loại nóng chảy và loại bỏ hơi, và dạng tương tự, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở đó.

Sau đây, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng và phương pháp sản xuất các cấu

kiện này theo một khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo một khía cạnh của sáng chế có thể được tạo ra bằng cách định hình nhiệt phôi hàn điều chỉnh được mô tả ở trên. Tức là, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo một khía cạnh của sáng chế có thể được sản xuất bởi công đoạn nung nóng để nung nóng phôi hàn điều chỉnh được mô tả ở trên đến khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ austenit hóa và công đoạn định hình nhiệt để định hình nhiệt phôi hàn điều chỉnh được nung nóng trong khuôn làm nguội được bằng nước và sau đó ngay lập tức làm nguội đến khoảng nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn so với nhiệt độ bắt đầu biến đổi.

Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm tấm thép mạ thứ nhất, tấm thép mạ thứ hai, và mối hàn nối tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai. Do cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo một khía cạnh của sáng chế được tạo ra bằng cách định hình nhiệt phôi hàn điều chỉnh được mô tả ở trên, có thể có khác biệt về hình dạng, thành phần của lớp mạ, và vi kết cấu của tấm thép nền so với phôi hàn điều chỉnh được mô tả ở trên. Trong suốt quy trình định hình nhiệt, lớp mạ có thể được tạo hợp kim, và một số thành phần của tấm thép nền có thể chảy vào lớp mạ. Có thể thu được việc tạo mactenxit của tấm thép nền nhờ quy trình nung nóng và làm nguội nhanh trong quy trình định hình nhiệt, và tấm thép nền được trang bị trong thành phần định hình có thể chứa mactenxit nằm trong khoảng từ 90 % diện tích hoặc hơn (bao gồm 100%).

Bằng cách trải qua quy trình định hình nhiệt này, mối hàn còn được mactenxit hóa, nhưng không có sự thay đổi đáng kể nào về thành phần hợp kim của mối hàn trước và sau quy trình định hình nhiệt. Do đó, mối hàn được trang bị trong thành phần định hình theo một khía cạnh của sáng chế có thể cũng thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 6] nêu trên.

Do thành phần định hình theo một khía cạnh của sáng chế làm giảm bớt độ lệch đặc tính vật lý cục bộ của tấm thép nền và mối hàn, nên tỷ lệ nứt gãy ở mối hàn có thể được kiểm soát để nhỏ hơn 3% (bao gồm 0%) trong suốt thử nghiệm căng kéo đối với thành phần định hình.

Trong trường hợp trong đó tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai được

trang bị trong thành phần định hình là cùng loại tấm thép, khi giá trị độ cứng (H_V) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm của độ dày của mỗi hàn, giá trị tuyệt đối của chênh lệch ($\Delta H_{\max}$) giữa giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{V\max}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{V\text{mean}}$) của tấm thép nền, và giá trị tuyệt đối của chênh lệch ($\Delta H_{\min}$) giữa giá trị độ cứng nhỏ nhất ($H_{V\min}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{V\text{mean}}$) của tấm thép nền, có thể là 70 Hv hoặc nhỏ hơn tương ứng.

Mặt khác, trong trường hợp trong đó tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai được trang bị trong thành phần định hình là các tấm thép khác loại, khi giá trị độ cứng (H_V) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm của độ dày của mỗi hàn, giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{V\max}$) của mỗi hàn có giá trị độ cứng bằng 'giá trị độ cứng trung bình ($H_{V\text{mean}1}$) của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối cứng + 50Hv' hoặc thấp hơn giữa tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai, và giá trị độ cứng nhỏ nhất ($H_{V\min}$) của mỗi hàn có thể có giá trị độ cứng bằng 'giá trị độ cứng trung bình ($H_{V\text{mean}2}$) của phần trung tâm của tấm thép tương đối mềm - 50Hv' hoặc cao hơn giữa tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai.

Do đó, thành phần định hình theo một khía cạnh của sáng chế không chỉ có đặc trưng cường độ cao, mà còn có độ an toàn khi va chạm tốt, và có thể do đó có các đặc tính vật lý thích hợp thích hợp cho các cấu kiện chống xâm nhập của xe ô tô, các cấu kiện hấp thụ năng lượng, và dạng tương tự.

Sau đây, phôi hàn điều chỉnh của sáng chế, cấu kiện được định hình kiểu ép nóng, và phương pháp sản xuất các cấu kiện này sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ cụ thể. Cần lưu ý rằng các ví dụ sau chỉ để hiểu hơn về sáng chế, và không nhằm xác định phạm vi của sáng chế. Phạm vi sáng chế có thể được xác định bởi các đối tượng được mô tả trong bộ yêu cầu bảo hộ và các đối tượng được suy ra một cách thích hợp từ đó.

Phương án thực hiện sáng chế

Các mẫu phôi hàn điều chỉnh được chuẩn bị bằng cách áp dụng các điều kiện hàn được mô tả trong Bảng 1.

Tấm thép nền A trong Bảng 1 là tấm thép nền bao gồm, theo phần trăm khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn,

S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, và đề cập đến tấm thép có khả năng đảm bảo cường độ căng kéo bằng khoảng 1000 MPa sau khi định hình nhiệt. Tấm thép nền B là tấm thép nền bao gồm, theo phần trăm khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, và đề cập đến tấm thép có khả năng đảm bảo cường độ căng kéo nằm trong khoảng từ 1500MPa sau khi định hình nhiệt. Tấm thép nền C là tấm thép nền bao gồm, theo phần trăm khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, và đề cập đến tấm thép có khả năng đảm bảo cường độ căng kéo bằng khoảng 1800 MPa sau khi định hình nhiệt. Các tấm thép nền A đến C được sản xuất để thỏa mãn các độ dày được liệt kê trong Bảng 1 tương ứng.

Mỗi tấm thép được nhúng trong bể mạ nhôm chứa Si với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 15% khối lượng, và bước mạ được thực hiện ở khối lượng mạ nằm trong khoảng từ 10 đến 40 g/m² trên một mặt. Đối với một số trường hợp, xử lý tạo hợp kim được thực hiện thêm. Về bước tạo hợp kim trước, dấu "O" đề cập đến trường hợp trong đó xử lý tạo hợp kim của lớp mạ được thực hiện trước khi hàn laze, và dấu "X" đề cập đến trường hợp trong đó xử lý tạo hợp kim của lớp mạ không được thực hiện trước khi hàn laze.

Trước khi hàn laze, xử lý lột bỏ được thực hiện để loại bỏ lớp mạ ở phía đầu của tấm thép mạ đối với một số mẫu thử. Đối với bước xử lý lột bỏ, dấu "O" có nghĩa là trường hợp xử lý lột bỏ, và "X" chỉ trường hợp trong đó không thực hiện lột bỏ.

Hàn đôi đầu được thực hiện ở tốc độ hàn nằm trong khoảng từ 1 đến 3 m/phút bằng cách sử dụng tia laze có công suất đầu ra được điều chỉnh trong khoảng từ 3 đến 5 kW, và dây hàn được cấp cho bể nung chảy được tạo ra bởi tia laze ở tỷ lệ pha loãng

được minh họa trong Bảng 1. Trong số các dây độn được minh họa trong Bảng 1, dây hàn NiCr đề cập đến dây hàn bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,15 đến 0,40%, Ni: 40,0 đến 50,0%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 4,5% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Mo: 8% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Si: 0,4 % hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%) và các tạp chất không tránh khỏi khác, và dây hàn CrMn đề cập đến dây hàn bao gồm, theo phần trăm khối lượng, C: 0,1 đến 0,25%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 8,0 đến 20,0%, Ni: 5,0 đến 15,0%, Si: 0,4% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%) và các tạp chất không tránh khỏi khác.

Bảng 1

Mục	Tấm thép mạ thứ hai			Tấm thép mạ thứ hai			Áp dụng lột bỏ	Dây độn	Tỷ lệ pha loãng của dây độn (% diện tích)
	Tấm thép nền	Tạo hợp kim trước	Độ dày tấm thép (mm)	Tấm thép nền	Tạo hợp kim trước	Độ dày tấm thép (mm)			
1	B	○	1,8	B	○	1,8	X	NiCr	12
2	B	○	1,8	B	○	1,8	X	NiCr	17
3	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	13
4	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	17
5	B	○	1,6	B	○	1,0	X	NiCr	7
6	B	○	1,4	A	○	1,4	X	NiCr	9
7	B	○	1,6	B	○	1,0	X	NiCr	11
8	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	12
9	B	○	1,6	B	○	1,0	X	NiCr	15
10	B	X	1,6	C	X	1,0	X	NiCr	10
11	B	X	1,6	B	X	1,0	X	NiCr	12
12	B	X	1,6	B	X	1,0	○	NiCr	5
13	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	8
14	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	20
15	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	3
16	B	○	1,6	B	○	1,0	X	NiCr	3
17	B	○	1,6	B	○	1,0	X	NiCr	30
18	B	○	1,6	B	○	1,0	X	CrMn	6

Đối với mỗi mẫu thử trong Bảng 1, sau khi nung nóng mỗi mẫu thử đến khoảng nhiệt độ từ 870 đến 950 °C, nó được duy trì trong vòng 5 phút, và định hình nhiệt được mô phỏng bằng cách tôi ép bằng cách sử dụng khuôn trong đó có thể làm nguội bằng nước. Mỗi mẫu thử được cắt để tạo ra mặt cắt vuông góc với hướng hàn, và các thành

phần hợp kim hàn trong mỗi mặt cắt mẫu thử được phân tích bằng cách sử dụng phân tích định lượng EDS của EPMA và SEM. Trong mặt cắt của mỗi mẫu thử, khu vực hàn ngoại trừ vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt được chia thành 8 đến 12 khu vực, và phân tích bề mặt được thực hiện cho mỗi khu vực này. Giá trị trung bình của hàm lượng thành phần được đo trong mỗi khu vực được minh họa trong Bảng 2. Ngoài ra, kết quả của việc thay thế hàm lượng của các thành phần này trong các biểu thức quan hệ 1, 3, và 4 được minh họa trong Bảng 2 cùng với nhau. Thử nghiệm căng kéo được thực hiện bằng cách lấy các mẫu thử căng kéo (ISO 6892-1 Loại 1, phần hàn nằm theo hướng vuông góc với tải căng kéo ở phần trung tâm của phần song song) từ mỗi mẫu thử. Tỷ lệ (số lượng mẫu thử căng kéo ở vết nứt ở phần hàn/tổng số lượng mẫu thử căng kéo) của số lượng mẫu thử căng kéo trong đó xảy ra nứt gãy ở phần hàn với số lượng thử nghiệm căng kéo được tính toán, và tỷ lệ nứt gãy của phần hàn của mỗi mẫu thử được đo như được minh họa trong Bảng 2. Giá trị độ cứng (Hv) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm của độ dày của mỗi hàn bằng cách sử dụng máy thử nghiệm đo độ cứng Vickers, và chênh lệch ($\Delta H_{\max}$) giữa giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{v\max}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{v\text{mean}}$) của tấm thép nền, và chênh lệch ($\Delta H_{\min}$) giữa giá trị độ cứng nhỏ nhất ($H_{v\min}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{v\text{mean}}$) của tấm thép nền được tính toán và được mô tả cùng nhau trong Bảng 2. Mặt khác, FIG.1 và FIG.2 là các sơ đồ minh họa các kết quả đo độ cứng Vickers của các mẫu 6 và 10 tương ứng. Như được minh họa trên FIG.1, có thể thấy rằng mẫu thử 6 có độ cứng trung bình nằm trong khoảng từ 490 Hv ở vật liệu gốc của tấm thép mạ thứ nhất, và độ cứng trung bình nằm trong khoảng từ 390 Hv ở vật liệu gốc của tấm thép mạ thứ hai, và mỗi hàn có độ cứng nằm trong khoảng từ 446 đến 474Hv. Ngoài ra, như được minh họa trong FIG.2, có thể thấy rằng mẫu thử 10 có độ cứng trung bình nằm trong khoảng từ 488Hv ở vật liệu gốc của tấm thép mạ thứ nhất và độ cứng trung bình nằm trong khoảng từ 563 Hv ở vật liệu gốc của tấm thép mạ thứ hai, và mỗi hàn có độ cứng nằm trong khoảng từ 525 đến 551 Hv. Tức là, ở các mẫu 6 và 10, giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{v\max}$) của mỗi hàn thỏa mãn khoảng bằng 'giá trị độ cứng trung bình ($H_{v\text{mean}1}$) của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối cứng + 50Hv' hoặc thấp hơn, và giá trị độ cứng nhỏ nhất ($H_{v\min}$) của mỗi hàn thỏa mãn khoảng bằng 'giá trị độ cứng trung bình ($H_{v\text{mean}2}$) của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối mềm - 50Hv', và do đó có thể

xác nhận rằng mức là 3% hoặc nhỏ hơn.

Bảng 2

Mục	Thành phần hợp kim (% khối lượng)							Biểu thức quan hệ 1	Biểu thức quan hệ 3	Biểu thức quan hệ 4	Độ cứng phần hàn		Tỷ lệ nứt gãy ở phần hàn (%)
	C	Mn	Ni	Cr	Al	Si	Mo				$\Delta H_{\min}$	$\Delta H_{\max}$	
1	0,22	1,36	4,36	4,47	0,97	0,55	0	1,96	0,98	0,30	30,6	42,6	0
2	0,22	1,72	2,46	2,53	0,8	0,34	0	1,02	0,97	0,68	-26,3	34,7	0
3	0,22	2,97	0,76	2,99	0,99	0,46	0	0,48	0,25	0,99	-8,9	12,1	0
4	0,21	3,03	1,07	4,84	1,17	0,41	0	0,71	0,22	0,63	17,7	62,7	0
5	0,22	2,01	3,2	2,93	1,05	0,41	0	1,30	1,09	0,69	2,6	49,6	0
6	0,15	2,04	3,91	3,55	1,05	0,46	0	1,45	1,10	0,57	-	-	0
7	0,22	1,96	3,42	4,02	2,28	1,04	0	0,33	0,85	0,49	-25,0	28,3	0
8	0,22	2,21	1,32	3,22	1,04	0,53	0	0,48	0,41	0,69	55,0	65,0	0
9	0,22	1,93	6,83	6,6	1,23	0,46	0,59	3,47	1,03	0,29	-27,0	29,0	0
10	0,26	1,8	4,75	3,87	1,19	0,47	0	2,19	1,23	0,47	-	-	0
11	0,22	1,99	4,86	4,82	2,33	0,42	0	1,13	1,01	0,41	-5,7	14,3	0
12	0,22	1,92	2,59	2,57	0,51	0,39	0	1,45	1,01	0,75	10,0	24,0	0
13	0,21	2,13	0	2,87	1,31	0,39	0	-0,58	0,00	0,74	-20,0	37,6	100
14	0,19	4,93	1,44	8,07	1,15	1,15	0	1,98	0,18	0,61	-5,0	23,0	100
15	0,22	1,45	0	0,33	1,73	1,73	0	-1,58	0,00	4,39	-92,0	39,0	33,3
16	0,22	1,38	1,36	1,25	1,12	0,55	0	-0,17	1,09	0,10	-123,2	-28	70
17	0,21	2,07	12,82	11,44	1,1	1,1	0	7,35	1,12	0,18	-196,4	-68,4	100
18	0,21	2,22	0	2,01	1,18	1,18	0	-0,55	0,00	1,10	-10,7	20,3	66,6

Như được minh họa trong các Bảng 1 và 2, có thể thấy rằng các mẫu thỏa mãn các điều kiện của sáng chế có tỷ lệ nứt gãy ở phần hàn của nhỏ hơn 3 % diện tích, trong khi các mẫu không thỏa mãn các điều kiện của sáng chế có tỷ lệ nứt gãy ở phần hàn vượt quá 3 % diện tích một cách đáng kể.

Do đó, trong phối hàn điều chỉnh theo một khía cạnh của sáng chế, ngay cả khi thực hiện hàn mà không lột bỏ một phần hoặc toàn bộ lớp mạ, thì cấu kiện được định hình kiểu ép nóng trong đó không xảy ra nứt gãy ở mối hàn hoặc ở vùng bị ảnh hưởng bởi nhiệt tiếp giáp mối hàn trong thử nghiệm căng kéo sau khi định hình nhiệt có thể

được tạo ra.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết bằng các ví dụ nêu trên, nhưng cũng có thể có các kiểu phương án khác. Do đó, bản chất và phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ dưới đây không bị giới hạn ở các phương án này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phôi hàn điều chỉnh bao gồm:

tấm thép mạ thứ nhất bao gồm tấm thép nền thứ nhất và lớp mạ Al thứ nhất trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất;

tấm thép mạ thứ hai bao gồm tấm thép nền thứ hai và lớp mạ Al thứ hai trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ hai; và

mỗi hàn nằm giữa tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai và nối tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai, và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây,

trong đó mỗi hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mỗi hàn nhỏ hơn 2,2% khối lượng,

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1,$$

trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] là hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi hàn tương ứng.

2. Phôi hàn điều chỉnh theo điểm 1, trong đó lớp mạ Al thứ nhất là một lớp mạ bất kỳ được chọn từ lớp mạ Al-Si hoặc lớp mạ hợp kim Al-Fe, và

lớp mạ Al thứ hai là một lớp mạ bất kỳ được chọn từ lớp mạ Al-Si hoặc lớp mạ hợp kim Al-Fe.

3. Phôi hàn điều chỉnh theo điểm 1, trong đó tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai bao gồm,

theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al : 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác,

theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc

theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác.

4. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai trong đó lớp mạ Al thứ nhất và lớp mạ Al thứ hai được tạo ra tương ứng trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai; và

thực hiện hàn đối đầu để tạo ra mối hàn để thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây bằng cách đặt tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai tiếp giáp với nhau và chiếu tia laze cùng với việc cấp dây hàn,

trong đó, khi dây hàn là dây hàn NiCr, thì thực hiện hàn đối đầu sao cho mối hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây, và khi dây hàn là dây hàn CrMn, thực hiện hàn đối đầu sao cho mối hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây,

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1,$$

trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] là hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi hàn tương ứng.

5. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo điểm 4, trong đó dây hàn NiCr là dây hàn bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,15 đến 0,40%, Ni: 40,0 đến 50,0%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 4,5% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Mo: 8% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), Si: 0,4% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%) và các tạp chất không tránh khỏi khác, và

dây hàn CrMn là dây hàn bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,1 đến 0,25%, Cr: 30,0 đến 40,0%, Mn: 8,0 đến 20,0%, Ni: 5,0 đến 15,0%, Si: 0,4% hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0%), và các tạp chất không tránh khỏi khác.

6. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo điểm 4, trong đó tỷ lệ pha loãng của dây hàn được trang bị cho bể nung chảy được tạo ra bởi tia laze nằm trong khoảng từ 5 đến 20 % diện tích.

7. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo điểm 4, trong đó công suất đầu ra của tia laze nằm trong khoảng từ 2 đến 10 kW, và

tốc độ hàn của tia laze nằm trong khoảng từ 1 đến 6 m/phút.

8. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo điểm 4, trong đó lớp mạ Al thứ nhất hoặc lớp mạ Al thứ hai là,

lớp mạ Al-Si được tạo ra bằng cách nhúng tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép

nền thứ hai trong bề mặt Al-Si, hoặc

lớp mạ hợp kim Al-Fe được tạo ra bởi tạo hợp kim lớp mạ Al-Si.

9. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo điểm 4, trong đó bước lột bỏ một phần hoặc toàn bộ lớp mạ thứ nhất hoặc lớp mạ thứ hai tiếp giáp mỗi hàn được bỏ qua và thực hiện hàn đối đầu.

10. Phương pháp sản xuất phôi hàn điều chỉnh theo điểm 4, trong đó tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai bao gồm,

theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al : 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác,

theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc

theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác.

11. Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng bao gồm:

tấm thép mạ thứ nhất bao gồm tấm thép nền thứ nhất và lớp mạ Al thứ nhất trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ nhất;

tấm thép mạ thứ hai bao gồm tấm thép nền thứ hai và lớp mạ Al thứ hai trên ít nhất một bề mặt của tấm thép nền thứ hai; và

mỗi hàn nằm giữa tấm thép mạ thứ nhất và tấm thép mạ thứ hai và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 1] và [Biểu thức quan hệ 2] dưới đây,

trong đó mỗi trong số tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai chứa mactenxit với lượng 90 % diện tích hoặc hơn làm vi kết cấu, và

mỗi hàn thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 3] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mỗi hàn bằng 2,2% khối lượng hoặc hơn, và thỏa mãn [Biểu thức quan hệ 4] dưới đây khi hàm lượng Ni có trong mỗi hàn là nhỏ hơn 2,2% khối lượng,

[Biểu thức quan hệ 1]

$$4,44*[C] + 0,355*[Mn] + 0,505*[Ni] + 0,148*[Cr] - [Al] - 1,388 > 0$$

[Biểu thức quan hệ 2]

$$1,0 < [Cr] < 8,0$$

[Biểu thức quan hệ 3]

$$0,8 \leq [Ni]/[Cr] \leq 1,2$$

[Biểu thức quan hệ 4]

$$0,3 \leq [Mn]/[Cr] \leq 1,1,$$

trong [Biểu thức quan hệ 1] đến [Biểu thức quan hệ 4], [C], [Mn], [Ni], [Cr], và [Al] là hàm lượng(% khối lượng) của C, Mn, Ni, Cr, và Al có trong mỗi hàn tương ứng.

12. Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo điểm 11, trong đó lớp mạ Al thứ nhất và lớp mạ Al thứ hai là các lớp mạ hợp kim Al-Fe.

13. Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo điểm 11, trong đó tấm thép nền thứ nhất hoặc tấm thép nền thứ hai bao gồm,

theo % khối lượng, C: 0,01 đến 0,15%, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al : 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe, và các tạp chất không tránh khỏi khác,

theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,15% và 0,25% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1 đến 0,5%, Mn: 0,5 đến 2,5%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01%

hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác, hoặc

theo % khối lượng, C: lớn hơn 0,25% và 0,45% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,3 đến 1,0%, Mn: 0,3 đến 1,2%, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Cr: 0,5% hoặc nhỏ hơn, Mo: 0,5% hoặc nhỏ hơn, B: 0,01% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi khác.

14. Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo điểm 13, trong đó khi tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai là cùng một loại tấm thép, và khi giá trị độ cứng (H_v) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm chiều dày của mỗi hàn, thì giá trị tuyệt đối của chênh lệch ($\Delta H_{\max}$) giữa giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{v_{\max}}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{v_{\text{mean}}}$) của tấm thép nền, và giá trị tuyệt đối của chênh lệch ($\Delta H_{\min}$) giữa giá trị độ cứng nhỏ nhất ($H_{v_{\min}}$) của mỗi hàn và giá trị độ cứng trung bình ($H_{v_{\text{mean}}}$) của tấm thép nền là 70 Hv hoặc nhỏ hơn.

15. Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo điểm 13, trong đó khi tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai là các tấm thép khác loại, và khi giá trị độ cứng (H_v) được đo cho khoảng cách bằng 0,3 mm với tải bằng 500 gf ở phần trung tâm chiều dày của mỗi hàn, thì giá trị độ cứng lớn nhất ($H_{v_{\max}}$) của mỗi hàn có giá trị độ cứng bằng hoặc nhỏ hơn 'giá trị độ cứng trung bình ($H_{v_{\text{mean}1}}$) + 50Hv của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối cứng' giữa tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai, và giá trị độ cứng nhỏ nhất ($H_{v_{\min}}$) của mỗi hàn có giá trị độ cứng bằng hoặc lớn hơn 'giá trị độ cứng trung bình ($H_{v_{\text{mean}2}}$)-50Hv của phần trung tâm của tấm thép nền tương đối mềm' giữa tấm thép nền thứ nhất và tấm thép nền thứ hai.

16. Cấu kiện được định hình kiểu ép nóng theo điểm 11, trong đó tỷ lệ nứt gãy ở mỗi hàn nhỏ hơn 3% (bao gồm 0%).

17. Phương pháp sản xuất cấu kiện được định hình kiểu ép nóng, trong đó phương pháp này bao gồm:

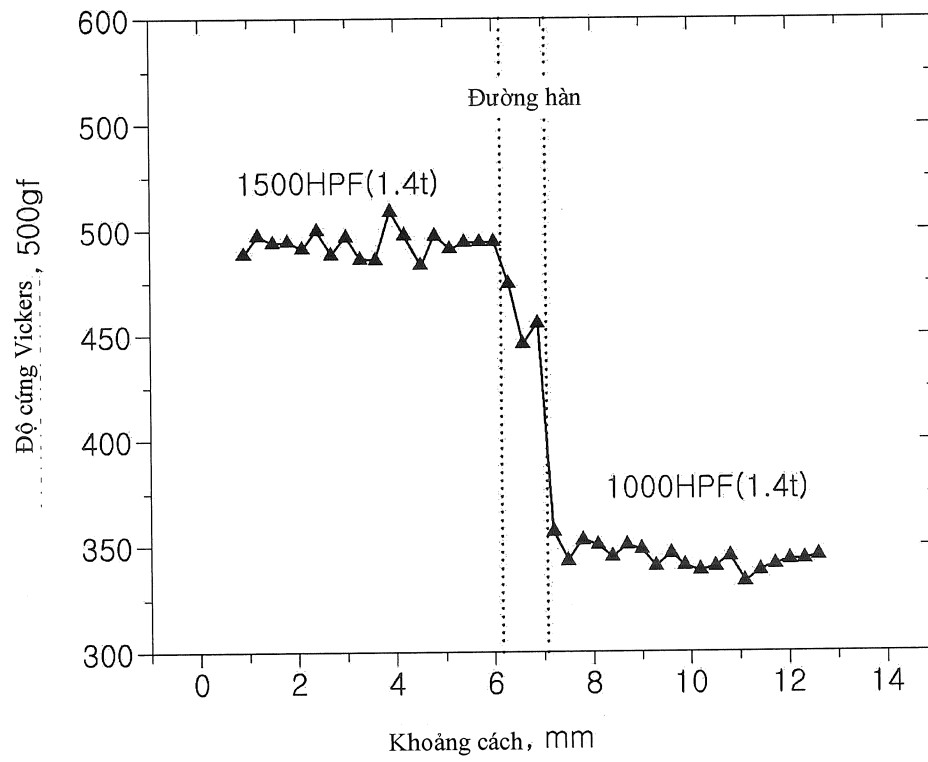
công đoạn nung nóng để nung nóng phôi hàn điều chỉnh được tạo ra bằng

phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 10 đến khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ austenit hóa; và

công đoạn định hình kiểu ép nóng để định hình kiểu ép nóng phôi hàn điều chỉnh được nung nóng trong khuôn làm nguội được bằng nước và sau đó ngay lập tức làm nguội phôi này đến khoảng nhiệt độ bằng nhiệt độ bắt đầu biến đổi mactenxit hoặc thấp hơn.

1/2

FIG.1



2/2

FIG.2

