



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0023391

(51)⁷

B23K 15/00; B23K 26/20; B23K 15/06

(13) **B**

(21) 1-2012-01543

(22) 03/12/2010

(86) PCT/JP2010/071688 03/12/2010

(87) WO2011/068201A1 09/06/2011

(30) 2009-277007 04/12/2009 JP

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/09/2012 294A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

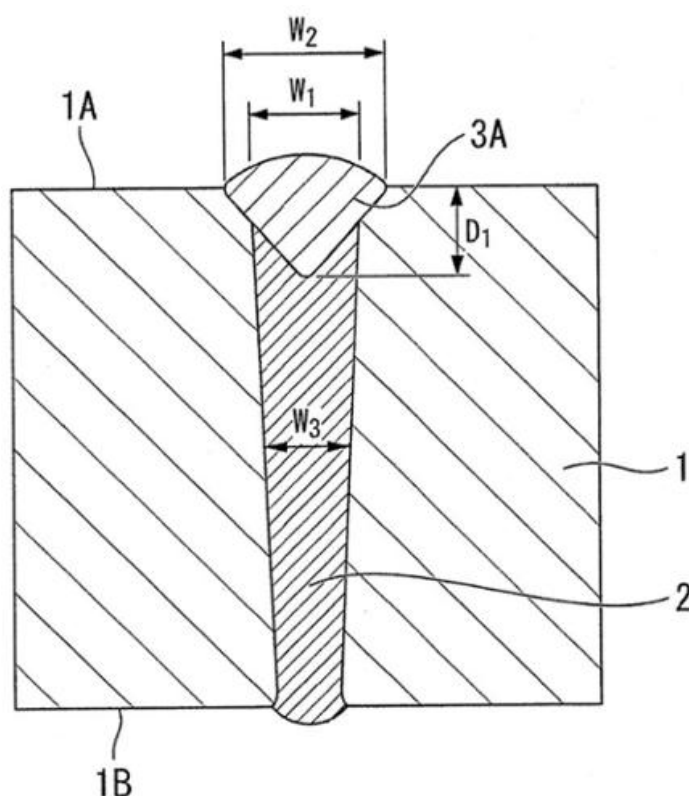
(72) HONMA Ryuichi (JP); ISHIKAWA Tadashi (JP)

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

(54) MÔI HÀN ĐỐI ĐẦU

(57) Sáng chế đề cập đến môi hàn đối đầu bao gồm một cặp tấm thép, kim loại hàn thứ nhất được tạo ra ở phần đối đầu của cặp tấm thép từ phía bề mặt thứ nhất của cặp tấm thép tới phía bề mặt thứ hai đối diện phía bề mặt thứ nhất bằng cách chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất từ phía bề mặt thứ nhất, và kim loại hàn thứ hai được tạo ra bởi chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai để bao phủ mặt đầu của phía bề mặt thứ nhất của kim loại hàn thứ nhất. Ở đây, chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất trên bề mặt thứ nhất và chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai trên bề mặt thứ nhất thỏa mãn phương trình (1) sau, và chiều sâu từ bề mặt thứ nhất của kim loại hàn thứ hai là từ 2,0mm đến 10,0mm.

$$1,2 \leq W_2/W_1 \leq 3,5 \cdots (1)$$



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mối hàn đối đầu và phương pháp tạo mối hàn đối đầu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, để giảm khí CO₂, khí này là nguyên nhân làm nóng toàn cầu, hoặc để đối phó với sự cạn kiệt nhiên liệu hóa thạch tương lai như dầu mỏ, các phương pháp sử dụng năng lượng tự nhiên tái tạo được đã được theo đuổi một cách tích cực. Năng lượng gió là một trong số đó, và năng lượng gió có quy mô lớn đã được lan ra toàn cầu.

Ở đây, các vùng thích hợp nhất cho năng lượng gió là các vùng mà ở đó gió mạnh có thể được thổi liên tục. Cụ thể, năng lượng gió (năng lượng gió ngoài khơi) trên biển đáp ứng các điều kiện nêu trên đã được quy hoạch và thực hiện trên quy mô toàn cầu (xem các tài liệu sáng chế từ 1 đến 4).

Để xây dựng tháp tạo năng lượng dùng sức gió trên biển, điều quan trọng là phần nền móng của tháp được ăn vào đáy biển. Để đảm bảo đủ độ cao của các cánh tuabin đối với năng lượng gió từ mực nước biển, điều cần thiết là phần móng của tháp có đủ chiều dài. Do đó, độ dày tấm của tấm thép được sử dụng trong phần móng của tháp dùng cho năng lượng gió cần có độ dày tương ứng với chiều dài của chiều dài phần móng để đảm bảo độ dài và độ bền vững. Ví dụ, tấm thép có độ dày tấm lớn hơn hoặc bằng 30mm được sử dụng trong móng kiểu vỏ bọc. Độ dày tấm lớn hơn hoặc bằng 50mm (ví dụ, xấp xỉ 100mm) được sử dụng trong móng cọc đơn. Ngoài ra, phần móng có cấu trúc dạng cọc có một phần lớn với đường kính xấp xỉ 4 m, và toàn bộ chiều cao của tháp thậm chí đạt tới 80 m hoặc lớn hơn.

Tuy nhiên, sẽ rất khó để hàn và ráp nối cấu trúc lớn này ở bờ biển gần công trường xây dựng theo cách đơn giản và hiệu quả cao. Ngoài ra, có nhu cầu đối với việc hàn tấm thép rất dày mà độ dày tấm lớn nhất của nó có thể đạt tới 100mm

theo cách hiệu quả cao và tại nơi xây dựng, mà không có trong giải pháp kỹ thuật đã biết.

Nói chung, các phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao như phương pháp hàn bằng chùm tia điện tử, phương pháp hàn bằng chùm tia laze, và phương pháp tương tự chẳng hạn là các phương pháp hàn hiệu quả. Tuy nhiên, không hề đơn giản để sắp xếp các điều kiện để thực hiện việc hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao, và cụ thể là hàn bằng chùm tia điện tử, điều cần thiết là việc hàn được thực hiện trong khi duy trì được trạng thái chân không cao trong buồng chân không, vì vậy kích thước của tấm thép có thể được hàn bị giới hạn trong giải pháp kỹ thuật đã biết.

Trái lại, trong những năm gần đây, đối với phương pháp hàn mà trong đó tấm thép cực dày có độ dày tấm khoảng 100mm có thể được hàn một cách hiệu quả tại công trường, phương pháp hàn (RPEBW: Reduced Pressure Electron Beam Welding-Hàn bằng chùm tia điện tử áp suất giảm), trong đó cấu trúc này có thể ở chân không thấp, đã được phát triển và được đề xuất bởi Viện Nghiên cứu Hàn Vương quốc Anh (The Welding Institute in the United Kingdom) (xem tài liệu sáng chế 5).

Tháp tạo năng lượng dùng sức gió trên biển được tiếp xúc liên tục với gió và sóng mạnh. Đối với lý do này, kết cấu của phần móng của tháp tiếp nhận các tải trọng liên tục và lặp lại nhiều lần do gió và sóng mạnh, hoặc sự rung lắc gây ra bởi sự quay của các cánh tuabin.

Trong môi trường này, phần hàn của phần móng của tháp đòi hỏi các đặc tính độ bền mới đối với sự rung ở phạm vi chu kỳ giga có cấp độ khác với cấp độ của chu kỳ mỗi điển hình. Cụ thể, sự tập trung ứng suất được tăng lên ở mỗi hàn mép đế của đường hàn (kim loại hàn), và do đó, độ bền mới chống lại các tải trọng lặp lại nhiều lần ở mỗi hàn được giảm.

Để giảm bớt sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép đế này, trong giải pháp kỹ thuật đã biết, kỹ thuật làm giảm bớt sự tập trung ứng suất bằng cách tăng bán kính ρ của đường cong và góc tiếp xúc θ ở tấm thép 21 và mỗi hàn mép đế của

đường hàn 22 như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B đã được đề xuất.

Ngoài ra, Fig.3A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về đường hàn của mỗi hàn đối đầu theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Ngoài ra, Fig.3B là hình vẽ mặt cắt được phóng to dạng sơ đồ thể hiện vùng lân cận của mỗi hàn mép để T của đường hàn được thể hiện trên Fig.3A.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 6 đã đề xuất việc làm tăng bán kính ρ của đường cong và góc tiếp xúc θ bằng cách điều chỉnh hợp phần nóng chảy và thành phần khí bảo vệ.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 7 đã đề xuất việc làm giảm sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép để của đường hàn bằng cách làm giảm tỷ lệ của chiều rộng của đường hàn so với độ dày của tấm thép tới 0,2 hoặc ít hơn.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản chưa qua xét nghiệm, công bố lần đầu số 2008-111406

Tài liệu sáng chế 2: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản chưa qua xét nghiệm, công bố lần đầu số 2007-092406

Tài liệu sáng chế 3: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản chưa qua xét nghiệm, công bố lần đầu số 2007-322400

Tài liệu sáng chế 4: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản chưa qua xét nghiệm, công bố lần đầu số 2006-037397

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn quốc tế số WO 99/16101

Tài liệu sáng chế 6: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản chưa qua xét nghiệm, công bố lần đầu số 4-361876

Tài liệu sáng chế 7: Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản chưa qua xét nghiệm, công bố lần đầu số 2004-181530.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Như được mô tả ở trên, mức độ tập trung ứng suất được tăng lên ở mỗi hàn mép đế của đường hàn. Do đó, có vấn đề ở chỗ độ bền mỏi của mỗi hàn đối đầu chống lại tải trọng lặp lại do sự rung lắc trong phạm vi chu kỳ giga gây ra bởi năng lượng gió, năng lượng sóng, sự quay của các cánh tuabin, hoặc dạng tương tự được giảm.

Tuy nhiên, để đối phó với sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép đế, trong giải pháp kỹ thuật đã biết, có các vấn đề sau.

Phương pháp của tài liệu sáng chế 6 được thực hiện bằng cách hàn trong khí trơ là không áp dụng được cho vấn đề này trong đó việc hàn được thực hiện mà không sử dụng khí bảo vệ bằng phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao.

Ngoài ra, trong tài liệu sáng chế 7, chỉ hình dạng của đường hàn được chỉ rõ; tuy nhiên, phương pháp cụ thể để tạo ra chiều rộng được mô tả ở trên của đường hàn, và các điều kiện hàn, và điều kiện tương tự đối với vấn đề này không được bộc lộ. Do đó, việc áp dụng công nghiệp là rất khó vì khả năng tái sinh kém.

Ngoài ra, phương pháp của tài liệu sáng chế 7 không thể được áp dụng để cải thiện các đặc tính độ bền mỏi đối với sự rung lắc trong phạm vi chu kỳ giga do chỉ có việc đề cập độ bền mỏi được cải thiện tương ứng với hai triệu lần ở mỗi hàn.

Mục đích của sáng chế là đề xuất, theo cách tái tạo được đơn giản và tuyệt vời, mỗi hàn đối đầu mà có tính chất mỏi có thể chống lại sự rung trong phạm vi chu kỳ giga, và có đủ độ bền chống gãy bằng cách làm giảm bớt sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép đế của đường hàn khi phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao như hàn bằng chùm tia điện tử hoặc phương pháp tương tự chẳng hạn được thực hiện trên cặp tấm thép mà không gây ra các vấn đề này.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Để khắc phục vấn đề nêu trên, sáng chế nhắm đến việc làm giảm bớt sự tập

trung ứng suất ở mỗi hàn mép đế của đường hàn để nhờ đó cải thiện tính chất mỗi bằng cách làm nóng chảy lại đường hàn để tạo ra mỗi hàn nóng chảy lại ở phần hàn trong phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao như phương pháp hàn bằng chùm tia điện tử, hoặc phương pháp tương tự chẳng hạn.

Sáng chế được mô tả như sau

(1) Mỗi hàn đối đầu theo khía cạnh của sáng chế bao gồm: cặp tấm thép; kim loại hàn thứ nhất được tạo ra ở phần đối đầu của cặp tấm thép, từ phía bề mặt thứ nhất của cặp tấm thép tới phía bề mặt thứ hai đối diện phía bề mặt thứ nhất nhờ sự chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất từ phía bề mặt thứ nhất; và kim loại hàn thứ hai được tạo ra bằng cách chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai để bao phủ mặt đầu của phía bề mặt thứ nhất của kim loại hàn thứ nhất, trong đó chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất trên bề mặt thứ nhất và chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai trên bề mặt thứ nhất thỏa mãn phương trình (1) sau, và chiều sâu từ bề mặt thứ nhất của kim loại hàn thứ hai là từ 2,0mm đến 10,0mm.

$$1,2 \leq W_2/W_1 \leq 3,5 \cdots (1)$$

(2) Mỗi hàn đối đầu theo mục (1) nêu trên có thể còn bao gồm kim loại hàn thứ ba được tạo ra bởi chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba để bao phủ mặt đầu của phía bề mặt thứ hai của kim loại hàn thứ nhất, trong đó chiều rộng W_4 của kim loại hàn thứ nhất trên bề mặt thứ hai và chiều rộng W_5 của kim loại hàn thứ ba trên bề mặt thứ hai của tấm thép thỏa mãn phương trình (20) sau, và chiều sâu từ bề mặt thứ hai của kim loại hàn thứ ba là từ 2,0 đến 10,0mm.

$$1,2 \leq W_5/W_4 \leq 3,5 \cdots (2)$$

(3) Trong mỗi hàn đối đầu theo mục (1) hoặc mục (2) nêu trên, chiều rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất ở phần giữa của độ dày tấm của tấm thép có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 15% độ dày tấm của tấm thép.

(4) Trong mỗi hàn đối đầu theo mục (1) hoặc mục (2) nêu trên, độ dày tấm của tấm thép có thể là 30mm hoặc lớn hơn, và cường độ đàn hồi của tấm thép có thể là 355 MPa hoặc lớn hơn.

(5) Mỗi hàn đối đầu theo mục (1) hoặc mục (2) nêu trên có thể được sử dụng trong kết cấu hoặc cột ống thép mà cấu tạo thành phần móng của tháp tạo năng lượng dùng sức gió.

(6) Phương pháp tạo mỗi hàn đối đầu theo khía cạnh của sáng chế bao gồm các bước: chiếu xạ phần đối đầu của cặp tấm thép bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất để tạo ra kim loại hàn thứ nhất với chiều rộng W_1 trên bề mặt thứ nhất mà là phía chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất của cặp tấm thép; và chiếu xạ kim loại hàn thứ nhất bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai có mật độ năng lượng thấp hơn mật độ năng lượng của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất để tạo ra kim loại hàn thứ hai với chiều rộng W_2 trên bề mặt thứ nhất của tấm thép, trong đó chiều rộng W_1 và chiều rộng W_2 thỏa mãn phương trình (30) sau, và chiều sâu từ bề mặt thứ nhất của kim loại hàn thứ hai là từ 2,0mm đến 10,0mm.

$$1,2 \leq W_2/W_1 \leq 3,5 \cdots (3)$$

(7) Trong phương pháp tạo mỗi hàn đối đầu theo mục (6) nêu trên, chiều rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất ở phần giữa của độ dày tấm của tấm thép có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 15% độ dày tấm của tấm thép.

(8) Trong phương pháp tạo mỗi hàn đối đầu theo mục (6) hoặc (7) nêu trên, cả chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất và chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai có thể là chùm tia điện tử.

(9) Trong phương pháp tạo mỗi hàn đối đầu theo mục (6) hoặc (7) nêu trên, cả việc chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất và việc chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai có thể được thực hiện bằng cách thiết lập chỉ một vùng được tạo ra của phần hàn của cặp tấm thép và vùng lân cận của vùng này là trong điều kiện chân không.

(10) Trong phương pháp tạo mỗi hàn đối đầu theo mục (6) hoặc (7) nêu trên, đối với tấm thép, tấm thép có độ dày tấm của 30mm hoặc lớn hơn và cường độ đàn hồi của 355 MPa hoặc lớn hơn có thể được sử dụng.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, khi cặp tấm thép độ bền cao được tiến hành hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao để thu được kết cấu hàn, kim loại hàn thứ hai có mỗi hàn mép để nhẵn hơn mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất được tạo ra bằng cách làm nóng chảy lại kim loại hàn thứ nhất, và do đó, sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép để được giảm bớt. Do đó, có thể thu được mỗi hàn đối đầu có các đặc tính độ bền mỗi đối với môi trường rung trong phạm vi chu kỳ giga, và độ bền mỗi tuyệt vời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện mỗi hàn đối đầu theo phương án của sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện mỗi hàn đối đầu theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ mô tả phương pháp ước tính chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất 2 của mỗi hàn đối đầu theo phương án của sáng chế;

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về đường hàn của mỗi hàn đối đầu theo giải pháp kỹ thuật đã biết; và

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt được phóng to dạng sơ đồ thể hiện vùng lân cận của mỗi hàn mép để T của đường hàn được thể hiện trên Fig.3A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong sáng chế, trong đường hàn được tạo ra bằng cách hàn (phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao) cặp tấm thép độ bền cao bằng cách chiếu xạ bằng chùm tia mật độ năng lượng cao như chùm tia điện tử, chùm tia laze, hoặc chùm tia tương tự chẳng hạn, đường hàn (kim loại hàn thứ nhất) được làm nóng chảy lại để tạo ra đường hàn nóng chảy lại (kim loại hàn thứ hai), và do đó, sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất được giảm bớt, nhờ đó cải thiện các đặc tính độ bền mỗi đối với môi trường rung trong phạm vi chu kỳ giga.

Sau đây, mỗi hàn đối đầu theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện, theo chiều vuông góc với chiều dọc của kim loại hàn thứ nhất, kim loại hàn thứ nhất của mỗi hàn đối đầu theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1A, mỗi hàn đối đầu theo phương án của sáng chế bao gồm kim loại hàn thứ nhất 2 được tạo ra, ở phần đối đầu của cặp tấm thép 1, nhờ sự chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất từ phía bề mặt thứ nhất của cặp tấm thép 1, và kim loại hàn thứ hai 3A mà được tạo ra bởi chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai để bao phủ toàn bộ mặt đầu của phía bề mặt thứ nhất 1A của kim loại hàn thứ nhất 2. Ngoài ra, kim loại hàn thứ nhất 2 được tạo ra từ từ bề mặt thứ nhất 1A tới phía bề mặt thứ hai 1B đối diện bề mặt thứ nhất 1A.

Ngoài ra, chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất 2 trên bề mặt thứ nhất 1A và chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai 3A trên bề mặt thứ nhất 1A thỏa mãn phương trình (1) sau, và độ sâu D_1 từ bề mặt thứ nhất 1A của kim loại hàn thứ hai 3A là từ 2,0 đến 10,0mm.

$$1,2 \leq W_2/W_1 \leq 3,5 \cdots (1)$$

Ở đây, W_1 là chiều rộng ước tính (phương pháp ước tính W_1 sẽ được mô tả sau) của kim loại hàn thứ nhất 2 trên từ bề mặt thứ nhất 1A mà là phía chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất như được mô tả ở trên. Ngoài ra, W_2 là chiều rộng trên bề mặt thứ nhất 1A của kim loại hàn thứ hai 3A được tạo ra bởi sự chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.1A, phần của phía chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất của kim loại hàn thứ nhất 2 được bao phủ bằng kim loại hàn thứ hai 3A. Ngoài ra, hình dạng của mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ hai 3A được tạo ra nhẵn so với đường hàn theo giải pháp kỹ thuật đã biết được thể hiện trên Fig.3A. Vì lý do này, sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép để được giảm bớt.

Ngoài ra, theo phương án này, chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai 3A

được yêu cầu để thỏa mãn phương trình $1,2 \leq W_2/W_1 \leq 3,5$ đối với chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất.

Nếu tỷ lệ W_2/W_1 của chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai 3A và chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất là quá nhỏ, thì hiệu quả làm giảm bớt sự tập trung ứng suất bị giảm, và do đó, W_2/W_1 phải là 1,2 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, W_2/W_1 có thể là 1,2 hoặc lớn hơn, hoặc 1,8 hoặc lớn hơn, khi cần.

Trong khi đó, nếu chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai 3A được tăng lên, thì các ảnh hưởng không tốt của ứng suất môi kéo căng theo chiều vuông góc với đường hàn được tạo ra ở mỗi hàn mép đế của kim loại hàn thứ hai 3A trên bề mặt thứ nhất 1A không thể được bỏ qua. Ngoài ra, nếu W_2/W_1 được tăng lên đáng kể để khiến cho vùng hạt thô tăng lên, thì độ bền mối hàn bị giảm. Đối với lý do này, W_2/W_1 là 3,5 hoặc ít hơn. Ngoài ra, W_2/W_1 có thể là 3,2 hoặc ít hơn, hoặc 2,8 hoặc ít hơn, khi cần.

Ở đây, hình dạng của phần của phía bề mặt thứ nhất 1A của kim loại hàn thứ nhất 2 mà được tạo ra bởi sự chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất không thể được xác nhận trực tiếp sau khi kim loại hàn thứ hai 3A được tạo ra. Tuy nhiên, chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất 2 trên từ bề mặt thứ nhất 1A có thể được ước tính bằng phương pháp sau.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ để mô tả mối quan hệ vị trí giữa kim loại hàn thứ nhất 2 và kim loại hàn thứ hai 3A theo phương án này. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ theo chiều vuông góc với chiều dọc của kim loại hàn thứ nhất 2.

Từ đường viền của kim loại hàn thứ nhất 2 và kim loại hàn thứ hai 3A ở phần này, cả hai điểm cuối theo chiều rộng của kim loại hàn thứ nhất 2 là C1 và C2.

Tiếp theo, trên đường viền L1 của một vật liệu nền (tấm thép 1) và kim loại hàn thứ nhất 2 trên cùng một phần, vị trí với độ sâu giống như độ sâu của phần sâu nhất của kim loại hàn thứ hai 3A là S1. Ngoài ra, ở đường viền L2 của vật liệu nền khác và kim loại hàn thứ nhất 2, S2 được xác định theo cùng một cách.

Tiếp theo, đạt được các đường thẳng bằng cách kết hợp lần lượt S1 và S2 với C1 và C2, lần lượt là L1 và L2. Các điểm cắt nhau giữa L1' và L2' và bề mặt thứ nhất 1A là t1 và t2. Khoảng cách t giữa t1 và t2 là xấp xỉ bằng chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất trước khi tạo ra kim loại hàn thứ hai 3A với đủ độ chính xác. Đối với lý do này, khoảng cách t có thể coi gọi là W_1 .

Trong phương án này, độ sâu D_1 từ bề mặt thứ nhất 1A của tấm thép 1 trong kim loại hàn thứ hai 3A được yêu cầu là từ 2,0 đến 10,0mm. Nếu chiều sâu D_1 của kim loại hàn thứ hai 3A mà quá nông, thì sự thay đổi chút ít về hình dạng của mối hàn mép đế của kim loại hàn thứ nhất 2 có thể được nhìn thấy, và hiệu quả làm giảm bớt sự tập trung ứng suất có thể bị giảm, và do đó, chiều sâu D_1 là 2,0mm hoặc lớn hơn. Chiều sâu D_1 có thể là 3,0mm hoặc lớn hơn, hoặc 4,0mm hoặc lớn hơn, khi cần.

Trong khi đó, nếu chiều sâu D_1 của kim loại hàn thứ hai 3A mà quá sâu, thì ứng suất mỗi kéo căng được đặt lên vùng lân cận của kim loại hàn thứ hai 3A phía trong tấm thép 1 được tăng lên, và nhờ đó các đặc tính độ bền mỗi có thể bị giảm. Ngoài ra, sự phóng hóa giòn có thể xảy ra ở phần hàn và vùng lân cận của nó, và do đó, chiều sâu D_1 là 10,0mm hoặc ít hơn. Chiều sâu D_1 là 9,0mm hoặc ít hơn, 8,0mm hoặc ít hơn, hoặc 7,0mm hoặc ít hơn, khi cần.

Ngoài ra, trong phương án này, chiều sâu D_1 là khoảng cách từ bề mặt thứ nhất 1A của phía chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai so với phần sâu nhất của kim loại hàn thứ hai 3A.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.1B, trong mối hàn đối đầu theo phương án của sáng chế, kim loại hàn thứ ba 3B có thể được tạo ra để che phủ phần của phía bề mặt thứ hai 1B đối diện bề mặt thứ nhất 1A, trong phần của kim loại hàn thứ nhất 2. Trong trường hợp này, tốt hơn là chiều rộng W_4 của kim loại hàn thứ nhất 2 trên bề mặt thứ hai 1B và chiều rộng W_5 của kim loại hàn thứ ba trên bề mặt thứ hai 1B thỏa mãn phương trình (20) sau, và chiều sâu D_2 từ bề mặt thứ hai 1B của kim loại hàn thứ ba 3B là từ 2,0 đến 10,0mm.

$$1,2 \leq W_5/W_4 \leq 3,5 \cdots (2)$$

Ngoài ra, kim loại hàn thứ ba 3B có thể được tạo ra bởi chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba.

Ngoài ra, hình dạng của phần của phía bề mặt thứ hai 1B của kim loại hàn thứ nhất 2 được tạo ra bằng cách chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất không thể được xác nhận trực tiếp sau khi kim loại hàn thứ ba 3B được tạo ra; tuy nhiên, chiều rộng W_4 của kim loại hàn thứ nhất 2 trên phía bề mặt thứ hai 1B có thể được ước tính bằng phương pháp giống như phương pháp ước tính chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất 2.

Theo cách này, bằng cách tạo ra kim loại hàn thứ hai 3A và kim loại hàn thứ ba 3B, các đặc tính độ bền mỗi ở bề mặt trước và sau của tấm thép 1 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, đối với chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất được mô tả ở trên, chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai, và chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba, chùm tia điện tử, chùm tia laze, hoặc chùm tia tương tự có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất được mô tả ở trên, trong trường hợp sử dụng, ví dụ, chùm tia điện tử, tấm thép có độ dày tấm 50mm có thể được chiếu xạ ở các điều kiện mà trong đó điện áp gia tốc là 150 V, chùm tia sáng là 180 mA, và tốc độ hàn là khoảng từ 100 đến 300mm/phút.

Ngoài ra, khi thực hiện phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất được mô tả ở trên, mỗi hàn đối đầu có thể được tạo ra theo cách sao cho lá kim loại có độ dày của khoảng 0,1mm được lồng và được hàn trên bề mặt đối đầu của cặp tấm thép 1. Đối với lá kim loại, ví dụ, lá Ni, hoặc lá tương tự có thể được sử dụng. Theo cách này, bằng cách lồng lá kim loại ở thời điểm hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, nên sự giảm độ bền của phần hàn có thể được ngăn chặn.

Ngoài ra, chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai được mô tả ở trên có thể được chiếu xạ ở các điều kiện như lượng nhiệt vào là khoảng 1/10 lượng nhiệt vào

của phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, ví dụ, điện áp gia tốc là 90V có chùm tia sáng 60 mA, và tốc độ hàn cao hơn 500mm/phút. Điều này là bởi vì hiệu quả làm giảm bớt sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép để được giảm khi lượng nhiệt vào ở thời điểm làm nóng chảy lại kim loại hàn thứ nhất là quá nhỏ, và sự làm giảm độ bền ở phần hàn xảy ra khi lượng nhiệt vào là quá lớn.

Ngoài ra, tốt hơn là chức năng dao động tốc độ cao được sử dụng khi thực hiện chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai. Điều này là bởi vì các mối hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất đều tan chảy đồng thời, nghĩa là, bởi vì việc làm nóng chảy lại mỗi hàn mép để được thực hiện ở tốc độ cao so với quy trình làm nóng chảy lại (mài bằng TIG) của mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất, ví dụ, sử dụng hồ quang TIG. Ngoài ra, chiều rộng mong muốn W_2 và độ sâu D_1 có thể dễ dàng đạt được bằng cách điều chỉnh điện áp gia tốc, chùm tia sáng, tốc độ hàn, hoặc điều kiện dao động, và dạng tương tự dựa vào chiều rộng W_1 được đo khi thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các điều kiện chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba để tạo ra kim loại hàn thứ ba 3B về cơ bản có thể giống với các điều kiện chiếu xạ ở trên của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai; tuy nhiên, chúng có thể được thay đổi thích hợp mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Khi vùng chiếu xạ bằng chùm tia được tăng lên tại thời điểm hàn bởi chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, lượng nhiệt vào được áp dụng cho tấm thép trở nên thừa. Do đó, các mô của phần FL (Fusion Line - Đường nóng chảy) có thể được làm thành hạt khô, hoặc mactensit dạng đảo (MA: phần tử mactensit-auxtenit) mà là giai đoạn làm giòn có thể được tạo ra. Đối với lý do này, sự gia tăng ở vùng chiếu xạ bằng chùm tia có thể làm giảm độ cứng của kim loại hàn hoặc phần FL.

Ngoài ra, khi tạo ra mỗi hàn sử dụng phương pháp hàn RPEBW như phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, chiều rộng của kim loại hàn thứ nhất có xu hướng được tăng lên so với việc tạo mỗi hàn bằng

phương pháp hàn bằng chùm tia điện tử (phương pháp hàn EBW) ở trạng thái chân không cao bên trong buồng chân không.

Điều này là bởi vì, tốt hơn là chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất là 30% hoặc ít hơn độ dày tấm của tấm thép, hoặc 20% hoặc ít hơn của nó để đảm bảo ổn định chỉ số Charpy vE của mối hàn đối đầu ngay cả khi sử dụng phương pháp hàn RPEBW.

Ngoài ra, tốt hơn là chiều rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất ở phần giữa của độ dày tấm của tấm thép là 15% hoặc ít hơn, hoặc 10% hoặc ít hơn. Tuy nhiên, chiều rộng W_1 có thể được giới hạn là 15mm hoặc ít hơn, 11mm hoặc ít hơn, hoặc 7mm hoặc ít hơn. Chiều rộng W_3 có thể được giới hạn là 7mm hoặc ít hơn, 6mm hoặc ít hơn, hoặc 5mm hoặc ít hơn.

Ngoài ra, khi các chiều rộng W_1 và W_3 của kim loại hàn thứ nhất mà quá hẹp, thì sẽ khó làm nóng chảy hoàn toàn bề mặt rãnh bởi chiều tới và độ ổn định của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, và do đó, tốt hơn là chiều rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất là 2% hoặc lớn hơn độ dày tấm của tấm thép, và chiều rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất là 20% hoặc lớn hơn độ dày tấm của tấm thép ở phần giữa của dày tấm của tấm thép.

Ngoài ra, mối hàn theo phương án này có thể được sử dụng để thực hiện việc hàn mật độ năng cao trên tấm thép độ bền cao để đạt được kết cấu hàn. Tấm thép được sử dụng không bị giới hạn ở đó; tuy nhiên, tấm thép mà điểm tới hạn của nó là 355 MPa hoặc lớn hơn có thể được ưu tiên sử dụng. Tấm thép độ bền cao này có thể được tạo ra từ thép đối với kết cấu hàn với các hợp phần đã biết. Ngoài ra, cường độ đàn hồi của tấm thép có thể là 600 MPa hoặc thấp hơn. Ngoài ra, độ bền kéo của tấm thép có thể được giới hạn là 400 MPa hoặc lớn hơn 490 MPa hoặc lớn hơn, hoặc 780 MPa hoặc thấp hơn hoặc 690 MPa hoặc thấp hơn.

Ví dụ, hợp phần của tấm thép có chứa, % khối lượng, từ 0,02 đến 0,20% C, từ 0,01 đến 1,0% Si, từ 0,3 đến 2,1% Mn, từ 0,001 đến 0,20% Al, $\leq 0,02\%$ N, $\leq 0,01\%$ P, $\leq 0,01\%$ S, và từ 0,50 đến 4,0% Ni được sử dụng làm hợp phần nền. Ngoài hợp phần nền này, tấm thép có thể còn chứa thêm khoảng 8% hoặc ít hơn,

hoặc khoảng 3% hoặc ít hơn, tính theo lượng tổng cộng, một, hai hoặc các loại Cr, Mo, Cu, W, Co, V, Nb, Ti, Zr, Ta, Hf, REM, Y, Ca, Mg, Te, Se, và B theo các đặc tính cần có như cải thiện độ bền vật liệu nền hoặc độ bền mối hàn, và các hợp phần tương tự.

Độ dày tấm của tấm thép không bị giới hạn một cách cụ thể; tuy nhiên, tấm thép độ bền cao với độ dày tấm của 30mm hoặc lớn hơn mà ở đó vẫn đề ở trên trở nên đáng chú ý có thể được sử dụng. Tuy nhiên, không cần phải giới hạn độ dày tấm tới 30mm hoặc lớn hơn. Nếu độ dày tấm là 6mm hoặc lớn hơn, thì có thể đạt được các hiệu quả của sáng chế, và do đó, độ dày tấm có thể là 6mm hoặc lớn hơn. Độ dày tấm có thể là 12mm hoặc lớn hơn, hoặc 20mm hoặc lớn hơn, khi cần. Có thể đạt được các hiệu quả cao hơn nếu độ dày tấm là 50mm hoặc lớn hơn, và do đó, độ dày tấm có thể là 50mm hoặc lớn hơn. Trong khi đó, nếu độ dày tấm trở nên quá dày, thì khó thực hiện phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao, và do đó, độ dày tấm có thể được giới hạn là 200mm hoặc ít hơn, 150mm hoặc ít hơn, hoặc 100mm hoặc ít hơn.

Ngoài ra, trong tháp tạo năng lượng dùng sức gió, hoặc dạng tương tự, tấm thép được tiến hành xử lý uốn cong, và sau đó được hàn vào ống thép, hoặc các ống thép được hàn. Trường hợp này về cơ bản là mối hàn đối đầu của tấm thép đã được tiến hành xử lý uốn cong. Do đó, sáng chế có thể được áp dụng cho việc hàn để sản xuất ống thép từ tấm thép đã được tiến hành xử lý uốn cong, hoặc hàn giữa các ống thép.

Trong mối hàn đối đầu theo phương án này, tốt hơn là độ cứng của kim loại hàn thứ nhất, kim loại hàn thứ hai, và kim loại hàn thứ ba là 110% hoặc lớn hơn và 150% hoặc ít hơn của vật liệu nền của tấm thép. Tốt hơn là, độ cứng của kim loại hàn là 110% hoặc lớn hơn độ cứng của vật liệu nền của tấm thép để đảm bảo độ thấm tôi để ngăn không tạo ra ferit thô. Tuy nhiên, nếu độ cứng được tăng quá mức, thì độ bền chống gãy bị giảm do sự gia tăng ứng suất cục bộ, và do đó, 150% hoặc ít hơn có thể được ưu tiên.

Có thể đạt được sự khác nhau về độ cứng như được mô tả ở trên theo cách

sao cho độ cứng của kim loại hàn được ngăn không cho quá cao bằng cách điều chỉnh tốc độ làm nguội sau khi hàn.

Trong mỗi hàn đối đầu theo phương án này, kim loại hàn thứ nhất được làm nóng chảy lại, và kim loại hàn thứ hai và kim loại hàn thứ ba có mỗi hàn mép để nhẵn hơn mỗi hàn mép đế của kim loại hàn thứ nhất được tạo ra. Do đó, sự tập trung ứng suất ở mỗi hàn mép đế của kim loại hàn thứ hai và kim loại hàn thứ ba được giảm bớt, và do đó, các đặc tính độ bền mỗi đối với môi trường rung trong phạm vi chu kỳ giga có thể được cải thiện. Ngoài ra, có thể đạt được đủ độ bền chống gãy.

Vì điều này, nên mỗi hàn đối đầu theo phương án này có thể được sử dụng cho kết cấu hoặc cột ống thép mà cấu tạo thành phần móng của tháp tạo năng lượng dùng sức gió cần có các đặc tính độ bền mỗi đối với sự rung trong phạm vi chu kỳ giga.

Trong phương pháp tạo mỗi hàn đối đầu theo phương án này, tốt hơn là việc chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai, và chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba được thực hiện bắt cách thiết lập chỉ vùng hình thành của phần hàn của tấm thép và vùng lân cận của vùng là dưới vùng chân không.

Bằng cách thực hiện việc chiếu chùm tia ở các điều kiện được mô tả ở trên, nên có thể hàn cấu trúc lớn như tháp tạo năng lượng dùng sức gió trên biển, và dạng tương tự chẳng hạn gần địa điểm xây dựng theo cách đơn giản và hiệu quả cao. Do đó, mỗi hàn đối đầu theo phương án này có thể được tạo ra theo cách đơn giản và hiệu quả cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả theo các ví dụ; tuy nhiên, các điều kiện trong các ví dụ là các điều kiện thứ nhất được chấp nhận để kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn chỉ bởi các ví dụ này.

Sáng chế có thể chấp nhận các điều kiện khác nhau hoặc sự kết hợp của nó

miễn là chúng đạt được các mục đích của sáng chế mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Phương pháp hàn bằng chùm tia điện tử (hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất) được thực hiện ở các điều kiện hàn được thể hiện trong Bảng 3 sử dụng tấm thép có thành phần hóa học được thể hiện trong Bảng 1, và giới hạn chảy và độ bền kéo ở mỗi độ dày tấm, vì vậy mỗi hàn đối đầu có kim loại hàn thứ nhất với chiều rộng W_1 trên bề mặt của tấm thép ở phía chiếu xạ của chùm tia điện tử được tạo ra. Ngoài ra, chiều rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất ở phần giữa ($t/2$) của độ dày tấm t của tấm thép được điều chỉnh như được thể hiện trong Bảng 5.

Ngoài ra, khi cần, mỗi hàn đối đầu có hợp phần được thể hiện trong Bảng 2 được tạo ra bằng cách lồng lá kim loại có độ dày là 0,1mm vào bề mặt rãnh.

Tiếp theo, ở các điều kiện làm nóng chảy lại được thể hiện trong Bảng 4, phương pháp hàn bằng chùm tia điện tử (hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai) được thực hiện, vì vậy kim loại hàn thứ hai được tạo ra để che phủ phần của phía chiếu xạ của kim loại hàn thứ nhất. Trong trường hợp này, kim loại hàn thứ hai có hình dạng được thể hiện trong Bảng 5 được tạo ra bằng cách điều chỉnh độ sâu D_1 , lượng nhiệt vào, và chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai. Ngoài ra, trong việc điều chỉnh chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai, chức năng dao động được gắn vào máy hàn bằng chùm tia điện tử được sử dụng.

Ngoài ra, đối với số thử nghiệm 19, phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai được thực hiện ở các điều kiện làm nóng chảy lại E3 được thể hiện trong Bảng 4, vì vậy kim loại hàn thứ hai được tạo ra để che phủ phần của phía chiếu xạ của kim loại hàn thứ nhất. Đồng thời, phương pháp hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba được thực hiện ở các điều kiện làm nóng chảy lại E1, vì vậy kim loại hàn thứ ba được tạo ra để che phủ phần của phía đối diện của phía chiếu xạ của chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất của kim loại hàn thứ nhất. Trong trường hợp này, kim loại hàn thứ ba có hình dạng được thể hiện trong Bảng 5 được tạo ra bằng cách điều chỉnh độ sâu D_2 , lượng nhiệt vào, và chiều rộng W_5 của kim loại hàn thứ ba.

Ngoài ra, việc hàn bằng chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất, chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai, và chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba được thực hiện ở áp suất buồng hàn được thể hiện trong Bảng 5. Ngoài ra, các số ở đầu dưới của số thử nghiệm 19 (các số trong các ngoặc đơn) của Bảng 5 lần lượt thể hiện điều kiện làm nóng chảy lại ở thời điểm chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba, chiều rộng (W_4) của kim loại hàn thứ nhất ở bề mặt sau của tấm thép, chiều rộng (W_5) của kim loại hàn thứ ba được tạo ra bằng cách chiếu chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba, tỷ lệ làm nóng chảy lại (W_5/W_4), và chiều sâu (D_2) của kim loại hàn thứ ba.

Đối với tính năng của mối hàn đối đầu thu được theo cách được mô tả ở trên, các đặc tính mối hàn được thể hiện trong Bảng 5 được ước tính.

Thứ nhất, chỉ số Charpy vE (J) là giá trị thu được ở nhiệt độ thử nghiệm là -40°C trong thử nghiệm va đập bằng cách lấy mẫu mẫu thử nghiệm Charpy khía V 2mm mà trong đó khía từ chỉ dưới bề mặt của mối hàn là phần giữa của kim loại hàn thứ hai. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 5. Ngoài ra, thử nghiệm va đập Charpy được thực hiện theo JIS Z 2242.

Thử nghiệm độ mỏi được thực hiện bằng cách sử dụng máy thử nghiệm độ mỏi trợ động-thủy động (Hz) bằng cách lấy mẫu mẫu thử nghiệm độ mỏi theo JIS Z 3103-1987 từ mối hàn đối đầu đã thu được. Thử nghiệm độ mỏi được thực hiện ở các điều kiện thử nghiệm như ở nhiệt độ phòng trong không khí chẳng hạn, ứng suất tỷ lệ là 0,1, tốc độ lặp lại từ 5 Hz đến 40 Hz, và phạm vi ứng suất là từ 80 MPa đến 200 MPa. Như được thể hiện trong Bảng 5, đối với độ bền mỏi, độ bền mỏi của mối hàn F1 của số lần lặp lại là hai triệu lần (2×10^6 lần) trong độ bền vỡ, và độ bền mỏi của mối hàn F2 tương ứng với chu kỳ giga (10^9 lần) được đo.

Ngoài ra, độ bền mỏi F1' của số lần lặp lại là 2×10^6 lần và độ bền mỏi F2' ở chu kỳ giga lên tới 2×10^9 lần thu được bằng cách lấy mẫu mẫu thử nghiệm độ mỏi siêu âm từ mối hàn đối đầu đã thu được, riêng biệt từ mẫu thử nghiệm độ mỏi. Tiếp theo, bằng cách so sánh các kết quả của hai điều kiện này, tỷ lệ giảm ($F2'/F1'$) giữa chúng là đạt được.

Sau đó, độ bền mỗi mối hàn (giá trị ước tính) F2 ở chu kỳ giga được ước tính bằng cách nhân, với tỷ số giảm ($F2'/F1'$), độ bền mỗi mối hàn F1 là 2×10^6 lần đạt được bởi thử nghiệm độ bền mỗi mối hàn.

Các kết quả ở trên được thể hiện trong Bảng 5.

[Bảng 1]

	Hợp phần hóa học (% khối lượng)								Độ dày tấm	Giới hạn chảy	Độ bền kéo
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	N	t : (m)	(Mp a)	(Mp a)
B1	0,1	1,2	0,41	0,003	0,003	0,5	0,2	0,005	30	455	669
									50	432	632
									80	418	615
									100	392	576
B2	0,2	1,5	0,25	0,003	0,004	1,1	0,2	0,004	30	534	785
									50	511	745
									80	491	722
									100	478	703
B3	0,05	2,1	0,21	0,004	0,004	0,5	0	0,004	30	413	551
									50	392	521
									80	368	491
									100	355	465

[Bảng 2]

	Hợp phần hóa học (% khối lượng)		
	Ni	Cr	Fe
F1	100	-	-
F2	18,6	8,5	Bal

[Bảng 3]

Các điều kiện hàn			
Số hàn	Điện áp gia tốc	Dòng điện chù	Tốc độ hàn
W1	150kV	180mA	250mm/phút
W2	150kV	220mA	250mm/phút
W3	150kV	260mA	250mm/phút

W4	150kV	170mA	150mm/phút
W5	150kV	220mA	100mm/phút
W6	150kV	270mA	100mm/phút
W7	150kV	160mA	300mm/phút

[Bảng 4]

Các điều kiện làm nóng chảy lại			
Số hàn	Điện áp gia tốc	Dòng điện chùm	Tốc độ hàn
E1	90kV	60mA	550mm/phút
E2	90kV	60mA	500mm/phút
E3	110kV	60mA	500mm/phút
E4	90kV	60mA	1800mm/phút
E5	150kV	70mA	300mm/phút

[Bảng 5]

Số thử nghiệm	Thép	Độ dày tấm	Lá kim loại	Áp suất buồng hàn	Điều kiện hàn	Các điều kiện làm nóng chảy lại		Chiều rộng kim loại hàn			Tỷ lệ làm nóng chảy lại	Độ sâu của hàn thứ hai, thứ ba	Các đặc tính mối hàn				Lưu ý
						Điều kiện	Sự dao động	Sau khi hàn W ₁ (W ₄)	Sau khi làm nóng chảy lại W ₂ (W ₅)	Phần t/2 W ₃			Độ bền môi ở hai triệu chu kỳ	Tỷ lệ giảm độ bền môi	Độ bền môi ở các chu kỳ giga	Giá trị Charpy kim loại hàn ở 40°C	
1	B1	50	F1	0,07	W1	E1	Không sử dụng	9,1	11,8	3,6	1,3	4,4	F1 : MPa	F2/F1'	F2 : MPa	(1)	Ví dụ
2	B1	50	F1	7	W1	E2	Có sử dụng	8,8	30,1	3,5	3,4	4,8	169	82%	139	293	Ví dụ
3	B1	50	F2	7	W1	E3	Không sử dụng	9,4	19,8	3,8	2,1	8,0	168	81%	136	256	Ví dụ
4	B1	50	F2	7	W2	E3	Có sử dụng	10,2	28,3	4,1	2,8	5,9	181	83%	151	302	Ví dụ
5	B3	50	Không sử dụng	7	W3	E2	Có sử dụng	13,1	17,1	5,2	1,3	4,5	164	88%	145	236	Ví dụ
6	B1	80	F1	0,07	W4	E1	Không sử dụng	8,8	11,6	3,5	1,3	4,1	166	84%	140	125	Ví dụ
7	B3	80	Không sử dụng	7	W4	E2	Có sử dụng	8,8	28,9	3,5	3,3	4,2	159	77%	123	236	Ví dụ
8	B1	100	F1	0,07	W5	E1	Có sử dụng	9,3	14,1	3,7	1,5	3,2	158	84%	132	168	Ví dụ
9	B2	100	F1	7	W5	E3	Không sử dụng	9,9	20,2	4,0	2,0	7,6	164	83%	136	229	Ví dụ
10	B1	100	F2	7	W6	E1	Có sử dụng	11,9	40,1	4,8	3,4	4,2	171	83%	142	189	Ví dụ
11	B2	30	F1	0,07	W7	E2	Có sử dụng	7,6	25,6	2,9	3,4	4,8	182	80%	146	287	Ví dụ
12	B2	30	Không sử dụng	0,07	W7	E2	Không sử dụng	8,2	18,1	3,3	2,2	5,6	165	84%	138	187	Ví dụ
13	B1	30	Không sử dụng	7	W7	E2	Không sử dụng	8,1	15,8	3,2	2,0	5,2	171	79%	135	68	Ví dụ
14	B1	50	Không sử dụng	0,07	W1	E3	Có sử dụng	8,9	28,6	3,6	3,2	5,5	182	80%	146	163	Ví dụ
15	B1	80	F1	0,07	W4	E3	Không sử dụng	9,2	18,5	3,7	2,0	6,8	187	80%	149	125	Ví dụ
16	B3	100	Không sử dụng	0,07	W5	E1	Không sử dụng	9,5	12,1	3,8	1,3	4,8	182	74%	135	171	Ví dụ
17	B3	100	F1	7	W5	E1	Không sử dụng	9,9	12,3	4,0	1,2	4,2	169	86%	146	345	Ví dụ
18	B1	30	F1	7	W7	E1	Có sử dụng	8,3	15,2	3,3	1,8	4,1	181	89%	161	148	Ví dụ
19	B1	80	F1	0,07	W4	E3	Không sử dụng (Không sử dụng)	9,2	18,7	3,7	2,0	6,5	156	83%	129	281	Ví dụ
20	B2	50	F1	7	W3	E1	Không sử dụng	12,4	10,1	5,0	0,8	3,1	192	85%	164	241	Ví dụ
21	B3	50	Không sử dụng	0,07	W1	E2	Có sử dụng	8,6	37,6	3,4	4,4	4,7	103	80%	82	169	Ví dụ so sánh
22	B1	50	F1	0,07	W1	Không làm nóng chảy lại	Không làm nóng chảy lại	9,1	-	3,6	-	-	152	81%	123	14	Ví dụ so sánh
23	B2	80	F2	7	W4	E1	Không sử dụng	9,9	11,2	4,0	1,1	3,3	82	83%	68	286	Ví dụ so sánh
24	B2	100	F1	7	W5	E3	Có sử dụng	9,8	35,5	3,9	3,6	6,1	101	88%	89	169	Ví dụ so sánh
25	B1	100	F1	7	W6	E1	Không sử dụng	11,7	11,1	4,7	0,9	3,6	153	65%	99	21	Ví dụ so sánh
26	B1	30	F2	0,07	W7	E4	Không sử dụng	8,2	28,2	3,3	3,4	1,0	110	79%	87	257	Ví dụ so sánh
27	B3	30	Không sử dụng	0,07	W7	E5	Không sử dụng	8,9	10,6	3,6	1,2	12,0	95	85%	81	269	Ví dụ so sánh
28	B1	30	Không sử dụng	7	W7	E1	Không sử dụng	10,2	13,2	4,9	1,3	4,5	109	91%	99	11	Ví dụ so sánh
29	B3	80	Không sử dụng	0,07	W4	Hàn hồ quang (TIG)	Không quang (TIG)	10,3	45,3	4,1	4,4	0,9	145	85%	123	12	Ví dụ so sánh
													92	89%	82	158	Ví dụ so sánh

Trong Bảng 5, các số thử nghiệm từ 1 đến 19 là các ví dụ của sáng chế, và tất cả đáp ứng các yêu cầu của sáng chế. Trong Bảng 5, các đặc tính cơ học bao gồm độ bền mỗi mối hàn và chỉ số Charpy của số lần lặp lại là hai triệu lần (2×10^6 lần) và của chu kỳ giga (10^9 lần) tất cả đều tốt.

Ngoài ra, số thử nghiệm 19 là sáng chế trong đó đường hàn nóng chảy lại (kim loại hàn thứ hai và kim loại hàn thứ ba) được tạo ra trên cả bề mặt trước và sau của vật liệu thép. Theo cách này, kim loại hàn thứ nhất được làm nóng chảy trên cả bề mặt trước và sau của vật liệu thép để nhờ đó tạo ra kim loại hàn thứ hai và kim loại hàn thứ ba, và do đó, các đặc tính cơ học bao gồm độ bền mỗi mối hàn và chỉ số Charpy của số lần lặp lại là hai triệu lần và của chu kỳ giga tất cả đều tốt.

Trong các số thử nghiệm 20, 21, 24, và 26, chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai là hẹp, và việc làm nóng chảy của mỗi hàn mép để kim loại của kim loại hàn thứ nhất được thực hiện không đủ, và do đó, góc tiếp xúc (xem Fig.3B) của mỗi hàn mép để là lớn, và độ bền mỗi mối hàn F2 ở thời điểm của chu kỳ giga được giảm đáng kể.

Trong khi đó, trong các số thử nghiệm 22 và 25, chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai là đủ rộng, và việc làm nóng chảy mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất được thực hiện đủ; tuy nhiên, tính giòn của các mô ở vùng lân cận của bề mặt của tấm thép bởi kim loại hàn thứ hai xảy ra, nhờ đó làm giảm đáng kể chỉ số Charpy.

Trong số thử nghiệm 22, kim loại hàn thứ hai không được tạo ra; tuy nhiên, trong mỗi hàn, góc tiếp xúc của mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất là lớn, và độ bền mỗi mối hàn được giảm đáng kể tại thời điểm của chu kỳ giga.

Trong số thử nghiệm 27, chiều sâu D_1 của kim loại hàn thứ hai là quá nông, và do đó, việc làm nóng chảy mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất được thực hiện không đủ. Do đó, góc tiếp xúc của mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất là không nhọn, và hiệu quả làm giảm bớt sự tập trung ứng suất bị giảm. Bởi vì điều này, độ bền mỗi mối hàn ở thời điểm của chu kỳ giga được giảm đáng kể.

Trong khi đó, trong số thử nghiệm 28, chiều sâu D_1 của kim loại hàn thứ

hai là quá sâu, và do đó, độ cao tăng cứng bằng kim loại hàn thứ hai là cao, và góc tiếp xúc ở mỗi hàn mép để là lớn. Do đó, độ bền mỗi mỗi hàn ở thời điểm của chu kỳ giga bị giảm đáng kể. Ngoài ra, tính giòn của các mô ở vùng lân cận của bề mặt của tấm thép bởi kim loại hàn thứ hai xảy ra, nhờ đó làm giảm đáng kể chỉ số Charpy.

Trong số thử nghiệm 29, chiều rộng W_1 và chiều rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất là quá rộng so với độ dày tấm của tấm thép, và do đó, tính giòn của các mô trên bề mặt của tấm thép và phía trong tấm thép xảy ra, nhờ đó làm giảm đáng kể chỉ số Charpy.

Trong số thử nghiệm 30, kim loại hàn thứ hai được tạo ra bằng phương pháp hàn TIG; tuy nhiên, chiều rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai là quá rộng, và việc làm nóng chảy mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất được thực hiện đủ. Tuy nhiên, chiều sâu D_1 của kim loại hàn thứ hai trở nên nông, và do đó, góc tiếp xúc của mỗi hàn mép để của kim loại hàn thứ nhất là không nhọn, và hiệu quả làm giảm bớt sự tập trung ứng suất bị giảm. Ngoài ra, tính giòn của các mô ở vùng lân cận của bề mặt của tấm thép bởi kim loại hàn thứ hai xảy ra. Do đó, độ bền mỗi mỗi hàn ở thời điểm của chu kỳ giga bị giảm đáng kể.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Mỗi hàn của sáng chế có các đặc tính chống mỗi đối với môi trường rung lắc trong phạm vi chu kỳ giga và đủ độ bền chống gãy, và nhờ đó có thể được áp dụng cho bộ phận móng của tháp tạo năng lượng dùng sức gió trên biển, và nơi tương tự. Đối với lý do này, sáng chế có khả năng áp dụng công nghiệp quan trọng.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1 tấm thép
- 1A bề mặt thứ nhất
- 1B bề mặt thứ hai
- 2 kim loại hàn thứ nhất

3A	kim loại hàn thứ hai
3B	kim loại hàn thứ ba
D_1	chiều sâu của kim loại hàn thứ hai
D_2	chiều sâu của kim loại hàn thứ ba
W_1	chiều rộng của kim loại hàn thứ nhất (trên bề mặt thứ nhất 1A)
W_2	chiều rộng của kim loại hàn thứ hai (trên bề mặt thứ nhất 1A)
W_3	chiều rộng của kim loại hàn thứ nhất ở phần giữa của độ dày tấm của tấm thép
W_4	chiều rộng của kim loại hàn thứ nhất (trên bề mặt thứ hai 1B)
W_5	chiều rộng của kim loại hàn thứ ba (trên bề mặt thứ hai 1B)
21	tấm thép
22	đường hàn
ρ	bán kính cong của mỗi hàn mép đế của đường hàn
θ	góc tiếp xúc của mỗi hàn mép đế của đường hàn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mỗi hàn đối đầu bao gồm:

một cặp tấm thép (1);

kim loại hàn thứ nhất (2) mà được tạo ra ở phần đối đầu của cặp tấm thép (1), từ phía bề mặt thứ nhất (1A) của mỗi hàn đối đầu đến phía bề mặt thứ hai (1B) đối diện bề mặt thứ nhất (1A) nhờ sự chiếu xạ chùm tia mật độ năng lượng cao thứ nhất từ phía bề mặt thứ nhất (1A); và

kim loại hàn thứ hai (3A) mà được tạo ra nhờ sự chiếu xạ chùm tia mật độ năng lượng cao thứ hai để bao phủ bề mặt đầu của kim loại hàn thứ nhất (2) ở phía bề mặt thứ nhất (1A),

trong đó độ rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất (2) trên bề mặt thứ nhất (1A) và độ rộng W_2 của kim loại hàn thứ hai (3A) trên bề mặt thứ nhất (1A) thỏa mãn biểu thức $1,2 \leq W_2/W_1 \leq 3,5$, và độ sâu của kim loại hàn thứ hai (3A) từ bề mặt thứ nhất (1A) là 2,0 mm đến 10,0 mm,

trong đó độ rộng W_3 của kim loại hàn thứ nhất (2) ở tâm của độ dày tấm của cặp tấm thép (1) là nhỏ hơn hoặc bằng 15% độ dày tấm của cặp tấm thép (1),

trong đó độ dày tấm của cặp tấm thép (1) là từ 30mm đến 200mm, và

trong đó độ rộng W_1 của kim loại hàn thứ nhất (2) trên bề mặt thứ nhất (1A) là 2% đến 30% độ dày tấm của cặp tấm thép (1).

2. Mỗi hàn đối đầu theo điểm 1, trong đó mỗi hàn này còn bao gồm:

kim loại hàn thứ ba (3B) mà được tạo ra bởi chùm tia mật độ năng lượng cao thứ ba để bao phủ bề mặt đầu của kim loại hàn thứ nhất (2) ở phía bề mặt thứ hai (1B),

trong đó độ rộng W_4 của kim loại hàn thứ nhất (2) trên bề mặt thứ hai (1B) và độ rộng W_5 của kim loại hàn thứ ba (3B) trên bề mặt thứ hai (1B) thỏa mãn biểu thức $1,2 \leq W_5/W_4 \leq 3,5$, và độ sâu của kim loại hàn thứ ba (3B) từ bề mặt thứ hai (1B) là từ 2,0 mm đến 10,0 mm.

3. Mỗi hàn đối đầu theo điểm 2, trong đó cường độ đàn hồi của cặp tấm thép (1) là 355 MPa hoặc lớn hơn.

4. Mỗi hàn đối đầu theo điểm 1, trong đó cường độ đàn hồi của cặp tấm thép (1) là

355MPa hoặc lớn hơn.

5. Mỗi hàn đối đầu theo điểm 1, trong đó độ cứng của kim loại hàn thứ nhất (2) và kim loại hàn thứ hai (3A) là bằng 110% đến 150% độ cứng của cặp tấm thép (1).

1/3

FIG. 1A

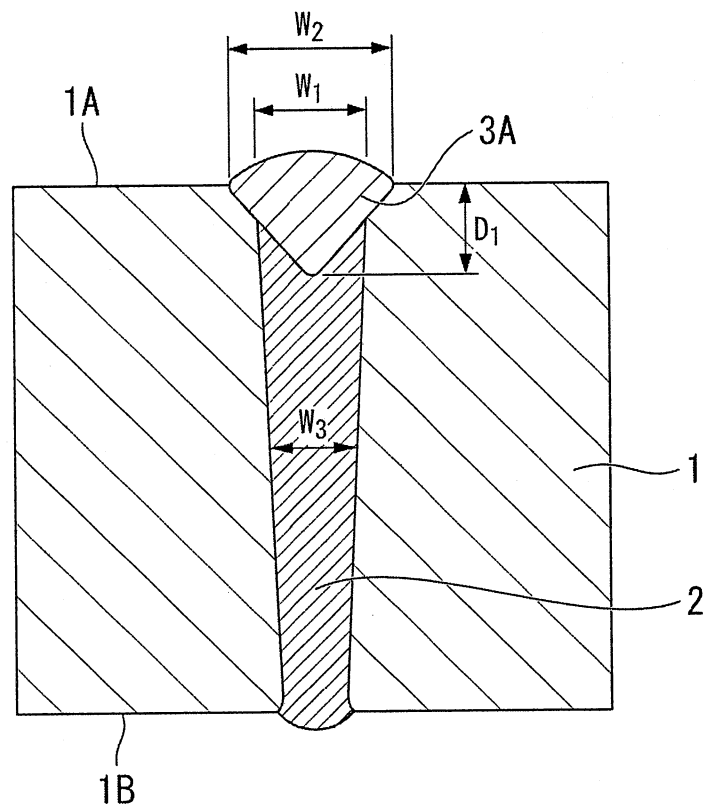


FIG. 1B

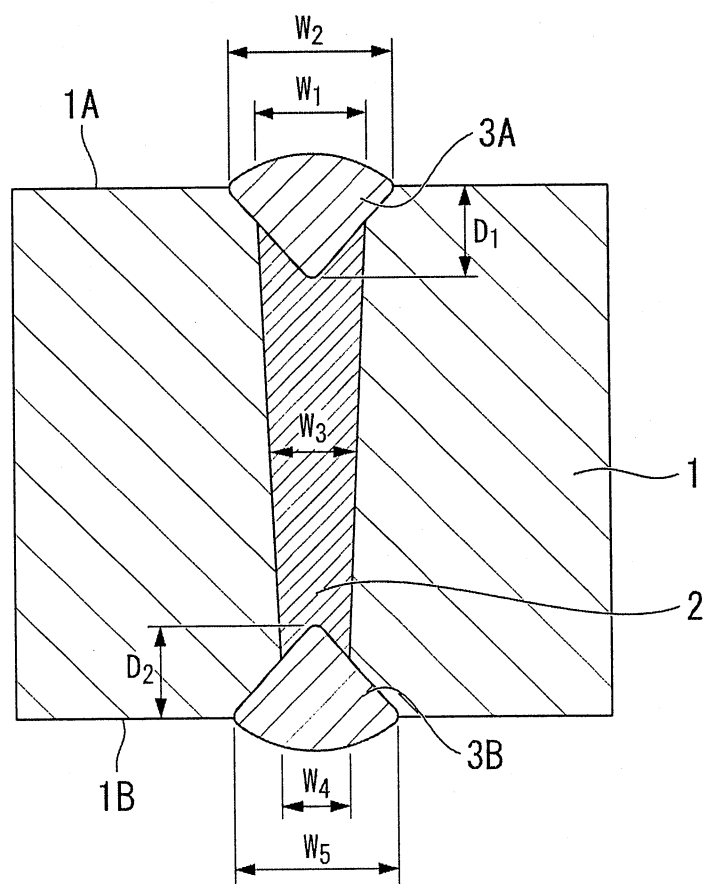


FIG. 2

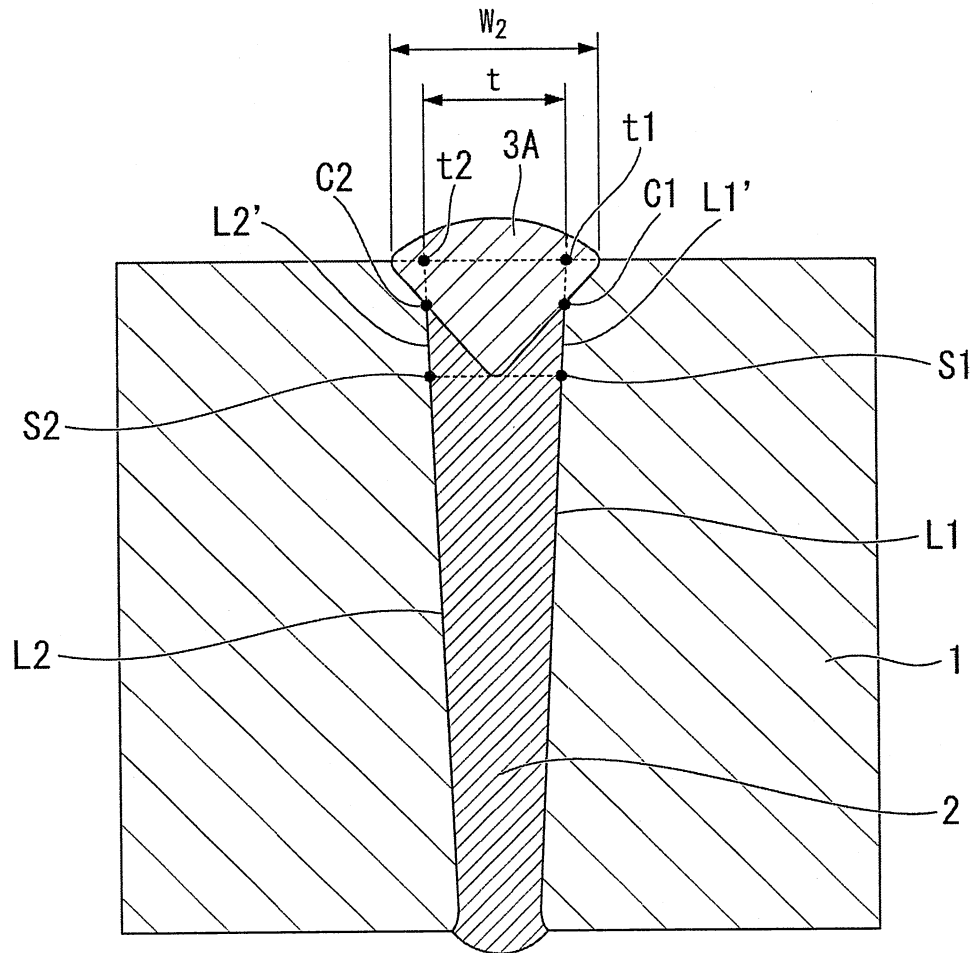


FIG. 3A

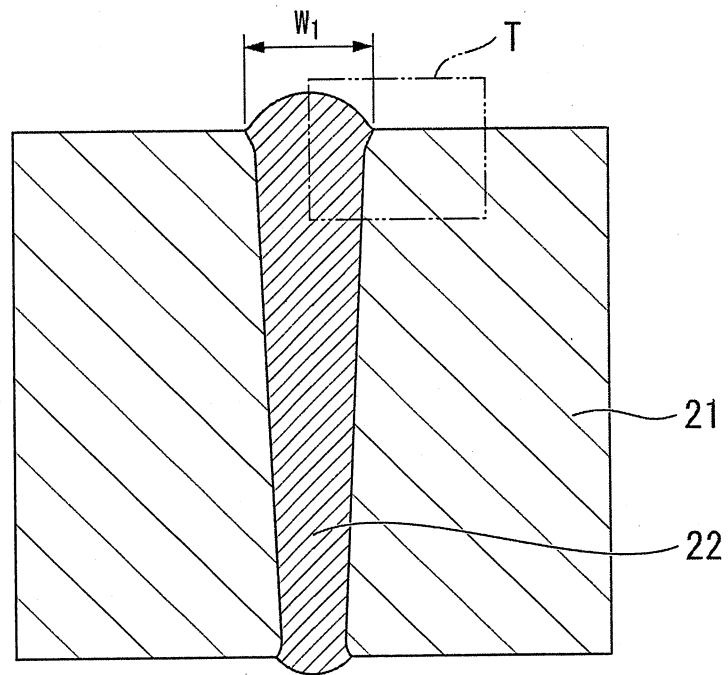


FIG. 3B

