



(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)



1-0025866

(51)⁷ B23K 31/00; B23K 37/00

(13) B

(21) 1-2013-03209

(22) 13/04/2012

(86) PCT/JP2012/002605 13/04/2012

(87) WO/2012/140920 A1 18/10/2012

(30) 2011-090185 14/04/2011 JP; 2012-091904 13/04/2012 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 27/01/2014 310A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

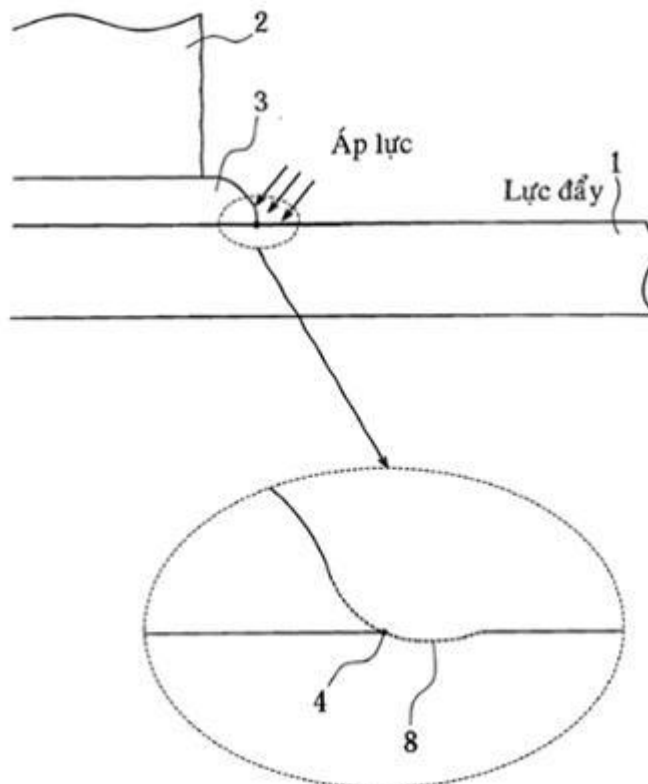
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) MORIKAGE, Yasushi (JP); IGI, Satoshi (JP); SAKIMOTO, Takahiro (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) ĐẦU ĐẬP, PHƯƠNG PHÁP RÈN BẰNG BÚA VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA MỐI HÀN SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến độ bền chống mối của phần mối hàn có thể được cải thiện bằng cách rèn búa nhờ việc tạo sự va đập sử dụng đầu đập, đầu xa của đầu đập có độ dài là từ 1mm đến 10mm theo hướng chuyển động của đầu đập và có dạng vòng cung với bán kính độ cong là từ 1mm đến 10mm theo mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động, tạo vùng va đập trên phần chân mối hàn, phần chân mối hàn là vùng nằm trong khoảng từ vật liệu nền đến kim loại hàn có chân mối hàn nằm giữa chúng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đầu đập và phương pháp rèn bằng búa để làm cho mỗi hàn thích hợp đối với các kết cấu thép, như là các cầu thép, trong đó đặc tính mỗi mối hàn cần đạt được. Sáng chế đặt mục đích cải thiện độ bền chống mỏi phần mối hàn bằng cách làm giảm sự tập trung ứng suất qua việc cải thiện hình dạng của phần chân mối hàn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, các trường hợp hư hỏng xảy ra do bị ăn mòn hoặc bị mỏi do sự già hóa của các cầu thép được ghi nhận là đang tăng lên. Để ngăn chặn các trường hợp này, trước hết là phải lắp ráp hệ thống kiểm tra. Cụ thể là, trong trường hợp sự hư hại do mỏi, không đáp ứng chỉ là làm giảm ngoại lực tác động của các phương tiện giao thông chạy qua và dạng tương tự; cũng cần phải cải thiện chất lượng mối hàn từ viễn cảnh của thiết kế và sản xuất.

Sự tập trung ứng suất được tạo ra một cách dễ dàng khi các khuyết tật như là các vết nứt hiện hữu trong phần hàn, làm cho hình dạng của chân hàn trở nên không thích hợp. Kết quả là, các tác động của ứng suất chu kỳ và ứng suất dư mối hàn chồng lên nhau, có thể gây ra vết khía mỏi và dẫn đến sự gãy mỏi. Nhằm ngăn chặn sự gãy mỏi, các đề xuất từ các viễn cảnh khác nhau đã được thực hiện.

Chẳng hạn, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP2006-175512A (tài liệu patent 1) đề cập đến phương pháp cải thiện độ bền chống mỏi của phần hàn và đối với kết cấu hàn sử dụng cùng phương pháp này. Tài liệu patent 1 bộc lộ công nghệ nhờ đó độ bền chống mỏi của kết cấu hàn nhanh chóng được cải thiện một cách ổn định không phụ thuộc vào trình độ chuyên môn của người vận hành bằng cách xử lý một rãnh có các kích thước cụ thể trong các điều kiện va đập cho trước sử dụng thiết bị xử lý tác động gần với chân hàn trong khi thực hiện sự dao động siêu âm để gây ra sự biến dạng đàn hồi.

JP2006-159290A (tài liệu patent 2) đề cập đến phương pháp rèn bằng va đập laze và bộc lộ việc biến ứng suất nén dư thành cánh quạt quay của động cơ tuabin khí

với phương pháp sử dụng chùm laze xung động từ nguồn laze nhằm làm hóa hơi tức thời một lớp mỏng của bề mặt hoặc lớp phủ trên bề mặt tạo thành plasma và sử dụng công suất phát nổ thu được tạo lực nén cục bộ trên một phần của bề mặt.

JP2010-029897A (tài liệu patent 3) bộc lộ công nghệ liên quan đến phương pháp tương tác nhằm cải thiện đặc tính mối của mối hàn và thiết bị sử dụng phương pháp này và đặc biệt là bộc lộ việc sử dụng chốt va đập có đầu xa với các kích thước cụ thể để tạo thành một vùng va đập gần với chân hàn và ép lên bề mặt tấm thép, nhờ đó đưa ứng suất nén dư vào phần hàn.

Thông thường, trong quá trình rèn bằng búa, tải trọng làm việc được giảm xuống nhờ người vận hành giữ thiết bị rèn bằng búa sao cho đầu xa của đầu đập (còn được gọi là bộ chuyển đổi hoặc máy bấm hoặc đầu đập) đập lên chân hàn từ phía trên theo một góc, làm cho tải trọng của thiết bị rèn bằng búa tác động lên chân hàn.

Kết quả là, khi tiến hành quá trình rèn bằng búa trên mối nối hàn mảnh ốp góc ngoài mặt phẳng trong đó đường gân 2 nhô thẳng ra từ vật liệu nền 1, như được thể hiện trên Fig.1, đầu xa của đầu đập 5 trong thiết bị rèn bằng búa tạo một rãnh sâu (vùng va đập) 6 trên chân hàn 4, là chân trở thành vị trí tập trung ứng suất và vết nứt mối 7 có thể phát triển từ đầu xa của đường hàn 3.

Mặt khác, đối với sự cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối nối hàn trên thép sức bền kéo cao (SM570) bằng cách rèn búa và bằng cách chỉnh sự hàn điện cực wolfram trong môi trường khí trơ (TIG) (TIG - Tungsten Inert Gas). Việc cải thiện độ bền chống mỏi của các mối nối hàn bằng cách rèn búa chỉnh TIG: Kengo ANAMI, Chitoshi MIKI, Hideki TANI, Haruhito YAMAMOTO, Structural Eng./Earthquake Eng., JSCE, tập 17, số 1, 57s-68s, tháng 4 năm 2000 (tài liệu không phải là patent 1) bộc lộ các kết quả kiểm tra phương pháp rèn bằng búa mới nhằm làm giảm sự tập trung ứng suất và ứng suất dư của chân hàn đối với công bố được nêu trên của sự tiến triển vết nứt mỏi và độ bền chống mỏi của phần hàn được giảm khi tiến hành quá trình rèn bằng búa.

Nói cách khác, theo tài liệu không phải là patent 1, quá trình mài phần chân hàn trước với thiết bị mài trước khi tiến hành quá trình rèn bằng búa và tiến hành quá trình rèn bằng búa nhiều lần, khoảng ba lần đi quan là hữu hiệu trong việc ngăn chặn sự tiến triển của các vết khía mỏi (còn được gọi là các vết nứt mỏi).

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: JP2006-175512A

Tài liệu patent 2: JP2006-159290A

Tài liệu patent 3: JP2010-029897A

Tài liệu không phải là patent

Tài liệu không phải là patent 1: Việc cải thiện độ bền chống mối của các mối nối hàn bằng cách rèn búa, chính TIG: Kengo ANAMI, Chitoshi MIKI, Hideki TANI, Haruhito YAMAMOTO, Structural Eng./Earthquake Eng., JSCE, tập 17, số 1, 57s-68s, tháng 4 năm 2000.

Tài liệu không phải là patent 2: Zukai Yosetsu Yogo Jiten (được thể hiện trong từ điển công nghệ hàn), Nikkan Kogyo, 20/09/1971, tái bản lần thứ 4, trang 53.

Khi tạo ra kết cấu hàn, môi trường làm việc, hiệu suất vận hành và tính năng mối hàn được tính đến nhằm lựa chọn phương pháp hàn và nhằm cải thiện độ bền chống mối của phần hàn, các phương pháp nhằm cải thiện độ bền chống mối của phần hàn được nêu trên trong tài liệu patent 1 và dạng tương tự được ứng dụng. Nếu các đặc điểm của mối hàn với đặc tính mối mối được làm rõ, sẽ có khả năng lựa chọn phương pháp cải thiện độ bền chống mối tối ưu, ngay như phương pháp hàn được lựa chọn.

Thiết bị được sử dụng theo phương pháp rèn bằng búa sử dụng siêu âm được bộc lộ trong tài liệu patent 1, tuy nhiên là đắt tiền so với thiết bị thông thường là thiết bị vận hành với đầu đập bằng áp suất không khí và hơn nữa, thiết bị này là khó tìm mua.

Hơn nữa, phương pháp rèn và đập bằng chum laze được nêu trong tài liệu patent 2 yêu cầu việc xử lý sơ bộ vật liệu cũng như thiết bị lớn và đắt tiền, như vật lại càng làm cho phương pháp này khó sử dụng trong việc rèn cấu thép.

Trong khi đó tài liệu patent 3 bộc lộ kết cấu hàn có tính năng chống mối mối và phần hàn là tốt hơn so với phần hàn có nhiều khả năng là vết nứt mối sẽ xảy ra, khi chấp nhận phần hàn này làm kết cấu thực tế, thiết bị thu được phần hàn là khó tìm mua và công bố với hiệu suất xử lý được duy trì. Phương pháp tương tác được bộc lộ

trong tài liệu patent 3 là phương pháp sử dụng chốt va đập có đầu xa với bán kính độ cong bằng $1/2$ hoặc nhỏ hơn chiều dày của vật liệu kim loại và là bằng từ 2mm đến 10mm. Phương pháp này tạo ra vùng va đập đối với bề mặt vật liệu kim loại của vật liệu nền trong phạm vi trong đó chốt va đập không tiếp xúc với kim loại hàn trong quá trình tương tác. Đầu xa của đầu đập có hình bán cầu, tuy nhiên, việc tạo ra một số lượng va đập lớn là cần thiết. Do đó khó đưa ứng suất nén dư một cách hữu hiệu vào phần mối nối hàn.

Hơn nữa, ngay cả với công nghệ được bộc lộ trong tài liệu không phải là patent 1, các vấn đề với hiệu suất xử lý được duy trì, như là cần phải mài trước hoặc là thực hiện quá trình rèn bằng búa nhiều lần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được hiểu trong các điều kiện được nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất đầu đập là đầu có thể cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối hàn khi tiến hành quá trình rèn bằng búa, phương pháp sử dụng quá trình hàn và mối hàn trong đó phương pháp được sử dụng và có đặc tính độ bền chống mỏi mỹ mãn.

Nhằm cải thiện độ bền chống mỏi của mối hàn, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu một cách rộng rãi các đặc tính của phần chân mối hàn, ở đó các vết nứt mỏi được tạo ra dễ dàng. Kết quả là, các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng, việc chấp nhận cơ cấu làm giảm sự tập trung ứng suất trên phần chân mối hàn trong khi đồng thời làm giảm ứng suất kéo dư do quá trình hàn, tức là việc tạo hình dạng của đầu đập đối với quá trình rèn bằng búa hầu như là dạng trống, cho phép đối với hình dạng phần chân mối hàn được cải thiện trong khi hầu như đưa ứng suất nén dư đến phần hàn ngay cả trong một thiết bị kiểu dao động áp suất không khí đơn giản.

Sáng chế được hiểu trên cơ sở sự phát hiện được nêu trên.

Các đặc điểm chủ yếu của sáng chế là như sau.

1. Đầu đập để tiến hành quá trình rèn bằng búa nhằm cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối hàn bằng cách tương tác lên phần chân mối hàn sử dụng hệ thống làm rung động đầu đập sử dụng áp suất không khí,

đầu xa của đầu đập có độ dài từ 1mm đến 10mm theo hướng chuyển động của đầu đập và có dạng vòng cung với bán kính độ cong là từ 1mm đến 10mm trên mặt cắt

ngang trục giao với hướng chuyển động.

2. Đầu đập theo mục 1, trong đó đầu xa của đầu đập có dạng đường cong hình elip với bán kính chính của hình elip là song song với hướng trục giao với hướng chuyển động và hướng trục của đầu đập trên mặt cắt ngang trục giao và bán kính phụ của hình elip ít nhất là bằng 1mm.

3. Phương pháp rèn bằng búa nhằm cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối hàn bằng cách tương tác lên phần chân mối hàn sử dụng đầu đập trong hệ thống tạo rung bằng áp suất không khí, bao gồm bước:

tạo sự va đập sử dụng đầu đập bao gồm đầu xa có độ dài là từ 1mm đến 10mm theo hướng chuyển động của đầu đập và có dạng vòng cung với bán kính độ cong là từ 1mm đến 10mm theo mặt cắt ngang trục giao với hướng chuyển động, tạo thành vùng va đập trên phần chân mối hàn, phần chân mối hàn là vùng bắt đầu từ vật liệu nền đến kim loại hàn có chân mối hàn ở giữa.

4. Phương pháp rèn bằng búa theo mục 3, trong đó khi tạo sự va đập sử dụng đầu đập, góc đập so với bề mặt của vật liệu nền là trong phạm vi $60^\circ \pm 20^\circ$.

5. Phương pháp rèn bằng búa theo mục 3 hoặc mục 4, trong đó theo mặt cắt ngang trục giao với hướng chuyển động của đầu đập, đầu xa của đầu đập có dạng đường cong hình elip với bán kính chính của hình elip là song song với hướng trục giao với hướng chuyển động và hướng trục của đầu đập, và bán kính phụ của hình elip ít nhất là bằng 1mm.

6. Phương pháp rèn bằng búa theo mục bất kỳ trong số các mục từ 3 đến 5, trong đó phần chân mối hàn là vùng nằm cách ít nhất là 2mm về phía kim loại hàn đến ít nhất là 2mm về phía vật liệu nền, có chân hàn ở giữa.

7. Mối hàn trong đó sự va đập tác dụng lên phần chân mối hàn với phương pháp rèn bằng búa theo mục bất kỳ trong số các mục từ 3 đến 6, phần chân mối hàn bao gồm vật liệu nền và kim loại hàn có chân mối hàn ở giữa,

bán kính độ cong của vùng va đập được tạo ra bởi sự va đập ít nhất là 2mm.

8. Mối hàn theo 7, trong đó phần chân mối hàn là vùng nằm cách ít nhất là 2mm về phía kim loại hàn đến ít nhất là 2mm về phía vật liệu nền, có chân hàn ở giữa.

Theo sáng chế, ngay cả với thiết bị dẫn động đầu đập nhờ áp suất không khí

thông thường, như là máy bấm chất trợ dung, phần chân mỗi hàn có thể được tương tác một cách hữu hiệu. Nói cách khác, công nghệ này tạo hiệu quả độ bền chống mài được cải thiện một cách dễ dàng của phần hàn và cực kỳ hữu ích về mặt công nghiệp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ tiếp tục được mô tả dưới đây cùng với sự đề cập đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện phần khuyết tật xảy ra trong chân mỗi hàn trong quá trình rèn bằng búa;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện nguyên lý cải thiện phía sau hình dạng chân của mỗi hàn theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện các hướng X, Y và Z của đầu đập được sử dụng để đập lên mỗi hàn theo sáng chế;

Fig.4A là hình vẽ thể hiện hình dạng mặt cắt XZ của đầu đập được sử dụng để đập lên mỗi hàn theo sáng chế và Fig.4B là hình vẽ thể hiện hình dạng mặt cắt YZ;

Fig.5A là hình vẽ thể hiện hình dạng mặt cắt XZ của một đầu đập khác được sử dụng để đập lên mỗi hàn theo sáng chế và Fig.5B là hình vẽ thể hiện hình dạng mặt cắt YZ;

Fig.6A là hình chiếu chính và hình chiếu đứng của mỗi hàn vòng cung của hộp được tạo thành hộp;

Fig.6B là hình chiếu chính và hình chiếu đứng của mỗi hàn vòng cung của hộp khác đã được tạo thành hộp;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện biên dạng của hình dạng chân mỗi hàn; và

Fig.8 là đồ thị thể hiện tương quan giữa số chu trình gây hư hỏng và phạm vi ứng suất.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần tiếp theo sẽ thể hiện một phương án của sáng chế cùng với sự đề cập đến các hình vẽ kèm theo.

Lưu ý rằng, để cho thuận tiện, các hình vẽ được đề cập đến trong phần mô tả

sau đây sẽ thể hiện các phần đặc trưng nhằm đơn giản việc hiểu phương án. Do đó, các kích thước, các tỷ lệ và dạng tương tự của các thành phần cấu tạo có thể không được thể hiện theo tỷ lệ.

Sáng chế đề xuất phương pháp cải thiện độ bền chống mài của phần nối hàn bằng cách áp dụng phương pháp được gọi là phương pháp rèn bằng búa để ép đầu đập (sau đây được gọi một cách đơn giản là đầu đập) đập lên phần chân mối hàn của đường hàn và tiếp đó di chuyển đầu đập theo hướng đường hàn.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả sáng chế, chân hoặc chân hàn là chỉ đường giao nhau giữa bề mặt vật liệu nền và bề mặt kim loại hàn (xem tài liệu không phải là patent 2).

Vật liệu nền bất kỳ, đường gân và kim loại hàn được sử dụng trong mối hàn thông thường và mối hàn được biết có thể được chấp nhận để sử dụng với sáng chế. Hơn nữa, sáng chế có thể được chấp nhận một cách rộng rãi đối với mối hàn trong đó một thành phần được gắn chặt vào một thành phần khác bằng cách hàn, sáng chế thậm chí còn hữu hiệu hơn khi đặt mục tiêu là mối hàn có phần hàn hoặc đường hàn trong đó vết nứt mỏi bộc lộ ra một cách dễ dàng trên cơ sở các yếu tố như là kết cấu hoặc trạng thái tải trọng ở vị trí sử dụng. Các ví dụ của phần hàn nêu trên và dạng tương tự bao gồm phần hàn ở giữa dầm cầu và chân cầu trong kết cấu cầu và phần hàn ở giữa tấm đường gân và tấm bên trong tàu thủy.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện nguyên lý cải thiện phía sau của đặc tính mỏi nhờ phương pháp rèn bằng búa theo sáng chế và thể hiện mặt cắt ngang vuông góc với hướng đường hàn, của phần nối hàn khi đường gân 2 được hàn với vật liệu nền 1 bằng cách tạo hộp. Fig.2 là hình vẽ thể hiện lực ép được tác dụng lên vật liệu nền và kim loại hàn như thế nào bằng cách ép đầu đập lên chân hàn 4 của đường hàn 3 theo một góc cho trước để tạo ra vùng va đập 8 là vùng có sự biến dạng đàn hồi xảy ra (được thể hiện theo đường nét đứt trên hình vẽ).

Fig.3 là hình vẽ thể hiện hướng X, hướng Y và hướng Z khi hướng X được xác định như là hướng trục giao với hướng chuyển động tương tác (tức là hướng trục giao với hướng đường hàn) và hướng Y là hướng chuyển động của sự tương tác (tức là hướng song song với hướng đường hàn). Hướng X, hướng Y và hướng Z được mô tả dưới đây theo định nghĩa này.

Fig.4A, Fig.4B và Fig.5 là các hình vẽ thể hiện hình dạng đầu xa của đầu đập theo sáng chế.

Đầu đập theo sáng chế là đầu như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, đầu xa của đầu đập có đường biên dạng vòng cung (Fig.4A) với bán kính độ cong (r_1) là từ 1mm đến 10mm ở đỉnh có độ dài là a_1 mm theo mặt cắt ngang (mặt cắt XZ) trục giao với hướng chuyển động (hướng Y) và hầu như có hình dạng trống (Fig.4B) có độ dài b_1 mm là từ 1mm đến 10mm theo hướng chuyển động (hướng Y). Lưu ý rằng, độ dài a_1 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5mm đến 9,5mm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5mm đến 9mm. Lý do mà vật liệu nền và mép đường hàn có thể được tương tác trong phạm vi rộng là hữu ích đối với việc làm trơn tru hình dạng chân hàn trong phần hàn.

Nếu bán kính độ cong (r_1) là dưới 1mm, sự biến dạng tạo ra sự tập trung ứng suất một cách dễ dàng trên chân mỗi hàn xảy ra. Mặt khác, vượt quá 10mm, vùng tiếp xúc ở giữa đầu đập và phần chân mỗi hàn khi sự va đập trở nên quá lớn và ứng suất nén dư thích hợp không thể được đưa vào phần chân đường hàn. Do đó, bán kính độ cong (r_1) được xác định là từ 1mm đến 10mm.

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ thể hiện hình dạng đầu đập theo một ví dụ khác của sáng chế. Như được thể hiện trên các hình vẽ này, đầu xa của đầu đập có chu vi là dạng đường cong hình elip với độ dài là a_2 mm và bán kính chính (r_3) của hình elip là song song với hướng trục giao với hướng chuyển động và hướng trục của đầu đập ở đỉnh trên mặt cắt ngang (mặt cắt ngang XZ) trục giao với hướng chuyển động (hướng Y), bán kính phụ (r_2) của hình elip ít nhất là bằng 1mm (Fig.5A). Tương tự đầu đập được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, đầu đập được tạo ra như là cột hình bán tròn (Fig.5B) có độ dài b_2 mm là từ 1mm đến 10mm theo hướng chuyển động (hướng Y). Lưu ý rằng, độ dài a_2 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5mm đến 9,5mm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5mm đến 9mm. Lý do mà vật liệu nền và mép chân mỗi hàn có thể được tương tác trong một phạm vi rộng là hữu ích để làm trơn tru hình dạng chân mỗi hàn trong phần hàn.

Trong trường hợp đầu đập có đường biên dạng vòng cung hình elip được nêu trên, nếu bán kính phụ (r_2) của hình elip là dưới 1mm, sự biến dạng tạo ra sự tập trung ứng suất trong phần chân mỗi hàn xảy ra và do đó bán kính phụ (r_2) của hình elip được

xác định ít nhất là bằng 1mm. Trong khi không có sự giới hạn được đặt ra một cách cụ thể đối với giới hạn trên, khoảng 2mm là được ưu tiên.

Hơn nữa, nếu bán kính chính (r_3) của hình elip vượt quá 8mm, sẽ khó mà tương tác lên chân mỗi hàn và do đó trị số mà lớn hơn bán kính phụ, lên đến khoảng 6mm, là được ưu tiên.

Như được mô tả trên, các đầu đập được thể hiện trên Fig.4A, Fig.4B, Fig.5A và Fig.5B có các độ dài là b_1 và b_2 từ 1mm đến 10mm theo hướng chuyển động (hướng Y). Nếu các độ dài này là dưới 1mm, có thể không chỉ ứng suất nén dư không được tạo ra một cách hữu hiệu đối với chân mỗi hàn, mà còn lực tác dụng lên đầu đập tăng lên, làm cho đầu xa bị nghiền một cách dễ dàng và yêu cầu sự thay thế thường xuyên đầu xa. Mặt khác, nếu các độ dài này vượt quá 10mm, không chỉ sự biến dạng tạo sự tập trung ứng suất trong phần chân mỗi hàn xảy ra, mà lực lớn trở nên cần thiết để tương tác một cách hữu hiệu lên phần chân mỗi hàn, như vậy là làm cho cơ cấu tương tác to lên. Do đó, từng trị số b_1 và b_2 được xác định là nằm trong khoảng từ 1mm đến 10mm.

Hơn nữa, các trị số b_1 và b_2 tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn so với a_1 và a_2 . Lý do mà nếu vùng tiếp xúc của đầu đập trở nên quá lớn, lực trên một đơn vị diện tích là yếu, làm cho khó thu được một hình dạng ổn định.

Theo sáng chế, quan trọng là tương tác lên phần chân mỗi hàn theo một góc (sau đây được gọi là góc tương tác) so với bề mặt vật liệu nền là $60^\circ \pm 20^\circ$.

Lý do mà khi góc tương tác vượt quá 80° , sẽ hơi khó tương tác một cách hữu hiệu lên kim loại hàn, trong khi đó góc đập là dưới 40° có thể ngăn chặn một cách hữu hiệu sự va đập tác dụng lên vật liệu nền.

Theo sáng chế, phương pháp điều chỉnh góc tương tác có thể là phương pháp thông thường và phương pháp đã được biết. Chẳng hạn, ngay trước khi bắt đầu sự tương tác, một tấm có chiều dày không đổi theo hướng Y có thể được đặt lên vật liệu nền với góc đỉnh là 60° , máy bấm chất trợ dung có thể được lắp ráp lên và sự va đập có thể bắt đầu sau khi xác nhận góc va đập. Theo cách khác, sự va đập có thể được thực hiện sau khi lắp ráp chân chống là chân có thể được thay đổi theo góc bất kỳ hoặc trong khi có người làm cùng xác nhận góc nhìn sử dụng thước đo góc bằng chất dẻo trong suốt được đặt lên mép.

Sự xác nhận khi nhìn trong quá trình tương tác, tuy nhiên, là khó khăn và cũng là nguy hiểm. Do đó, là đặt yêu cầu khi xác nhận góc tương tác bằng cách nhìn khi bắt đầu sự va đập, với đầu xa của đầu đập tiếp xúc với vị trí va đập.

Nói cách khác, để xác nhận góc tương tác, là thích hợp khi xác nhận sự va đập ban đầu trong quá trình các chuỗi vận hành là trong một phạm vi. Lý do mà khó đối với người vận hành khi xác nhận góc tương tác và sự tương tác trong tất cả các sự vận hành sẽ là không hiệu quả.

Hơn nữa, với sáng chế, chỉ một sự va đập với phần hàn ở một vị trí có thể cải thiện một cách thích hợp độ bền chống mỏi của mối hàn, vẫn trong phạm vi phần chân mối hàn, góc tương tác có thể được thay đổi khi cần thiết trong phạm vi góc được nêu trên. Chẳng hạn, khi sự va đập phía vật liệu nền, sự va đập có thể được tác dụng theo góc đập lớn hơn 60° , trong khi đó khi sự va đập gần với chân đường hàn, góc tương tác có thể là xấp xỉ 60° và khi sự va đập phía kim loại hàn, sự va đập có thể được thực hiện với góc đập là nhỏ hơn 60° . Lưu ý rằng, sự bắt đầu va đập có thể là từ hoặc phía vật liệu nền hoặc phía kim loại hàn. Hơn nữa, theo sáng chế, khi tiến hành quá trình va đập nhiều lần, là thích hợp khi đặt mục đích chân hàn ít nhất một lần và chấp nhận được nếu các va đập khác kết thúc được tác dụng lên vật liệu nền hoặc mép kim loại hàn. Kết quả là, tuy nhiên, cần thiết đối với vùng va đập được tạo ra trên cả vật liệu nền và kim loại hàn.

Theo sáng chế, phần chân mối hàn là chỉ một vùng mà trong đó vùng va đập được tạo ra, nằm trong khoảng từ vật liệu nền đến kim loại hàn có chân hàn ở giữa. Với chân hàn như là sự định chuẩn, khoảng cách đến các đầu (các mép) của vùng va đập được đo và phạm vi này tốt hơn là vùng từ ít nhất là 2mm trên mép kim loại hàn đến ít nhất là 2mm trên mép vật liệu nền. Lý do mà nếu từng trị số là dưới 2mm, sự cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối nối hàn có thể là không đạt được.

Trong khi không có sự hạn chế nào được đặt ra cụ thể đối với giới hạn trên, giới hạn này có thể là khoảng 8mm ở phía kim loại hàn và khoảng 10mm ở phía vật liệu nền.

Theo sáng chế, sự va đập tác dụng lên phần chân mối hàn trong các điều kiện rèn bằng búa nêu trên để tạo thành mối hàn có độ bền chống mỏi được cải thiện.

Ở điểm này, nhất thiết bán kính độ cong của vùng va đập được tạo ra bởi sự va

đập ít nhất là bằng 2mm.

Lý do là nếu bán kính độ cong của vùng va đập là dưới 2mm, hiệu quả làm giảm sự tập trung ứng suất bằng cách ứng dụng sự va đập là không đạt được theo yêu cầu. Trong khi không có sự hạn chế được đặt ra một cách cụ thể đối với giới hạn trên, bán kính độ cong tốt hơn là không vượt quá chiều dài chân của phần hàn.

Hơn nữa, như được nêu trên, trong mỗi hàn theo sáng chế, phần chân mỗi hàn tốt hơn là một vùng nằm trong phạm vi từ ít nhất là 2mm về phía kim loại hàn đến ít nhất là 2mm về phía vật liệu nền, với chân hàn là mốc quy chiếu.

Khác với hình dạng được nêu trên, đầu đập được sử dụng theo sáng chế có thể là đầu đập thông thường và đầu đập được biết, chẳng hạn như là thép dụng cụ hoặc dạng tương tự với độ bền chịu kéo là 1000 MPa hoặc lớn hơn.

Cơ cấu va đập được sử dụng với sáng chế có thể là cơ cấu va đập với phần hàn thông thường hoặc được biết, cơ cấu này dẫn động đầu đập với áp suất không khí thông thường, như là máy bơm chất trợ dung, là được ưu tiên, vì các chi phí thiết bị có thể bị giảm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Đầu đập có bán kính độ cong là 4,5mm ở đỉnh trên mặt cắt XZ (mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động của đầu đập) và độ dài 5mm trên mặt cắt YZ (mặt cắt theo hướng chuyển động của đầu đập) được tạo ra. Đầu đập có dạng đường cong hình elip với bán kính chính là song song với hướng X, bán kính chính là 6mm và bán kính phụ là 3mm, trên mặt cắt XZ (mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động của đầu đập) và độ dài 9mm trên mặt cắt YZ (mặt cắt theo hướng chuyển động của đầu đập) cũng được tạo ra. Đầu đập hình bán cầu với đầu xa có bán kính độ cong là 1,5mm cũng được tạo ra. Trên vật liệu nền 1 (SM490Y) có phần chiều rộng song song là 150mm, độ dài là 500mm và chiều dày tấm là 12mm, như được thể hiện trên Fig.6A, mỗi hàn ốp góc được tạo ra bằng cách hàn (dây hàn MXZ200–1,2 ø, khí bảo vệ 100% CO₂, dòng điện hàn 240 A–điện áp hàn 30 V–tốc độ hàn 40 CPM (cm/phút), nhiệt lượng hàn đầu vào 10,8 KJ/cm) vào 75mm x 50mm đường gân 2 (SM490Y).

Rèn bằng búa nhờ đầu đập nêu trên được đập lên chân mỗi hàn của mỗi hàn nêu

trên, trong điều kiện xác định của áp suất không khí: khoảng 6 kg/cm^2 và chu kỳ: 90 Hz, với góc va đập lên vật liệu nền nằm trong khoảng từ 45° đến 70° . Lưu ý rằng, ngay trước khi bắt đầu sự va đập, góc tương tác được xác nhận theo sự quan sát bởi người công nhân cùng làm việc sử dụng thước đo góc bằng chất dẻo trong suốt được đặt lên mép.

Bảng 1 liệt kê các số thử nghiệm cũng như các hình dạng đầu đập nêu trên và các góc va đập.

Bán kính chân của mỗi hàn sau quá trình rèn bằng búa được xác định bằng khuôn cao su silic.

Số các chu trình làm hư hỏng (phạm vi ứng suất: 200 MPa) được tìm kiếm sử dụng mẫu thử nghiệm được thể hiện trên Fig.6A bằng cách kẹp mâm cặp các mép của vật liệu nền 1 trên máy thử nghiệm độ mỏi và đề xuất ứng suất chu kỳ (tỷ lệ ứng suất: 0,1, chu kỳ: từ 5 Hz đến 10 Hz) theo hướng chiều dài là đường gân 2. Lưu ý rằng, theo sáng chế, đối với phạm vi ứng suất là 200 MPa, số các chu kỳ làm hư hỏng vượt quá 10^6 được xem là tốt.

Hơn nữa, kích cỡ vùng (phần chân mỗi hàn) của vùng va đập được tạo ra bởi đầu đập nêu trên được xác định. Cụ thể là, sử dụng thước cặp số hóa, khoảng cách từ đầu đường gân đến chân hàn được xác định trước khi va đập, sử dụng đầu đường gân là mốc quy chiếu và sau khi va đập, khoảng cách đến mép của vùng va đập được xác định ở phía kim loại hàn và ở phía vật liệu nền, một lần nữa sử dụng đầu đường gân là mốc quy chiếu. Tiếp đó, khoảng cách từ chân hàn đến từng mép của vùng va đập được xác định bằng cách lấy độ chênh ở phía kim loại hàn và ở phía vật liệu nền.

Các kết quả đo đối với bán kính độ cong của vùng va đập (bán kính chân), số các chu trình làm hư hỏng (phạm vi ứng suất: 200 MPa) và phạm vi phần chân mỗi hàn được liệt kê cùng nhau trên Bảng 1.

Bảng 1

Số ký hiệu	Hình dạng đầu đập	Góc đập (độ)	Bán kính chân mỗi hàn (mm)	Số chu trình gây phá hủy (phạm vi ứng suất là 200 MPa)	Vùng của phần chân mỗi hàn (1) (mm)		Chú thích
					Phía kim loại hàn	Phía vật liệu nền	

1	Không xử lý	-	0,7	$1,6 \times 10^5$	-	-	Ví dụ so sánh 1
2	Hình bán cầu (bán kính: 1,5 mm)	45 đến 70	1,7	$5,1 \times 10^5$	0,2	0,4	Ví dụ so sánh 2
3	Dạng hình trống/ dạng đường cong (bán kính độ cong r_1 : 4,5 mm, chiều dài b_1 : 5 mm)	45 đến 70	4,8	$> 2,8 \times 10^6$ (2)	5,4	3,9	Ví dụ 1
4	Dạng hình trống/dạng đường cong hình elíp (bán kính phụ r_2 : 3 mm, bán kính chính r_3 : 6 mm, chiều dài b_2 : 9 mm)	45 đến 70	6,1	$> 2,6 \times 10^6$ (2)	4,0	4,2	Ví dụ 2

(1) chỉ khoảng cách từ chân mỗi hàn đến mép vùng va đập

(2) Sự đứt gãy ở phần cặp bằng mâm cặp

Bảng 1 thể hiện khi sử dụng hình dạng đầu đập theo sáng chế và xác định góc đối với bề mặt vật liệu nền là $60^\circ \pm 20^\circ$, bán kính độ cong của vùng va đập theo từng trường hợp ít nhất là 2mm. Hơn nữa, trong thử nghiệm độ mỏi, phần cặp trên mâm cặp của mẫu thử nghiệm (vật liệu nền) bị bể gãy trước khi phần hàn bị bể gãy, còn số chu kỳ làm hư hại phần hàn đối với phạm vi ứng suất là 200 MPa ít nhất là vượt quá 10^6 trong từng trường hợp. Mặt khác, trong trường hợp không xử lý, ứng suất là ứng suất kéo và mặc dù bán kính độ cong của vùng va đập trở nên lớn hơn so với trường hợp không xử lý khi sử dụng đầu đập hình bán cầu với bán kính độ cong là 1,5mm, số các chu kỳ phá hủy phần hàn bị xấu đi. Khi đầu xa của đầu đập là dạng hình bán cầu, độ bền của đầu xa là không đạt yêu cầu và ứng suất nén dư không thể được đưa một cách thích hợp vào vật liệu nền khi xảy ra sự va đập. Hơn nữa, đầu xa của đầu đập hình bán cầu 1,5mm bị nghiền nát sau khi va đập.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện biên dạng của chân mỗi hàn theo sáng chế và hình dạng chân mỗi hàn như là được hàn. Fig.7 thể hiện trong phần chân mỗi hàn theo sáng chế, phần chân mỗi hàn có hình dạng trơn tru so với trường hợp như được hàn. Do đó, rõ ràng là qua kết quả của hình dạng được cải thiện, sáng chế đạt được kết quả làm giảm sự tập trung ứng suất được nêu trên.

Tiếp theo, thay thế vật liệu nền 1, vật liệu nền 1' được sử dụng như được thể hiện trên Fig.6B, vật liệu nền 1' (SM490Y) có phần chiều rộng song song là từ 100mm đến 150mm, độ dài là 700mm và chiều dày tấm là 16mm và thử nghiệm mỏi được tiến

hành như là đối với mỗi hàn vòng cung của hộp được tạo ra bằng cách sử dụng hộp 3 (dây hàn MXZ200–1,2 ø, khí bảo vệ 100% CO₂, dòng điện hàn 240 A–điện áp hàn 30 V–tốc độ hàn 40 CPM, nhiệt lượng hàn đầu vào 10,8 KJ/cm) vào 75mm x 50mm đường gân 2 (SM490Y).

Đối với các ví dụ theo sáng chế, các đầu đập với ba bán kính độ cong đầu xa khác nhau, tức là 4,5mm, 3mm và 1,5mm và ba độ dài khác nhau, tức là 3mm, 5mm và 9mm, được tạo ra. Trong khi đó, thử nghiệm mỗi được tiến hành đối với các ví dụ so sánh bao gồm các ví dụ được xử lý bằng thiết bị mài (các chuỗi ví dụ so sánh A) và các ví dụ không được xử lý sau quá trình hàn (các chuỗi ví dụ so sánh như được hàn B).

Bảng 2 liệt kê các kết quả thử nghiệm.

Bảng 2

Số ký hiệu	Bán kính độ cong của vùng va đập (mm)	Phạm vi ứng suất (MPa)	Số chu trình gây phá hủy (chu trình)	Hình dạng đầu đập	Các hình dạng kết cấu khác	Chú thích
5	6,8	200	$> 1,0 \times 10^7$	4,5 R x 5 mm	không đứt gãy	Ví dụ 3
6	6,2	200	$7,4 \times 10^6$	4,5 R x 3 mm	-	Ví dụ 4
7	6,5	200	$7,6 \times 10^6$	4,5 R x 5 mm	đứt gãy ở chân	Ví dụ 5
8	6,4	250	$7,2 \times 10^5$	4,5 R x 5 mm	-	Ví dụ 6
9	6,2	250	$6,7 \times 10^5$	4,5 R x 5 mm	-	Ví dụ 7
10	6,4	250	$7,4 \times 10^5$	4,5 R x 9 mm	-	Ví dụ 8
11	3,8	250	$6,0 \times 10^5$	3 R x 5 mm	-	Ví dụ 9
12	2,1	250	$4,5 \times 10^5$	1,5 R x 5 mm	-	Ví dụ 10
13	5,3	250	$1,7 \times 10^5$	hình dạng được mài	-	Ví dụ so sánh A1
14	5,1	200	$2,9 \times 10^5$	hình dạng được mài	-	Ví dụ so sánh A2
15	5,7	150	$9,7 \times 10^5$	hình dạng được mài	-	Ví dụ so sánh A3
16	5,7	300	$6,5 \times 10^4$	hình dạng được mài	-	Ví dụ so sánh A4
17	0,6	250	$8,8 \times 10^4$	hình dạng được hàn	-	Ví dụ so sánh B1
18	0,7	200	$1,6 \times 10^5$	hình dạng được hàn	-	Ví dụ so sánh B2
19	0,6	150	$3,8 \times 10^5$	hình dạng được hàn	-	Ví dụ so sánh B3

Fig.8 là đồ thị thể hiện sự tương quan giữa số các chu kỳ ứng suất phá hủy và phạm vi ứng suất. Fig.8 và Bảng 2 thể hiện phạm vi ứng suất 250 MPa hoặc nhỏ hơn, chấp nhận sáng chế đáp ứng đạt yêu cầu đường cong loại C của Hiệp hội thép kết cấu

Nhật Bản (JSSC) (JSSC - The Japanese Society of Steel Construction – Hiệp hội thép kết cấu Nhật Bản). Cụ thể là, tuổi thọ chịu mỏi đạt yêu cầu thu được đối với đầu đập có đầu xa với bán kính độ cong là 1,5mm. Lý do mà đầu xa là cứng vững và có thể đưa ứng suất nén dư thích hợp vào phần chân mối hàn nhờ có độ dài thích hợp so với đầu xa dạng hình bán cầu. Mặt khác, các chuỗi ví dụ so sánh A là gần với đường cong D và các chuỗi ví dụ so sánh B là gần với đường cong E. Do đó, theo sáng chế, sự cải thiện ít nhất là hai loại đường cong thu được đối với mối nối hàn và sự cải thiện ít nhất là một đường cong thu được đối với sự xử lý thiết bị mài thông thường.

Chú thích các số chỉ dẫn và các ký hiệu

- 1, 1': Vật liệu nền
- 2: Đường gân
- 3: Kim loại hàn (mối hàn)
- 4: Chân mối hàn
- 5: Đầu đập (máy băm)
- 6: Rãnh
- 7: Vết nứt mỏi
- 8: Vùng va đập

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu đập để tiến hành quá trình rèn bằng búa nhằm cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối hàn bằng cách tương tác lên phần chân mối hàn sử dụng hệ thống tạo sự rung động đầu đập sử dụng áp suất không khí,

đầu xa của đầu đập có mặt cắt ngang hình thang theo hướng chuyển động của đầu đập, cũng có độ dài là từ 1mm đến 10mm tại đầu mũi theo hướng chuyển động của đầu đập và có dạng hình vòng cung với bán kính độ cong là từ 1mm đến 10mm theo mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động.

2. Đầu đập theo điểm 1, trong đó đầu xa của đầu đập có dạng đường cong hình elip với bán kính chính của hình elip là song song với hướng trực giao với hướng chuyển động và hướng trục của đầu đập trên mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động, và bán kính phụ của hình elip ít nhất là bằng 1mm.

3. Phương pháp rèn bằng búa nhằm cải thiện độ bền chống mỏi của phần mối hàn bằng cách tương tác lên phần chân mối hàn sử dụng đầu đập trong hệ thống tạo rung bằng áp suất không khí, bao gồm bước:

tạo sự va đập sử dụng đầu đập bao gồm đầu xa có mặt cắt ngang hình thang theo hướng chuyển động của đầu đập, cũng có độ dài là từ 1mm đến 10mm ở đầu mút theo hướng chuyển động của đầu đập và có dạng vòng cung với bán kính độ cong là từ 1mm đến 10mm theo mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động, tạo thành vùng va đập trên phần chân mối hàn, phần chân mối hàn là vùng nằm trong khoảng từ vật liệu nền đến kim loại hàn với chân mối hàn ở giữa chúng.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khi tạo sự va đập sử dụng đầu đập, góc đập so với bề mặt của vật liệu nền là nằm trong khoảng $60^\circ \pm 20^\circ$.

5. Phương pháp theo điểm 3 hoặc điểm 4, trong đó theo mặt cắt ngang trực giao với hướng chuyển động của đầu đập, đầu xa của đầu đập có dạng đường cong hình elip với bán kính chính của hình elip là song song với hướng trực giao với hướng chuyển động và hướng trục của đầu đập, và bán kính phụ của hình elip ít nhất là bằng 1mm.

6. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó phần chân mối hàn là vùng nằm trong khoảng từ ít nhất là 2mm từ chân mối hàn về phía kim loại hàn đến ít nhất là 2mm từ chân mối hàn về phía vật liệu nền, có chân mối hàn ở giữa chúng.

7. Phương pháp tạo ra mối hàn, phương pháp bao gồm:

tác dụng va đập lên phần chân mối hàn với phương pháp rèn bằng búa theo điểm 3 hoặc điểm 4, phần chân mối hàn bao gồm vật liệu nền và kim loại hàn có chân mối hàn nằm giữa chúng,

trong đó bán kính độ cong của vùng va đập được tạo ra bởi sự va đập ít nhất là 2mm.

8. Phương pháp tạo ra mối hàn theo điểm 7, trong đó phần chân mối hàn là vùng nằm trong khoảng từ ít nhất là 2mm từ chân mối hàn về phía kim loại hàn đến ít nhất là 2mm từ chân mối hàn về phía vật liệu nền, có chân hàn ở giữa chúng.

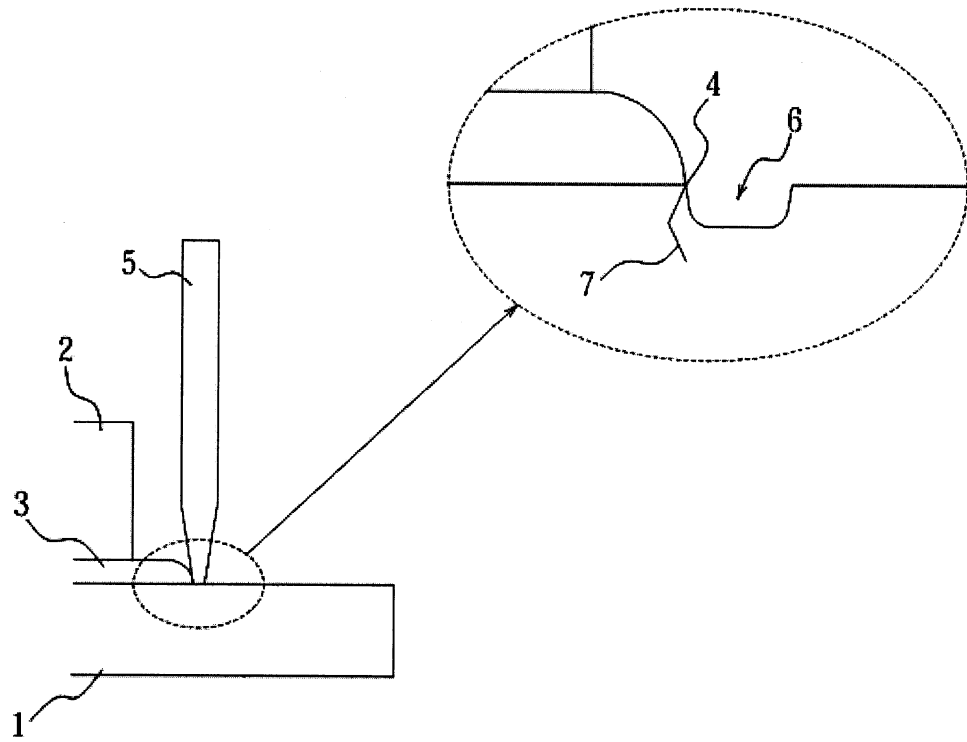
FIG. 1

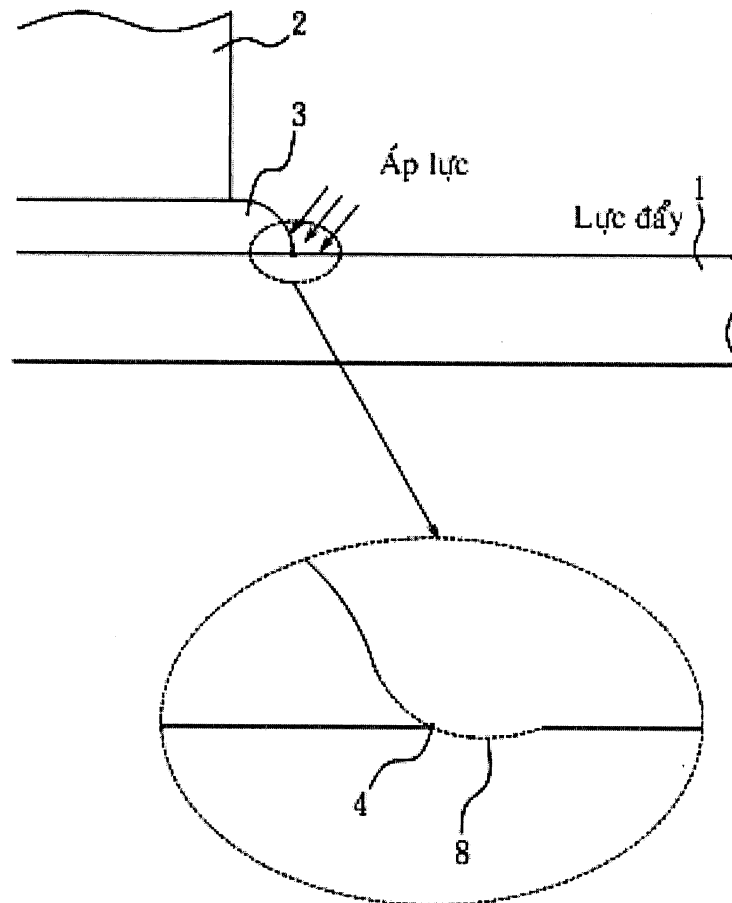
FIG. 2

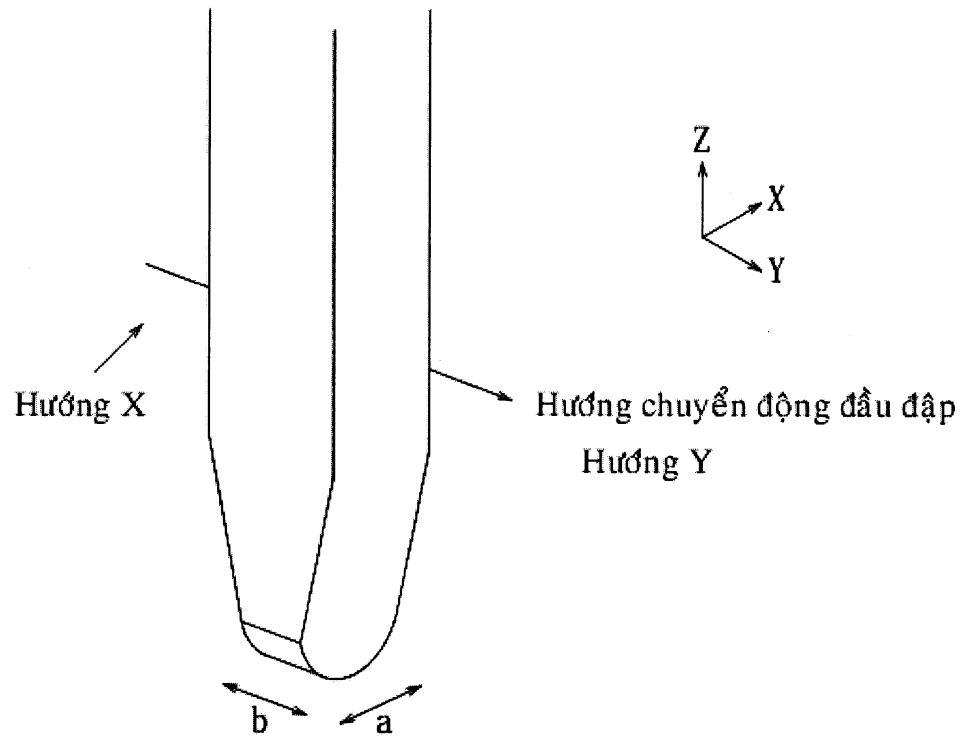
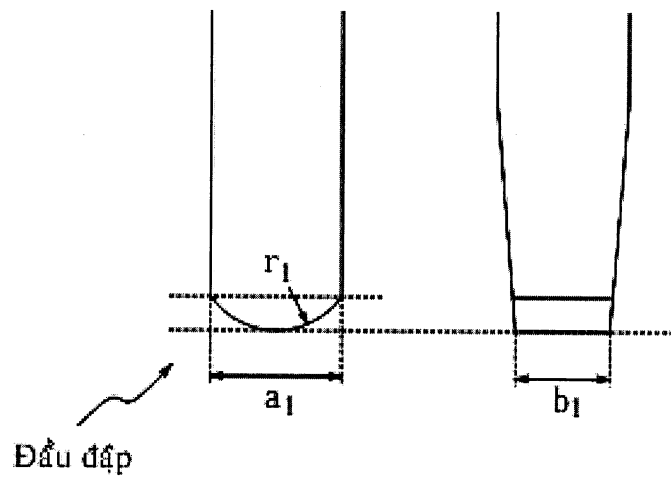
FIG. 3

FIG. 4A

Mặt phẳng XZ

FIG. 4B

Mặt phẳng YZ

*FIG. 5A*

Mặt phẳng XZ

FIG. 5B

Mặt phẳng YZ

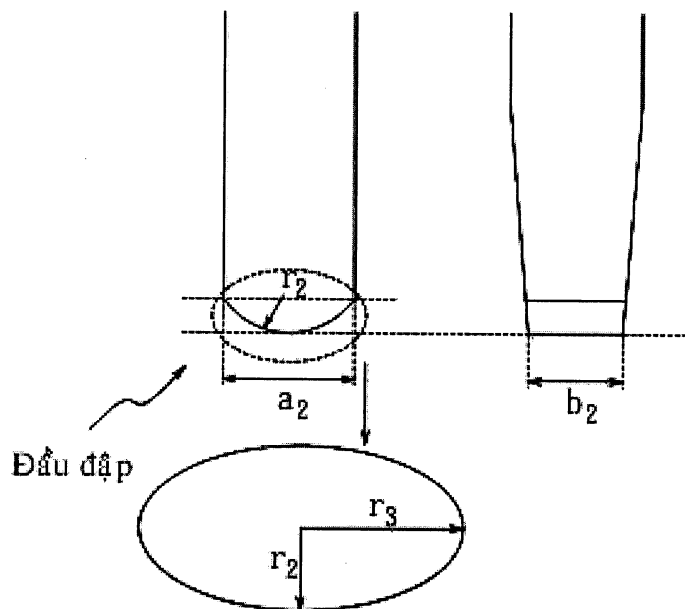


FIG. 6A

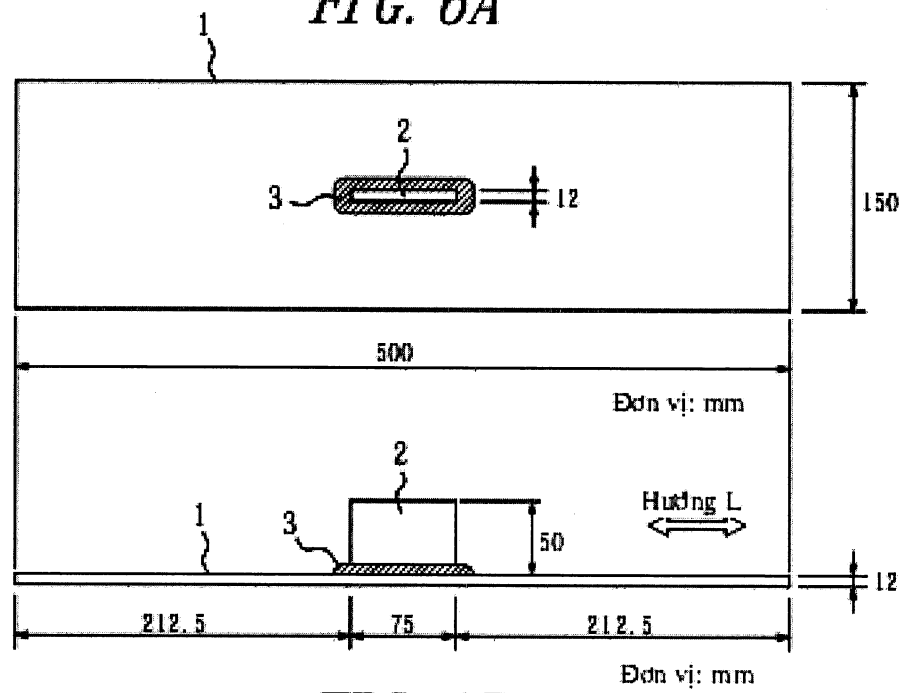


FIG. 6B

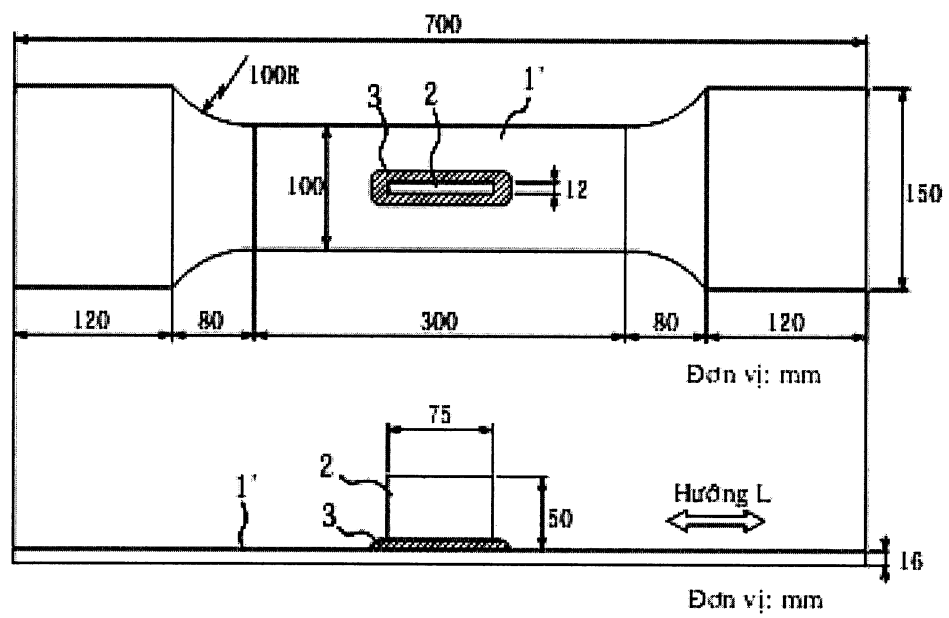


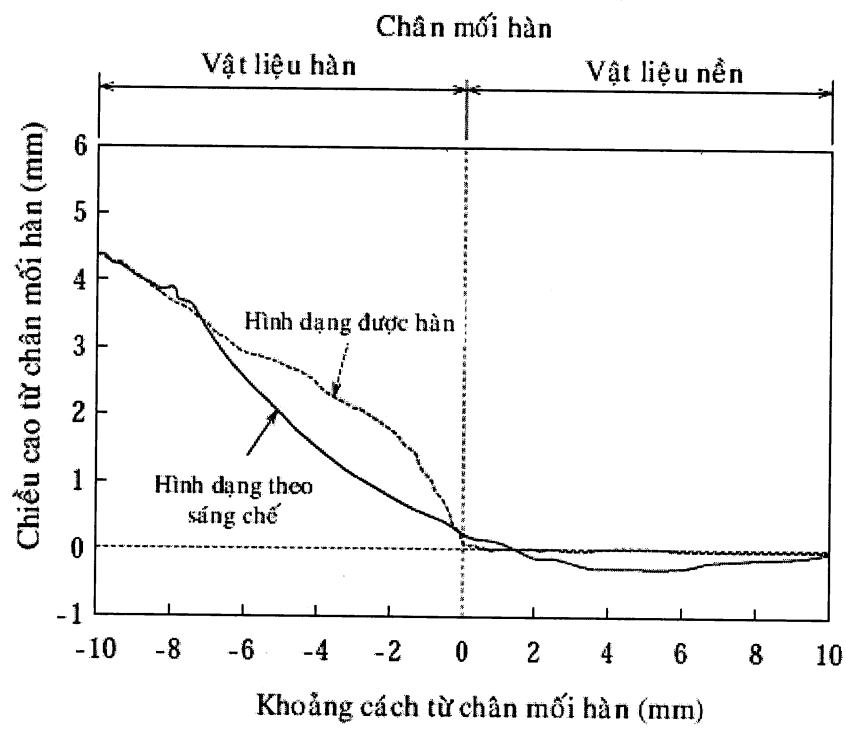
FIG. 7

FIG. 8

