



(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)



1-0026019

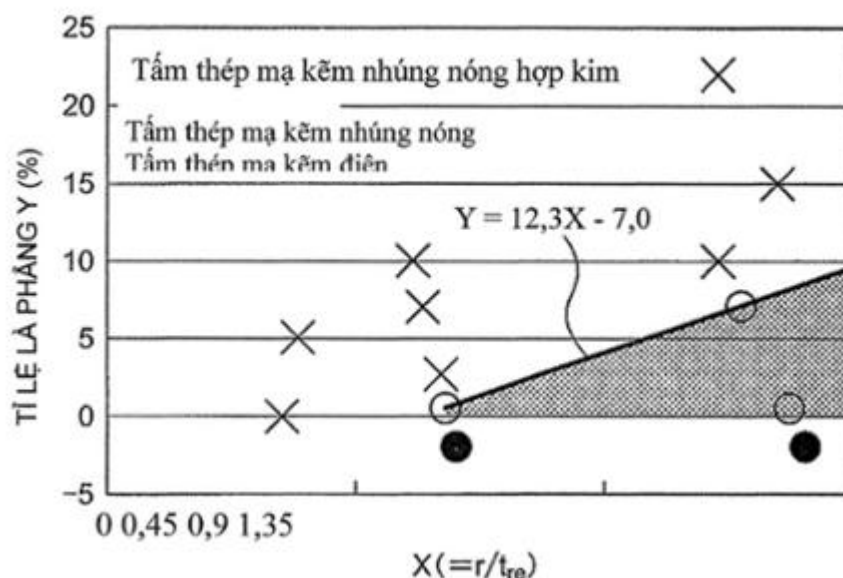
(51)⁷ B21D 22/30; B21D 22/28

(13) B

(21) 1-2015-02641 (22) 10/07/2013
(86) PCT/JP2013/068880 10/07/2013 (87) WO 2014/207947 31/12/2014
(30) 2013-135859 28/06/2013 JP
(45) 26/10/2020 391 (43) 25/07/2016 340A
(73) NIPPON STEEL NISSHIN CO., LTD. (JP)
4-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008366, Japan
(72) Naofumi NAKAMURA (JP); Yudai YAMAMOTO (JP); Jun KUROBE (JP).
(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG BAO GỒM PHẦN ĐƯỢC TẠO HÌNH LÒI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU ĐƯỢC TẠO HÌNH

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm phần được tạo hình lõi và khuôn là phẳng đề là phẳng phần được tạo hình lõi đó. Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình sử dụng hệ thống trên bao gồm các bước: tạo thành phần được tạo hình lõi bằng cách thực hiện ít nhất một bước tạo hình đối với tấm thép được xử lý bề mặt; và là phẳng phần được tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng sau khi tạo thành phần được tạo hình.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm phần được tạo hình lõi và khuôn là phẳng đề là phẳng phần được tạo hình lõi đó, cụ thể hơn là hệ thống bao gồm phần được tạo hình lõi được tạo thành bằng cách sử dụng tấm kim loại được xử lý bề mặt làm nguyên liệu và khuôn là phẳng đề là phẳng phần được tạo hình lõi đó. Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình sử dụng hệ thống này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần được tạo hình lõi thường được tạo thành bằng cách tạo hình ép vật liệu như vuốt sử dụng tấm kim loại được xử lý bề mặt, cụ thể là tấm thép phủ. Khi phần được tạo hình đòi hỏi có độ chính xác đặc biệt cao về kích thước, thì phần được tạo hình sau khi được tạo thành sẽ được là phẳng. Là phẳng là phương pháp xử lý điều chỉnh khe hở giữa đầu dập và đế dập đến mức hẹp hơn độ dày tấm của phần được tạo hình trước khi là phẳng, tiếp đó là phẳng bề mặt tấm của phần được tạo hình bằng cách sử dụng đầu dập và đế dập sao cho độ dày tấm của phần được tạo hình phù hợp với khe hở giữa đầu dập và đế dập.

Cụ thể, cấu hình được mô tả chi tiết trong tài liệu sáng chế 1 dưới đây có thể được sử dụng làm khuôn để là phẳng. Tức là, khuôn thông thường bao gồm đầu dập và đế dập. Đầu dập là bộ phận hình trụ có mặt ngoài song song thẳng hàng với hướng ép vào lỗ ép, và được chèn vào phần được tạo hình. Đế dập có lỗ ép mà trong đó phần được tạo hình được ép vào cùng với đầu dập. Lỗ ép có phần vai nằm trên cạnh ngoài của đầu vào của lỗ ép và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong được xác định trước, và mặt trong kéo dài từ bán kính của phần vai song song với hướng ép. Khi phần được tạo hình được ép vào lỗ ép, bề mặt của nó được là phẳng bởi phần vai sao cho giảm dần độ dày đến độ rộng của khe hẹp giữa mặt ngoài của đầu dập và mặt trong của lỗ ép.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H5-50151. Các công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế châu Âu số EP 0664 169 A1 và Nhật Bản số JP S54 62967 A, mỗi đơn sáng chế này bộc lộ hệ thống và phương pháp

với các đặc điểm kỹ thuật được đề cập tương ứng ở phần đầu của các điểm yêu cầu bảo hộ 1 và 5.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Độ dày tấm của phần được tạo hình trước khi là phẳng không đồng đều theo hướng ép. Cụ thể hơn là, độ dày tấm ở phía đế của phần được tạo hình theo hướng ép thường dày hơn độ dày tấm ở phía đỉnh của phần được tạo hình. Nguyên nhân phía đế dày hơn phía đỉnh là do phía đỉnh bị kéo giãn mạnh hơn phía đế khi phần được tạo hình được tạo thành.

Trong khuôn thông thường được mô tả ở trên, mặt ngoài của đầu dập và mặt trong của lỗ ép kéo dài song song với nhau. Theo đó, khe hở giữa mặt ngoài của đầu dập và mặt trong của lỗ ép đồng đều theo hướng ép, và do đó phần dày của phần được tạo hình được là phẳng một lượng lớn. Do vậy, lớp xử lý bề mặt của phần có độ dày tấm tăng lên sẽ được bào mòn, và kết quả là dư lượng bột có thể được tạo ra. Dư lượng bột gây ra các vấn đề cụ thể như sự tạo thành các vết rỗ (vết lõm) nhỏ trên bề mặt của phần được tạo hình đã là phẳng và làm giảm năng suất sản xuất sản phẩm khi sử dụng vật liệu được tạo hình.

Sáng chế được thực hiện nhằm khắc phục những hạn chế được mô tả ở trên, và mục tiêu của sáng chế là đề xuất khuôn là phẳng và phương pháp tạo hình vật liệu sử dụng khuôn đó có thể loại bỏ sự phát sinh tải trọng lớn trên một phần lớp xử lý bề mặt từ đó làm giảm dư lượng bột được tạo thành. Hệ thống và phương pháp theo sáng chế được xác định tại các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập 1 và 5. Các biến thể cải tiến khác được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc còn lại.

Với khuôn là phẳng và phương pháp tạo hình vật liệu sử dụng khuôn đó theo sáng chế, mặt trong của lỗ ép kéo dài không song song với mặt ngoài của đầu dập, và mặt trong được tạo thành với khe hở phù hợp với sự phân bố độ dày tấm không đồng đều theo hướng ép của phần được tạo hình trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần được tạo hình không đổi theo hướng ép. Do đó loại bỏ sự phát sinh tải trọng lớn trên một phần của lớp xử lý bề mặt, và kết quả là làm giảm dư lượng bột được tạo ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo hình vật liệu theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế;

Fig.2 là hình phối cảnh minh họa vật liệu bao gồm phần được tạo hình được tạo thành bởi quá trình được trình bày trên Fig.1;

Fig.3 là hình phối cảnh minh họa vật liệu được tạo hình bao gồm phần được tạo hình sau bước là phẳng được trình bày trên Fig.1;

Fig.4 là mặt cắt phần được tạo hình 1 được minh họa trên Fig.2;

Fig.5 là mặt cắt minh họa khuôn là phẳng được sử dụng trong bước là phẳng S2 được trình bày trên Fig.1;

Fig.6 là hình phóng đại cho thấy mặt ngoài phần vai trong bước là phẳng được thực hiện trên phần được tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng được minh họa trên Fig.5;

Fig.7 là hình minh họa mối quan hệ giữa phần vai của Fig.6 và lớp phủ ngoài của tấm thép được phủ kẽm;

Fig.8 là đồ thị minh họa độ lệch Rsk (skewness Rsk) của lớp phủ được minh họa trên Fig.6 tương ứng với nhiều loại lớp phủ khác nhau;

Fig.9 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và X ($=r/t_{re}$) tương ứng với tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg được minh họa trên Fig.8; và

Fig.10 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và X ($=r/t_{re}$) tương ứng với tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, và tấm thép mạ kẽm điện được minh họa trên Fig.8.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình kèm theo.

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo hình vật liệu theo phương án thực hiện của sáng chế. Fig.2 là hình phối cảnh minh họa vật liệu được tạo hình bao gồm phần được tạo hình 1 được tạo thành bởi quá trình S1 được trình bày trên Fig.1. Fig.3 là hình phối cảnh minh họa vật liệu được tạo hình bao gồm phần được tạo hình sau bước là phẳng S2 được trình bày trên Fig.1.

Như được minh họa trên Fig.1, phương pháp tạo hình vật liệu theo phương án thực hiện bao gồm bước tạo hình S1 và bước là phẳng S2. Bước tạo hình S1 là quá trình tạo thành phần được tạo hình 1 có dạng lõi (xem Fig.2) bằng cách thực hiện ít nhất một bước tạo hình đối với tấm kim loại được xử lý bề mặt. Bước tạo hình bao gồm công đoạn kéo giãn hoặc vượt. Tấm kim loại được xử lý bề mặt là tấm kim loại có lớp xử lý bề mặt trên bề mặt của nó. Theo phương án thực hiện, tấm kim loại được xử lý bề mặt được mô tả là tấm thép phủ kẽm Zn được tạo thành bằng cách phủ kẽm lên bề mặt tấm thép.

Như được minh họa trên Fig.2, phần được tạo hình 1 theo phương án thực hiện là phần lõi được tạo thành bằng cách tạo hình tấm thép phủ kẽm thành thân mũ rồi tạo hình phần đỉnh của thân mũ để thực hiện các bước tiếp theo. Sau đây, hướng kéo dài từ phần đế 1b đến phần đỉnh 1a của phần được tạo hình 1 sẽ được xem là hướng ép 1c. Hướng ép 1c là hướng mà trong đó phần được tạo hình 1 được ép vào trong lỗ ép (xem Fig.5) vốn là lỗ được tạo thành trong đế dập của khuôn là phẳng được mô tả dưới đây.

Bước là phẳng S2 là công đoạn thực hiện là phẳng phần được tạo hình 1 bằng cách sử dụng khuôn là phẳng được mô tả dưới đây. Là phẳng là phương pháp xử lý điều chỉnh khe hở giữa đầu dập và đế dập của khuôn là phẳng đến mức hẹp hơn độ dày tấm của phần được tạo hình trước khi là phẳng, tiếp đó là phẳng bề mặt tấm của phần được tạo hình bằng cách sử dụng đầu dập và đế dập sao cho độ dày tấm của phần được tạo hình phù hợp với khe hở giữa đầu dập và đế dập. Nói theo cách khác, độ dày của phần được tạo hình 1 sau khi là phẳng mỏng hơn độ dày của phần được tạo hình trước khi là phẳng.

Như được minh họa trên Fig.3, bằng cách là phẳng, bán kính cong của mặt cong tạo thành mặt ngoài phần đế 1b của phần được tạo hình 1 được làm giảm. Vật liệu được tạo hình từ công đoạn tạo hình S1 và bước là phẳng S2, hoặc nói theo cách khác, vật liệu được tạo hình từ phương pháp tạo hình vật liệu theo phương án thực hiện có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, cụ thể là ứng dụng làm vỏ động cơ hoặc các ứng dụng tương tự, trong đó phần được tạo hình 1 đòi hỏi độ chính xác cao về kích thước.

Fig.4 là mặt cắt minh họa phần được tạo hình 1 của Fig.2. Như được minh họa trên Fig.4, độ dày tấm của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng không đồng đều theo hướng ép 1c. Cụ thể hơn, độ dày tấm ở phía đế 1b của phần được tạo hình 1 theo hướng ép 1c dày hơn độ dày tấm ở phía đỉnh 1a của phần được tạo hình 1. Nói theo cách khác, độ dày tấm của phần được tạo hình 1 giảm dần theo hướng ép 1c từ phía sau (phía đế 1b) đến phía trước (phía đỉnh 1a). Nguyên nhân của sự phân bố độ dày không đồng đều là do khi phần được tạo hình được tạo thành trong bước tạo hình S1, phía đỉnh 1a bị kéo mạnh hơn so với phía đế 1b. Lưu ý rằng tỉ lệ giảm độ dày tấm có thể đồng đều hoặc không đồng đều theo hướng ép 1c. Tỉ lệ giảm là giá trị thu được bằng cách chia hiệu số giữa độ dày tấm t_1 ở vị trí xác định trước và độ dày tấm t_2 ở vị trí bị di chuyển khỏi vị trí xác định trước phía trước với đơn vị khoảng cách d ($= (t_2 - t_1)/d$).

Fig.5 là mặt cắt minh họa khuôn là phẳng 2 được sử dụng trong bước là phẳng S2 được trình bày trên Fig.1, và Fig.6 là hình phóng đại cho thấy mặt ngoài của phần vai 211 trong bước là phẳng được thực hiện trên phần được tạo hình sử dụng khuôn là phẳng 2 được trình bày trên Fig.5. Trên Fig.5, khuôn là phẳng 2 bao gồm đầu đập 20 và đế đập 21. Đầu đập 20 là thân lõi được chèn vào phần được tạo hình 1 được mô tả ở trên. Mặt ngoài 20a của đầu đập 20 thẳng hàng song song với hướng ép 1c vào lỗ ép 210.

Đế đập 21 là bộ phận bao gồm lỗ ép 210 mà trong đó phần được tạo hình 1 được ép vào cùng với đầu đập 20. Lỗ ép 210 bao gồm phần vai 211 và phần mặt trong 212. Phần vai 211 nằm ở cạnh ngoài của đầu vào của lỗ ép 210, và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong được xác định trước. Mặt trong 212 là mặt vách kéo dài theo hướng ép 1c từ giới hạn cuối mặt cong 211a của phần vai 211. Giới hạn cuối mặt cong 211a của phần vai 211 là giới hạn kết thúc của mặt cong cấu thành phần vai 211 ở phía trong của lỗ ép 210. Mặt trong 212 kéo dài theo hướng ép 1c, nghĩa là một phần của hướng ép 1c nằm theo hướng kéo dài của mặt trong 212. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, mặt trong 212 của lỗ ép 210 kéo dài không song song (không kéo dài song song) với mặt ngoài 20a của đầu đập 20.

Như được minh họa trên Fig.6, khi phần được tạo hình 1 được ép vào trong lỗ ép 210 cùng với đầu đập 20, bề mặt tấm của phần được tạo hình 1 được là phẳng bởi phần vai 211. Hơn nữa, mặt ngoài của phần được tạo hình 1 trượt dọc theo mặt trong 212 tương ứng với sự dịch chuyển tương đối giữa đầu đập 20 và lỗ đập 21. Như được mô tả ở trên, trong khuôn là phẳng 2 theo phương án thực hiện, mặt trong 212 kéo dài không song song với mặt ngoài

20a của đầu dập 20, và do đó mặt trong 212 cũng là phẳng (lớp mỏng) bề mặt tấm của phần được tạo hình 1.

Để đảm bảo rằng lượng là phẳng trên phần được tạo hình 1 không đổi theo hướng ép 1c, thì mặt trong 212 được tạo thành với khe hở 212a phù hợp với sự phân bố độ dày tấm không đồng đều theo hướng ép 1c của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài 20a của đầu dập 20. Ở đây, khe hở 212a là khe hở giữa mặt trong 212 và mặt ngoài 20a tại điểm mà ở đó đầu dập 20 được ép hoàn toàn vào trong lỗ ép 210 như được minh họa trên Fig.5. Lượng là phẳng là hiệu số giữa độ dày tấm trước khi là phẳng t_b và độ dày tấm sau khi là phẳng t_a ($= t_b - t_a$).

Nói theo cách khác, mặt trong 212 được tạo thành sao cho khe hở 212a tương ứng với mặt ngoài 20a ở vị trí bất kỳ theo hướng ép 1c, giá trị khe hở thu được bằng cách lấy độ dày tấm của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng trừ đi giá trị cố định (lượng là phẳng cần thiết) ở cùng vị trí. Khi khe hở 212a ở vị trí bất kỳ theo hướng ép 1c được kí hiệu là $C(d)$, thì độ dày tấm của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng ở cùng vị trí được kí hiệu là $T_b(d)$, và lượng là phẳng cần thiết được kí hiệu là A , mặt trong 212 được tạo thành thỏa mãn $C(d) = T_b(d) - A$. Lưu ý rằng d là khoảng cách từ phần đế 1b của phần được tạo hình 1 theo hướng ép 1c.

Nói theo cách khác, mặt trong 212 được tạo thành sao cho khe hở 212a giữa mặt trong 212 và mặt ngoài 20a giảm theo hướng ép 1c theo tỉ lệ giống với tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần được tạo hình 1 theo hướng ép 1c trước khi là phẳng. Khi tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần được tạo hình 1 theo hướng ép 1c trước khi là phẳng đồng đều, thì mặt trong 212 được cấu thành bởi mặt được tạo còn phẳng kéo dài ở góc tương ứng với tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần được tạo hình 1. Mặt khác, khi tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần được tạo hình 1 theo hướng ép 1c trước khi là phẳng không đồng đều, thì tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần được tạo hình 1 xấp xỉ giá trị cố định, và mặt ngoài 212 được tạo thành dưới dạng mặt thon kéo dài ở góc tương ứng với giá trị xấp xỉ.

Bằng cách tạo thành mặt trong 212 theo cách trên, tải trọng tác dụng lên bề mặt của phần được tạo hình 1 bởi bước là phẳng có thể đồng đều theo hướng ép 1c ngay cả khi sự phân bố độ dày tấm của phần được tạo hình 1 theo hướng ép không đồng đều. Do đó, sự phát sinh tải trọng lớn ở một phần của lớp phủ có thể được loại bỏ, và như vậy ngăn chặn tình

huống bào mòn mạnh một phần lớp xử lý bề mặt. Kết quả là, dư lượng bột tạo ra (dư lượng chất phủ) có thể được làm giảm.

Tiếp đó, như trên Fig.7, cơ cấu mà theo đó dư lượng chất phủ được tạo ra do việc là phẳng được thực hiện bởi phần vai 211 sẽ được mô tả. Fig.7 là hình minh họa mối quan hệ giữa phần vai 211 của Fig.6 và lớp phủ 10 của tấm thép được phủ Zn. Như được minh họa trên Fig.7, những vết nhỏ không đồng đều 10a tồn tại trên bề mặt của lớp phủ 10 của tấm thép phủ Zn. Như được minh họa trên Fig.6, khi bề mặt tấm của phần được tạo hình 1 được là phẳng bởi phần vai 211, những phần không đồng đều 10a có thể được bào bởi phần vai 211 để tạo thành cạnh do là phẳng.

Dư lượng chất phủ tạo ra tương quan với tỉ lệ r/t giữa bán kính cong r của phần vai 211 và độ dày tấm t của tấm thép phủ Zn. Khi bán kính cong r của phần vai 211 giảm, thì độ lệch cục bộ tăng, dẫn đến sự gia tăng sức kháng trượt giữa bề mặt của lớp phủ 10 và phần vai 211, kết quả là dư lượng chất phủ tăng. Hơn nữa, khi độ dày tấm t của tấm thép phủ Zn tăng, thì độ làm mỏng được thực hiện bởi phần vai 211 tăng, dẫn đến sự gia tăng tải trọng tác dụng lên bề mặt của tấm thép phủ Zn, và kết quả là dư lượng chất phủ tăng. Nói theo cách khác, dư lượng chất phủ tăng lên khi tỉ lệ r/t giảm và giảm xuống khi tỉ lệ r/t tăng.

Cụ thể, bề mặt tấm của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20 sau khi hoàn thành là phẳng được làm mỏng đến mức tối đa bởi phần vai 211. Do đó, từ góc độ hạn chế dư lượng chất phủ tạo ra, thì dư lượng chất phủ tạo ra tương quan mật thiết với tỉ lệ r/t_{re} giữa bán kính cong r của phần vai 211 và độ dày tấm t_{re} của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20 sau khi hoàn thành là phẳng.

Dư lượng chất phủ tạo ra cũng tương quan với tỉ lệ là phẳng được thực hiện bởi phần vai 211. Khi khe hở giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập được kí hiệu là c_{re} , và độ dày tấm của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20 sau khi hoàn thành là phẳng được kí hiệu là t_{re} , thì tỉ lệ là phẳng được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$. Khe hở c_{re} tương ứng với độ dày tấm của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20. Khi tỉ lệ là phẳng tăng, thì tải trọng tác dụng lên bề mặt tấm thép phủ Zn tăng, dẫn đến sự gia tăng dư lượng chất phủ tạo ra.

Fig.8 là đồ thị minh họa độ lệch Rsk (skewness Rsk) của lớp phủ 10 được minh họa trên Fig.6 tương ứng với nhiều loại lớp phủ khác nhau. Dư lượng chất phủ tạo ra cũng tương quan với độ lệch Rsk của lớp phủ 10. Độ lệch Rsk được định nghĩa bởi tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản B0601 và được biểu diễn bởi công thức sau.

Công thức 1

$$Rsk = \frac{\bar{I}}{Rq^3} \left\{ \frac{\bar{I}}{I_r} \int_0^{I_r} Z^3(x) dx \right\}$$

Ở đây, Rq là giá trị trung bình bình phương độ nhám (= căn bậc hai của mômen cấp hai của đường cong phân bố biên độ), và $\int Z^3(x)dx$ là mômen cấp ba của đường cong phân bố biên độ.

Độ lệch Rsk đại diện cho xác suất tồn tại phần nhô ra giữa phần không đồng đều 10a (xem Fig.7) trên lớp phủ 10. Khi độ lệch Rsk giảm, thì số lượng phần nhô ra giảm, và do đó dư lượng chất phủ tạo ra được hạn chế. Lưu ý rằng độ lệch Rsk được mô tả bởi người nộp đơn trong Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2006-193776.

Như được minh họa trên Fig.8, tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, tấm thép mạ kẽm điện có thể được sử dụng làm ví dụ về các loại tấm thép phủ Zn. Tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg điển hình được tạo thành bằng cách phủ lớp vật liệu được cấu thành bởi hợp kim bao gồm Zn, 6% khối lượng Al, và 3% khối lượng Mg lên bề mặt tấm thép. Như được minh họa trên Fig.8, sau khi nghiên cứu độ lệch Rsk tương ứng của các vật liệu này, người nộp đơn thấy rằng độ lệch Rsk của tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg nằm trong phạm vi nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3, trong khi độ lệch Rsk của các loại thép phủ khác nằm trong phạm vi không nhỏ hơn -0,6 và không lớn hơn 0.

Fig.9 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và X ($=r/t_{re}$) tương ứng với tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg. Các tác giả sáng chế thực hiện là phẳng tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg dưới điều kiện được mô tả dưới đây trong khi thay đổi tỉ lệ là phẳng và r/t_{re} . Lưu ý rằng độ dày tấm của mẫu là 1,8 mm, và lượng phủ là 90 g/m².

Bảng 1: Thành phần hóa học của mẫu (% khối lượng)

Loại vật liệu phủ	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti
Tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg	0,002	0,006	0,14	0,014	0,006	0,032	0,056

Bảng 2: Đặc tính cơ học của mẫu

Loại vật liệu phủ	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Độ bền kéo đứt (N/mm ²)	Độ giãn dài (%)	Độ cứng (Hv)
Tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg	164	304	49,2	87

Bảng 3: Điều kiện thí nghiệm

Thiết bị ép	Máy ép dịch chuyển 2500 kN
Độ cao của phần được tạo hình trước khi là phẳng	10,5 - 13,5 mm
Bán kính cong r của phần vai khuôn tạo hình	1,5 - 4,5 mm
Bán kính cong r của phần vai khuôn là phẳng	0,3 - 2,0 mm
Khe hở của khuôn là phẳng	1,10 - 1,80 mm
Dầu thủy lực	TN-20 (được sản xuất bởi Công ty TNHH Tokyo Sekiyu)

Trục tung trên Fig.9 là tỉ lệ là phẳng được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và trục hoành là tỉ số giữa bán kính cong r của phần vai 211 và độ dày tấm t_{re} của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu dập 20 sau

khi là phẳng, trục hoành được biểu diễn bởi r/t_{re} . Vòng tròn minh họa sự ước lượng giá trị mà ở đó có thể hạn chế dư lượng chất phủ tạo ra, và dấu $\times$ minh họa sự ước lượng giá trị mà ở đó dư lượng chất phủ tạo ra không được hạn chế. Hơn nữa, vòng tròn màu đen minh họa kết quả mà ở đó độ chính xác về kích thước lệch khỏi phạm vi được xác định trước.

Như minh họa trên Fig.9, trường hợp của tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg (hoặc nói theo cách khác với vật liệu mà độ lệch R_{sk} nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3) đã khẳng định rằng dư lượng chất phủ sinh ra có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 14,6X - 4,7$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói theo cách khác, với vật liệu mà độ lệch R_{sk} nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3, thì có thể khẳng định rằng dư lượng chất phủ tạo ra có thể được hạn chế bằng cách xác định bán kính cong r của phần vai 211 và khe hở c_{re} giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu dập 20 sao cho thỏa mãn $0 < Y \leq 14,6X - 4,7$. Lưu ý rằng trong biểu thức điều kiện trên, $0 < Y$ được xác định để khi tỉ lệ là phẳng Y bằng hoặc nhỏ hơn 0%, thì việc là phẳng không được thực hiện.

Fig.10 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và $X (= r/t_{re})$ tương ứng với tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, và tấm thép mạ kẽm điện được trình bày trên Fig.8. Các tác giả sáng chế đã thực hiện thí nghiệm tương tự dưới điều kiện được mô tả dưới đây tương ứng với tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, và tấm thép mạ kẽm điện. Lưu ý rằng các điều kiện thí nghiệm như thiết bị ép (xem bảng 3) giống hệt với thiết bị được dùng để là phẳng tấm thép phủ hợp kim Zn-Al-Mg được mô tả ở trên. Hơn nữa, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim và tấm thép mạ kẽm nhúng nóng có độ dày tấm 1,8 mm và lượng phủ là 90 g/m², trong khi tấm thép mạ kẽm điện có độ dày tấm 1,8 mm và lượng phủ là 20 g/m².

Bảng 4: Thành phần hóa học của mẫu (% khối lượng)

Loại vật liệu phủ	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti
Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim	0,003	0,005	0,14	0,014	0,006	0,035	0,070
Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng	0,004	0,006	0,15	0,014	0,007	0,039	0,065

Tấm thép mạ kẽm điện	0,002	0,004	0,13	0,013	0,008	0,041	0,071
----------------------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------

Bảng 5: Đặc tính cơ học của mẫu

Loại vật liệu phủ	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Độ bền kéo đứt (N/mm ²)	Độ giãn dài (%)	Độ cứng (Hv)
Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim	175	315	46,2	89
Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng	178	318	45,7	90
Tấm thép mạ kẽm điện	159	285	53,4	84

Như minh họa trên Fig.10, trường hợp của tấm thép mạ kẽm nhúng nóng hợp kim, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, và tấm thép mạ kẽm điện, hoặc nói cách khác với vật liệu mà độ lệch R_{sk} không nhỏ hơn -0,6 và không lớn hơn 0, đã khẳng định được rằng dư lượng chất phủ tạo ra có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 12,3X - 7,0$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói theo cách khác, với vật liệu mà độ lệch R_{sk} nhỏ hơn -0,6 và không lớn hơn 0, thì có thể khẳng định rằng dư lượng chất phủ tạo ra có thể được hạn chế bằng cách xác định bán kính cong r của phần vai 211 và khe hở c_{re} giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20 sao cho thỏa mãn $0 < Y \leq 12,3X - 7,0$.

Do đó, trong khuôn là phẳng 2 và phương pháp tạo hình vật liệu được mô tả ở trên, để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần được tạo hình 1 không đổi theo hướng ép 1c, thì mặt trong 212 được tạo thành có khe hở 212a phù hợp với sự phân bố không đồng đều độ dày tấm theo hướng ép 1c của phần được tạo hình 1 trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài 20a của đầu đập 20, và do đó sự phát sinh tải trọng lớn ở một phần của lớp xử lý bề mặt (lớp phủ 10) có thể được loại bỏ, kết quả là dư lượng bột tạo ra (dư lượng chất phủ) có thể được làm giảm. Bằng cách làm giảm dư lượng bột tạo ra, có thể loại bỏ các vấn đề hạn chế như sự hình thành các vết rỗ (vết lõm) nhỏ trên bề mặt của phần được tạo hình 1 đã là phẳng, sự suy giảm năng suất sản xuất sản phẩm khi sử dụng vật liệu được tạo hình, và sự cần thiết công đoạn loại bỏ dư lượng bột. Cấu hình này đặc biệt hiệu quả khi việc là phẳng được thực hiện đối với tấm thép phủ Zn.

Hơn nữa, với vật liệu mà độ lệch R_{sk} nhỏ hơn -0,6, thì bán kính cong r của phần vai 211 và khe hở c_{re} giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20 được xác định sao cho thỏa mãn mối quan hệ $0 < Y \leq 14,6X - 4,7$ giữa Y và X , trong đó Y được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và X được biểu diễn bởi r/t_{re} , và do đó dư lượng bột tạo ra từ việc là phẳng được thực hiện bởi phần vai 211 có thể được làm giảm.

Hơn nữa, với vật liệu mà độ lệch R_{sk} không nhỏ hơn -0,6, thì bán kính cong r của phần vai 211 và khe hở c_{re} giữa giới hạn cuối mặt cong 211a và đầu đập 20 được xác định sao cho thỏa mãn mối quan hệ $0 < Y \leq 12,36X - 7,0$ giữa Y và X , trong đó Y được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và X được biểu diễn bởi r/t_{re} , và do đó dư lượng bột tạo ra từ việc là phẳng được thực hiện bởi phần vai 211 có thể được làm giảm.

Lưu ý rằng theo phương án thực hiện ở trên, tấm kim loại được xử lý bề mặt được mô tả là tấm thép phủ Zn, nhưng sáng chế cũng có thể được áp dụng cho các loại tấm kim loại được xử lý bề mặt khác, cụ thể như tấm nhôm có màng son phủ trên bề mặt của nó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống bao gồm phần được tạo hình lõm được tạo thành bằng cách sử dụng tấm kim loại được xử lý bề mặt làm vật liệu thô và khuôn là phẳng để là phẳng phần được tạo hình lõm, trong đó khuôn là phẳng gồm:

đầu dập (20) được chèn vào phần được tạo hình (1); và

đế dập (21) có lỗ ép (210) mà trong đó phần được tạo hình (1) được ép vào cùng với đầu dập (20),

trong đó lỗ ép (210) bao gồm phần vai (211) nằm ở cạnh ngoài của đầu vào lỗ ép (210) và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong được xác định trước, mặt trong của lỗ ép (212) kéo dài từ giới hạn cuối mặt cong (211a) của phần vai (211) theo hướng ép (1c) của phần được tạo hình (1), và dọc theo đó mặt ngoài của phần được tạo hình (1) trượt để đáp lại dịch chuyển tương đối giữa đầu dập (20) và đế dập (21), và

mặt trong của lỗ ép (212) kéo dài không song song với mặt ngoài (20a) của đầu dập (20),

đặc trưng ở chỗ, mặt trong của lỗ ép (212) được tạo thành với khe hở (212a) phù hợp với sự phân bố độ dày tấm không đồng đều, theo hướng ép (1c), của phần được tạo hình (1) trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài của đầu dập để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần được tạo hình (1) không đổi theo hướng ép (1c).

2. Hệ thống theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, độ lệch Rsk của tấm kim loại được xử lý bề mặt nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3 và bán kính cong của phần vai (211) và khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được xác định trước sao cho:

khi bán kính cong của phần vai (211) được kí hiệu là r , khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211) và đầu dập (20) được kí hiệu là c_{re} , và độ dày tấm của phần được tạo hình (1) trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) sau khi là phẳng được kí hiệu là t_{re} ,

mối quan hệ $0 < Y \leq 14,6X - 4,7$ giữa Y và X được thỏa mãn, trong đó Y được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và X được biểu diễn bởi r/t_{re} .

3. Hệ thống theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, độ lệch Rsk của tấm kim loại được xử lý bề mặt nhỏ hơn -0,6 và không lớn hơn 0, và bán kính cong của phần vai (211) và khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được xác định trước sao cho:

khi bán kính cong của phần vai (211) được kí hiệu là r , khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được kí hiệu là c_{re} , và độ dày tấm của phần được tạo hình (1) trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) sau khi là phẳng được kí hiệu là t_{re} ,

mối quan hệ $0 < Y \leq 12,3X - 7,0$ giữa Y và X được thỏa mãn, trong đó Y được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và X được biểu diễn bởi r/t_{re} .

4. Hệ thống theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 tới 3, đặc trưng ở chỗ, tấm kim loại được xử lý bề mặt là tấm thép phủ Zn được tạo thành bằng cách phủ lớp Zn lên bề mặt của tấm thép.

5. Phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình bao gồm các bước:

tạo thành phần được tạo hình lõi (1) bằng cách thực hiện ít nhất một bước tạo hình đối với tấm thép được xử lý bề mặt; và

là phẳng phần được tạo hình (1) bằng cách sử dụng khuôn là phẳng (2) sau khi tạo thành phần được tạo hình (1),

đặc trưng ở chỗ, khuôn là phẳng (2) bao gồm:

đầu dập (20) được chèn vào phần được tạo hình (1); và

đế dập (21) có lỗ ép (210) mà trong đó phần được tạo hình (1) được ép vào cùng với đầu dập (20),

lỗ ép (210) bao gồm phần vai (211) được bố trí ở cạnh ngoài của đầu vào lỗ ép (210) và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong được xác định trước, mặt trong của lỗ ép (212) kéo dài từ giới hạn cuối mặt cong (211a) của phần vai (211) theo hướng ép (1c) của phần được tạo hình (1), và dọc theo đó mặt ngoài của phần được tạo hình (1) trượt để đáp lại dịch chuyển tương đối giữa đầu dập (20) và đế dập (21), và

mặt trong của lỗ ép (212) kéo dài không song song với mặt ngoài (20a) của đầu dập (20),

đặc trưng ở chỗ, mặt trong của lỗ ép (212) được tạo thành với khe hở (212a) phù hợp với sự phân bố độ dày tấm không đồng đều, theo hướng ép (1c), của phần được tạo hình (1) trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài của đầu dập để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần được tạo hình (1) không đổi theo hướng ép (1c).

6. Phương pháp theo điểm 5, đặc trưng ở chỗ, độ lệch Rsk của tấm kim loại được xử lý bề mặt nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3 và bán kính cong của phần vai (211) và khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được xác định trước sao cho:

khi bán kính cong của phần vai (211) được kí hiệu là r , khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được kí hiệu là c_{re} , và độ dày tấm của phần được tạo hình (1) trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) sau khi là phẳng được kí hiệu là t_{re} ,

mối quan hệ $0 < Y \leq 14,6X - 4,7$ giữa Y và X được thỏa mãn, trong đó Y được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và X được biểu diễn bởi r/t_{re} .

7. Phương pháp theo điểm 5, đặc trưng ở chỗ, độ lệch Rsk của tấm kim loại được xử lý bề mặt nhỏ hơn -0,6 và không lớn hơn 0 và bán kính cong của phần vai (211) và khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được xác định trước sao cho:

khi bán kính cong của phần vai (211) được kí hiệu là r , khe hở (212a) giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) được kí hiệu là c_{re} , và độ dày tấm của phần được tạo hình (1) trước khi là phẳng ở vị trí bị kẹp giữa giới hạn cuối mặt cong (211a) và đầu dập (20) sau khi là phẳng được kí hiệu là t_{re} ,

mối quan hệ $0 < Y \leq 12,3X - 7,0$ giữa Y và X được thỏa mãn, trong đó Y được biểu diễn bởi $\{(t_{re} - c_{re}) / t_{re}\} \times 100$, và X được biểu diễn bởi r/t_{re} .

8. Phương pháp theo điểm bất kì từ 5 đến 7, đặc trưng ở chỗ, tấm kim loại được xử lý bề mặt là tấm thép phủ Zn được tạo thành bằng cách phủ lớp Zn lên bề mặt của tấm thép.

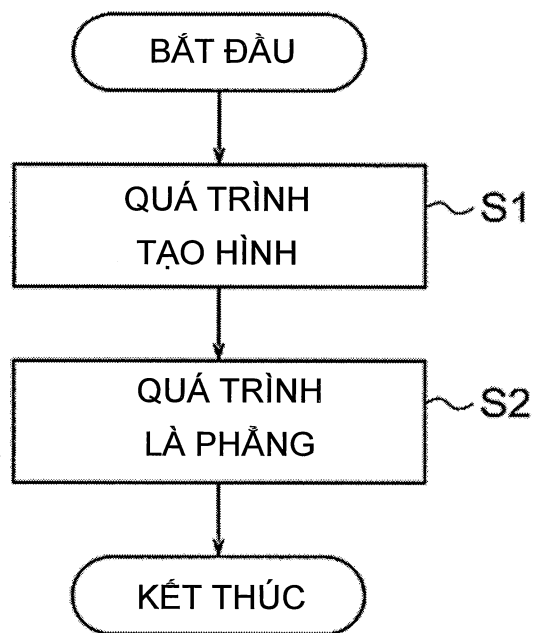


FIG.1

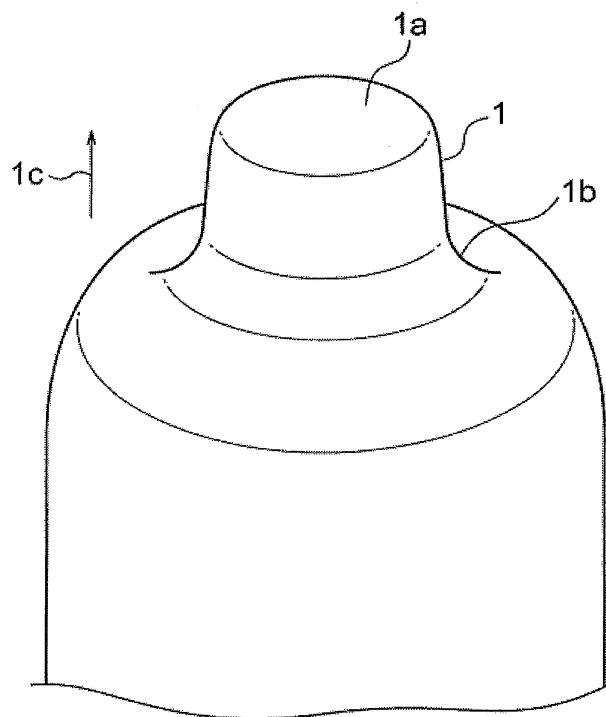


FIG.2

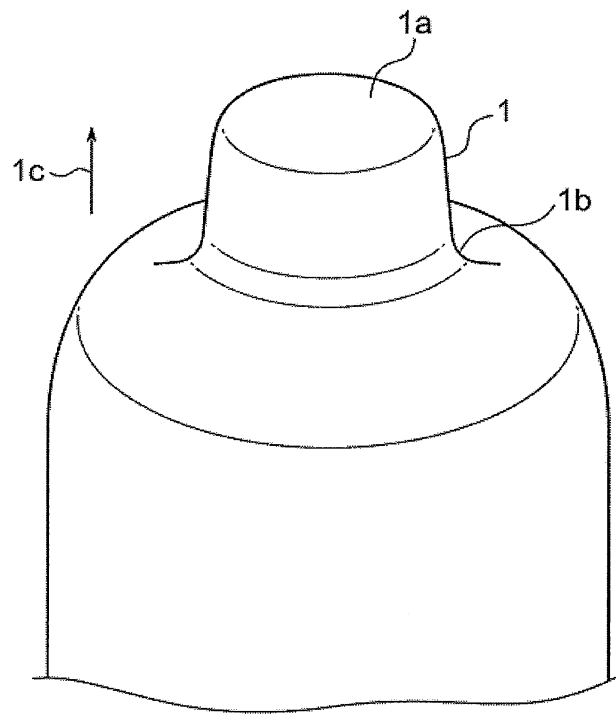


FIG. 3

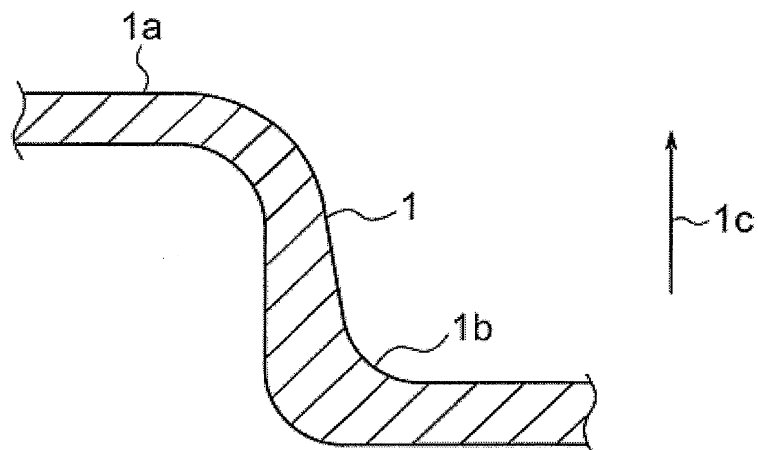


FIG. 4

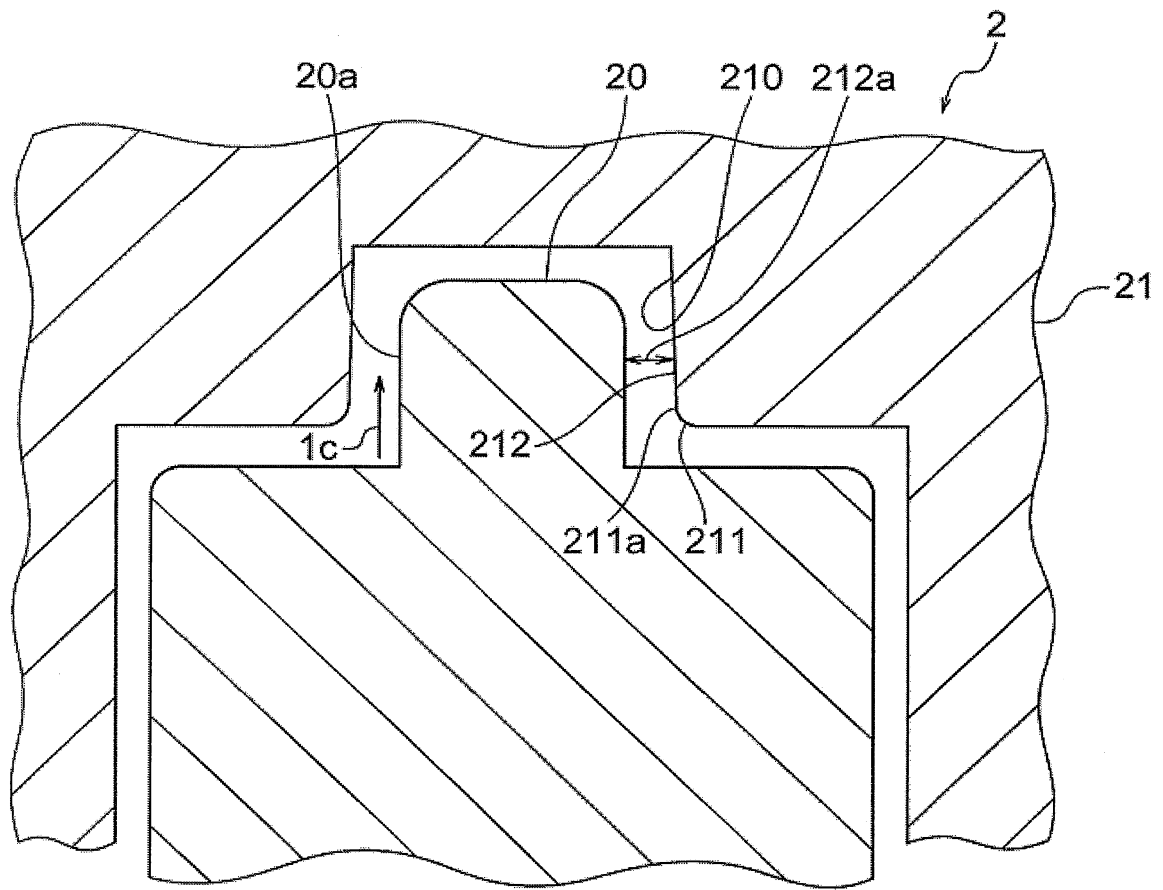


FIG. 5

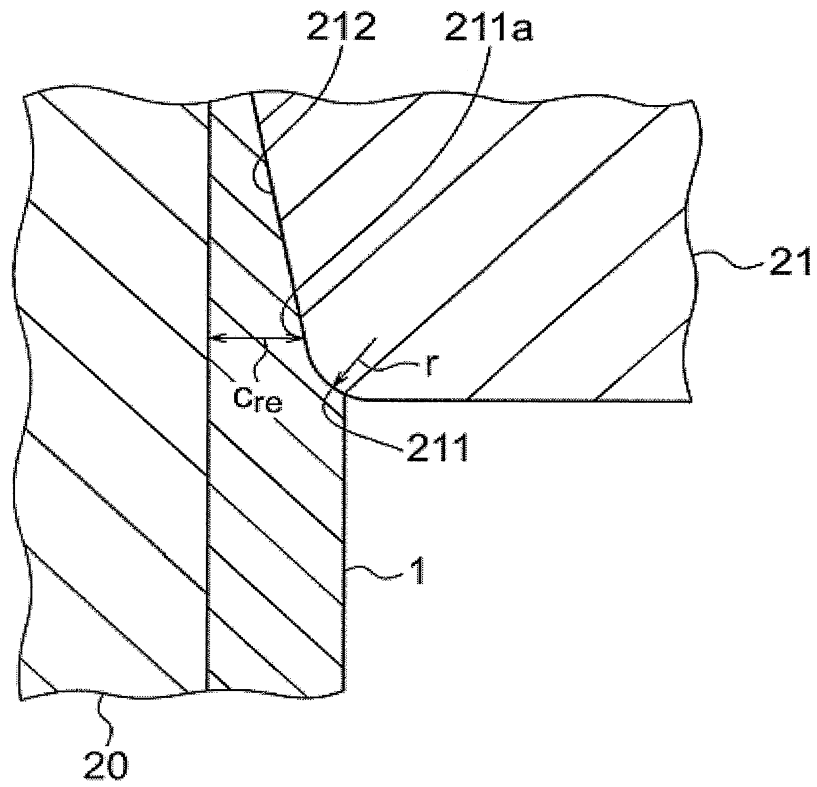


FIG. 6

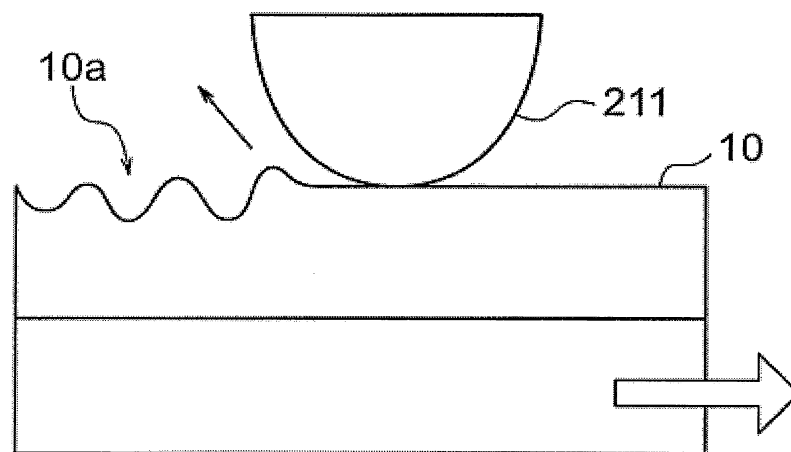


FIG. 7

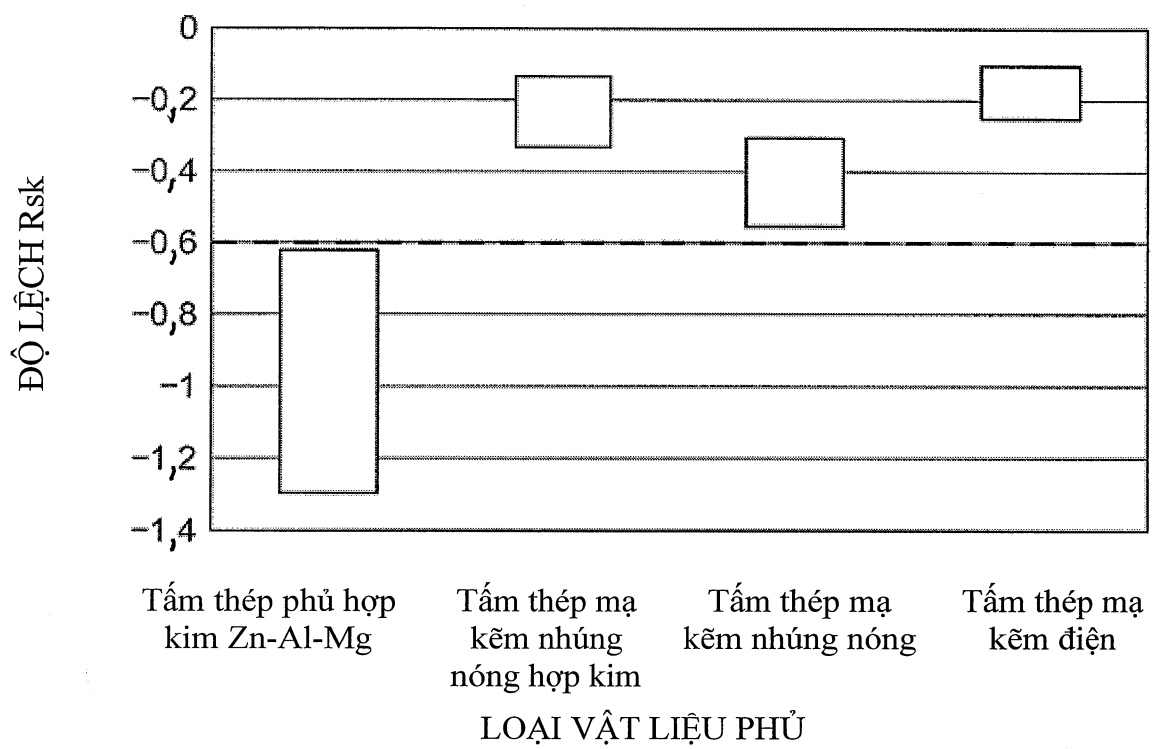


FIG.8

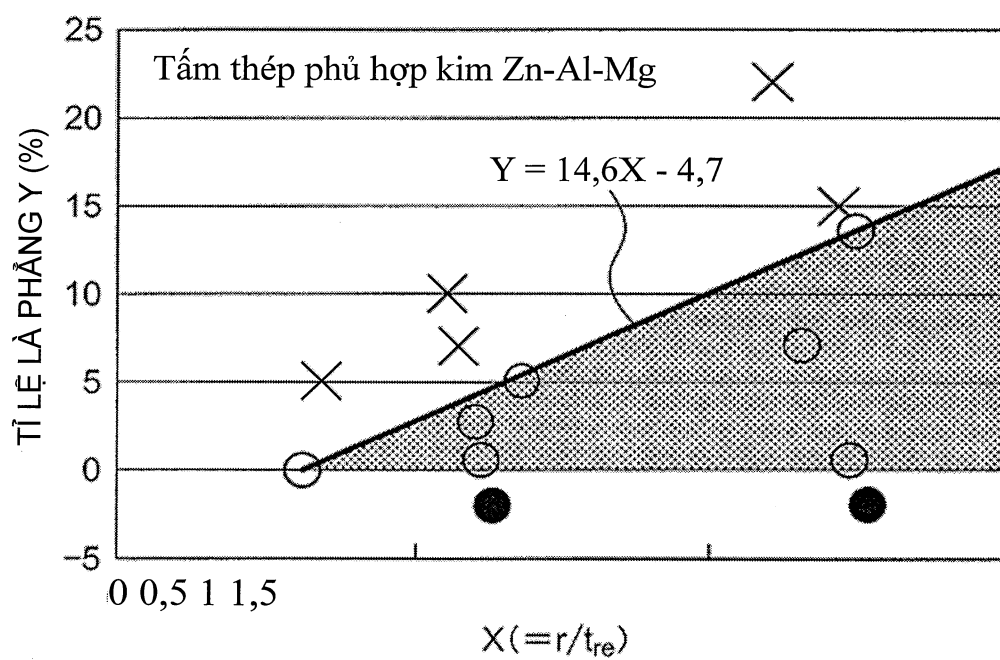


FIG.9

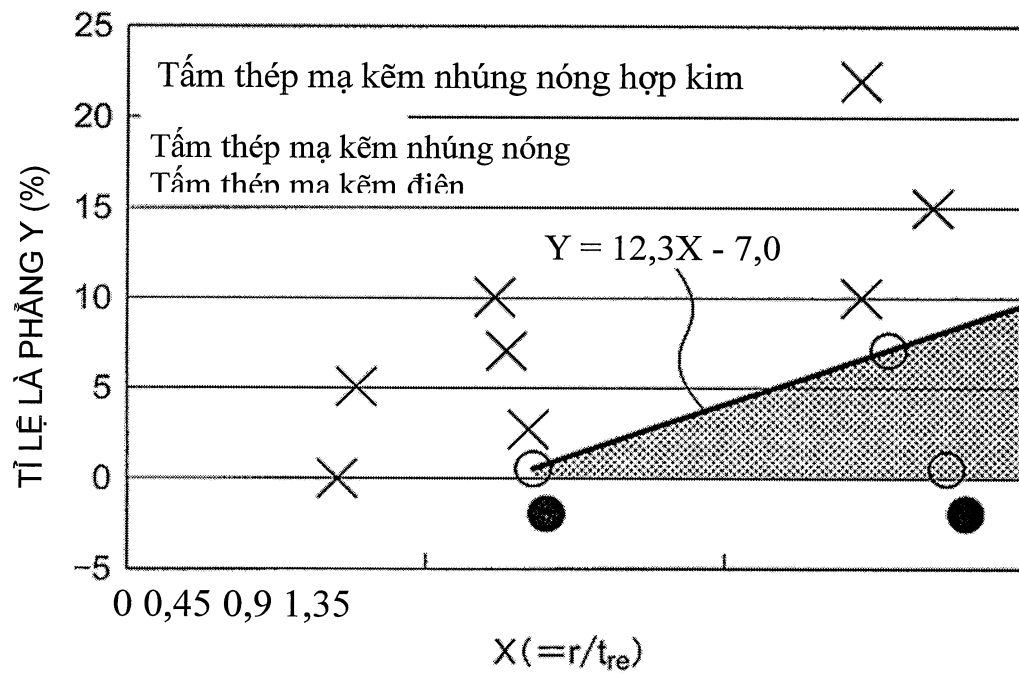


FIG.10