



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)⁷ **B21D 22/28; B21D 51/18; B21D 22/20; B21D 22/26** (13) **B**



1-0044309

(21) 1-2016-01889 (22) 23/10/2014
(86) PCT/JP2014/078212 23/10/2014 (87) WO/2015/093145 25/06/2015
(30) 2013-260072 17/12/2013 JP
(45) 25/03/2025 444 (43) 26/09/2016 342A
(71) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008071, 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) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU ĐƯỢC TẠO HÌNH

(21) 1-2016-01889

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình bao gồm bước tạo thành phần tạo hình lõi bằng cách thực hiện ít nhất một quá trình tạo hình đối với tấm kim loại đã xử lý bề mặt, và thực hiện là phẳng phần tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng sau khi tạo thành phần tạo hình. Khuôn là phẳng bao gồm đầu dập được chèn vào phần tạo hình, và khuôn dập có lỗ ép mà trong đó phần tạo hình được ép vào cùng với đầu dập.

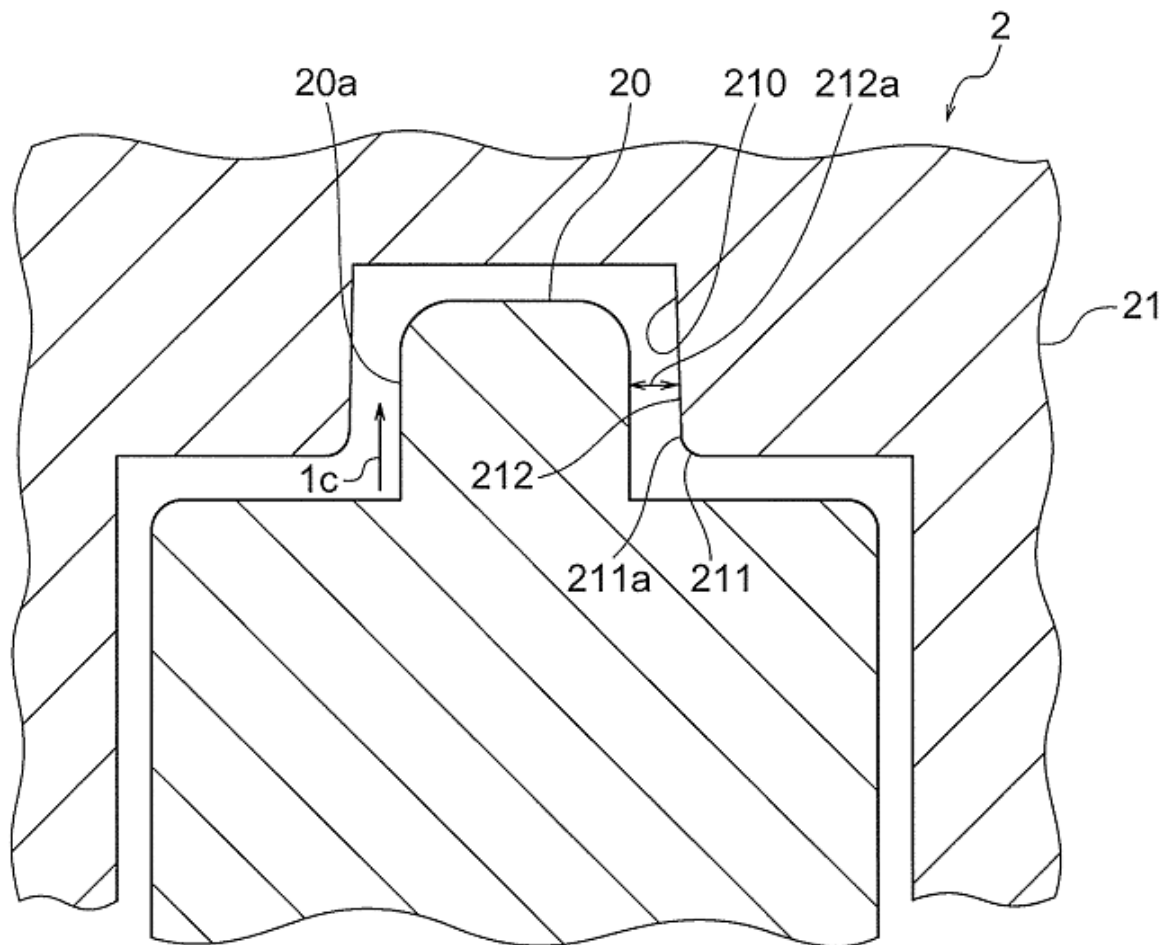


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình trong đó việc là phẳng được thực hiện trên phần được tạo hình.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần tạo hình lõi thường được tạo thành bằng cách ép giãn vật liệu dưới dạng tấm kim loại đã được xử lý bề mặt, cụ thể là tấm thép mạ. Khi phần tạo hình đòi hỏi phải có mức độ chính xác cao về kích thước, thì phần 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 khuôn dập hẹp hơn độ dày tấm của phần tạo hình trước khi là phẳng, sau đó là phẳng bề mặt tấm của phần được tạo hình bằng cách sử dụng đầu dập và khuôn dập sao cho độ dày tấm của phần được tạo hình phù hợp với khe hở giữa đầu dập và khuôn dập.

Cấu hình được làm rõ trong tài liệu sáng chế 1 và được minh họa cụ thể dưới đây, có thể là khuôn được sử dụng trong suốt quá trình là phẳng. Cụ thể, khuôn thông thường bao gồm đầu dập và khuôn dập. Đầu dập là bộ phận hình trụ có mặt ngoài kéo dài song song thẳng hàng với hướng ép vào lỗ ép, và được chèn vào phần tạo hình. Khuôn dập có lỗ ép mà trong đó phần tạo hình được ép vào cùng với đầu dập. Lỗ ép có phần vai nằm trên cạnh ngoài của cửa vào của lỗ ép và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong xác định trước, và mặt trong kéo dài thẳng hàng từ đầu bán kính của phần vai song song với hướng ép. Khi phần tạo hình được ép vào lỗ ép, thì bề mặt tấm được là phẳng bởi phần vai để làm giảm dần độ dày đến độ rộng của khe hẹp giữa mặt ngoài của đầu dập và mặt trong của lỗ ép.

Danh sách tài liệu sáng chế được trích dẫn:

Sáng chế có số công bố tại Nhật Bản H5-50151.

Độ dày tấm của phần tạo hình trước khi là phẳng không đồng đều theo hướng ép. Cụ thể hơn, độ dày tấm ở phía đế của phần tạo hình theo hướng ép thường dày

hơn độ dày tấm ở phía đỉnh của phần tạo hình. Nguyên nhân phía đế dày hơn phía đỉnh là do khi phần tạo hình được tạo thành, phía đỉnh bị kéo giãn mạnh hơn phía đế.

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 của phần tạo hình mà có độ dày tấm tăng lên 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 dạng bột có thể được tạo ra. Dư lượng dạng bột gây ra các vấn đề cụ thể như sự tạo thành các vết rỗ (vết lõm) nhỏ trên bề mặt của phần tạo hình đã là phẳng và làm giảm năng suất sản xuất sản phẩm khi sử dụng vật liệu tạo hình.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện để khắc phục những hạn chế được đề cập trên đây, và mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp tạo hình sản xuất vật liệu, phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình có thể loại bỏ sự phát sinh tải trọng lớn trên một phần bề mặt từ đó làm giảm dư lượng dạng bột được tạo thành.

Phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình theo sáng chế bao gồm các bước: tạo thành phần tạo hình lõi bằng cách thực hiện ít nhất một quá trình tạo hình đối với tấm kim loại đã xử lý bề mặt; và thực hiện là phẳng phần tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng sau khi tạo thành phần tạo hình. Tấm kim loại đã xử lý bề mặt bao gồm lớp xử lý bề mặt được phủ lên bề mặt của tấm kim loại, và màng tron được phủ lên bề mặt của lớp xử lý bề mặt. Khuôn là phẳng bao gồm đầu dập được chèn vào trong phần tạo hình, khuôn dập có lỗ ép mà trong đó phần tạo hình được ép vào cùng với đầu dập. Lỗ ép bao gồm phần vai được bố trí ở cạnh ngoài của cửa vào lỗ ép và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong được xác định trước, mặt trong của lỗ ép kéo dài từ giới hạn cuối mặt cong của phần vai theo hướng ép của phần tạo hình dọc theo mặt ngoài của phần tạo hình, trong đó phần tạo hình trượt một khoảng tương ứng giữa đầu dập và khuôn dập. Mặt trong của lỗ ép kéo dài không song song với mặt ngoài của đầu dập, và mặt trong của lỗ ép được tạo thành với khe hở phù hợp với sự phân bố độ dày tấm không đồng đều theo hướng ép của phần tạo hình trước khi là

phẳng tương ứng với mặt ngoài của đầu dập để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần tạo hình không đổi theo hướng ép.

Hơn nữa, tấm kim loại đã xử lý bề mặt theo sáng chế được sử dụng trong phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình bao gồm bước tạo thành phần tạo hình lõi bằng cách thực hiện ít nhất một quá trình tạo hình đối với tấm kim loại đã xử lý bề mặt, và thực hiện là phẳng phần tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng sau khi tạo thành phần tạo hình, và bao gồm lớp xử lý bề mặt được phủ lên bề mặt của tấm kim loại và màng trơn được phủ lên bề mặt của lớp xử lý bề mặt.

Với phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình theo sáng chế, mặt trong của lõi 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 tạo hình trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần tạo hình không đổi theo hướng ép. Do đó loại bỏ sự phát sinh tải trọng lớn trên một phần bề mặt, và kết quả là làm giảm dư lượng dạng bột được tạo ra. Cụ thể là, tấm kim loại đã xử lý bề mặt bao gồm lớp xử lý bề mặt được phủ lên bề mặt của tấm kim loại và màng trơn được phủ lên bề mặt của lớp xử lý bề mặt, và do đó lượng phát sinh dư lượng dạng bột có thể được làm giảm dưới phạm vi mở rộng của điều kiện xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

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

Fig.6 là hình phóng đại minh họa mặt ngoài của phần vai trong suốt quá trình là phẳng được thực hiện trên phần tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng được minh họa trên Fig.5;

Fig.7 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa phần vai của Fig.6 và lớp mạ của tấm thép được mạ kẽm Zn;

Fig.8 là đồ thị minh họa độ lệch R_{sk} (skewness R_{sk}) của lớp mạ được minh họa trên Fig.6 tương ứng với nhiều loại lớp mạ 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 mạ hợp kim Zn-Al-Mg không có màng trơn;

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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 0,5-1,2 μm ;

Fig.11 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 2,2 μm ;

Fig.12 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 1,8 μm ;

Fig.13 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 0,2 μm ;

Fig.14 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và X ($=r/t_{re}$) tương ứng với tấm thép tráng kẽm nhúng nóng, 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 của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây cùng với các hình kèm theo.

Phương án thực hiện thứ nhất

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

Như được minh họa trên Fig.1, phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình theo phương án thực hiện bao gồm quá trình tạo hình S1 và quá trình là phẳng S2. Quá trình tạo hình S1 là quá trình tạo thành phần tạo hình 1 (xem Fig.2) có dạng mẫu lõi bằng cách thực hiện ít nhất một quá trình tạo hình đối với tấm kim loại đã xử lý bề mặt. Quá trình tạo hình bao gồm công đoạn ép giãn hoặc kéo. Tấm kim loại đã xử lý bề mặt bao gồm lớp xử lý bề mặt được phủ lên bề mặt của tấm kim loại, và màng trơn được phủ lên bề mặt của lớp xử lý bề mặt. Cụ thể là, lớp xử lý bề mặt bao gồm màng phủ hay lớp mạ. Màng trơn là màng phủ dạng nhựa được tạo thành bằng cách dàn mỏng hợp chất polyetylen-florin của hạt nhựa lên bề mặt của lớp xử lý bề mặt làm chất bôi trơn, hạt nhựa polyetylen-florin nhận được bằng cách kết dính hạt nhựa florin mịn lên bề mặt hạt bột nhựa polyetylen và hạt nhựa polyetylen. Theo phương án thực hiện, tấm kim loại đã xử lý bề mặt sẽ được mô tả là tấm thép mạ kẽm Zn được tạo thành bằng cách mạ kẽm lên bề mặt tấm thép và tạo màng trơn lên bề mặt lớp mạ.

Như được minh họa trên Fig.2, phần tạo hình 1 theo phương án thực hiện là phần lõi được tạo thành bằng cách tạo hình tấm thép mạ 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 tạo hình 1 sẽ được xem là hướng ép 1c. Hướng ép 1c là hướng mà trong đó phần tạo hình 1 được ép vào trong lỗ ép (xem Fig.5) vốn là lỗ được tạo thành trong khuôn dập của khuôn là phẳng được mô tả dưới đây.

Quá trình là phẳng S2 là quá trình thực hiện là phẳng phần 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 khuôn dập của khuôn là phẳng đến mức hẹp hơn độ dày tấm của phần tạo hình trước khi là phẳng, tiếp đó là phẳng bề mặt tấm của

phần tạo hình bằng cách sử dụng đầu dập và khuôn dập sao cho độ dày tấm của phần tạo hình phù hợp với khe hở giữa đầu dập và khuôn dập. Nói theo cách khác, độ dày của phần tạo hình 1 sau khi là phẳng mỏng hơn độ dày của phần 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 tạo hình 1 được làm giảm. Vật liệu tạo hình được sản xuất bởi quá trình tạo hình S1 và quá trình là phẳng S2, hoặc nói theo cách khác, vật liệu tạo hình được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình 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 tạo hình 1 đòi hỏi độ chính xác cao về kích thước.

Fig.4 là mặt cắt minh họa phần tạo hình 1 của Fig.2. Như được minh họa trên Fig.4, độ dày tấm của phần 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 tạo hình 1 theo hướng ép 1c dày hơn độ dày tấm ở phía đỉnh 1a của phần tạo hình 1. Nói theo cách khác, độ dày tấm của phần 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 tạo hình được tạo thành trong quá trình 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 đỉnh 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 quá trình 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 quá trình là phẳng được thực hiện trên phần tạo hình sử dụng khuôn là phẳng 2 được trình bày trên Fig.5. Trên Fig.5, khuôn là phẳng 2 bao gồm đầu dập 20 và khuôn dập 21. Đầu dập 20 là thân lõi được chèn vào phần tạo hình 1 được mô tả ở trên. Mặt ngoài 20a của đầu dập 20 thẳng hàng song song với hướng ép 1c vào lỗ ép 210.

Khuôn dập 21 là bộ phận bao gồm lỗ ép 210 mà trong đó phần tạo hình 1 được ép vào cùng với đầu dập 20. Lỗ ép 210 bao gồm phần vai 211 và phần mặt trong 212. Phần vai 211 nằm ở cạnh ngoài của cửa 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 dập 20.

Như được minh họa trên Fig.6, khi phần tạo hình 1 được ép vào trong lỗ ép 210 cùng với đầu dập 20, bề mặt tấm của phần tạo hình 1 được là phẳng bởi phần vai 211. Hơn nữa, mặt ngoài của phần tạo hình 1 trượt dọc theo mặt trong 212 tương ứng với sự dịch chuyển tương đối giữa đầu dập 20 và lỗ dập 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 tạo hình 1.

Để đảm bảo rằng lượng là phẳng trên phần 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 tạo hình 1 trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài 20a của đầu dập 20. Như được minh họa trên Fig.5, 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. 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 kì theo hướng ép 1c, giá trị khe hở thu được bằng cách lấy độ dày tấm của phần 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 kì theo hướng ép 1c được đặt là $C(d)$, thì độ dày tấm của phần tạo hình 1 trước khi là phẳng ở cùng vị trí được đặt là $T_b(d)$, và lượng là phẳng cần thiết được đặt 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 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 tạo hình 1 theo hướng ép 1c trước khi là phẳng. Khi tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần tạo hình 1 theo hướng ép 1c trước khi là phẳng đồng đều, thì mặt trong 212 được cấu thành bởi mặt thon thẳng kéo dài ở góc tương ứng với tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần tạo hình 1. Mặt khác, khi tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần tạo hình 1 theo hướng ép 1c trước khi là phẳng không đồng đều, thì tỉ lệ giảm độ dày tấm của phần 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 tạo hình 1 bởi quá trình là phẳng có thể đồng đều theo hướng ép 1c ngay cả khi sự phân bố độ dày tấm của phần tạo hình 1 theo hướng ép không đồng đều. Kết quả là, sự phát sinh tải trọng lớn trên một phần bề mặt có thể được loại bỏ, và như vậy lượng phát sinh dư lượng dạng bột (dư lượng chất mạ và tương tự) có thể được làm giảm.

Tiếp đó, như trên Fig.7, cơ chế mà theo đó dư lượng chất mạ 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 mạ 10 của tấm thép được mạ Zn. Như được minh họa trên Fig.7, những vết nhỏ không đồng đều 10a tồn tại trên bề mặt của lớp mạ 10 của tấm thép mạ Zn. Như được minh họa trên Fig.6, khi không có màng tron, bề mặt tấm của phần 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 dư lượng do là phẳng.

Dư lượng chất mạ 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 mạ 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 mạ 10 và phần vai 211, kết quả là dư lượng chất mạ tăng. Hơn nữa, khi độ dày tấm t của tấm thép mạ 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 mạ Zn, và kết quả là dư lượng chất mạ tăng. Nói theo cách khác, dư lượng chất mạ tăng lên khi tỉ lệ r/t giảm và giảm xuống khi tỉ lệ r/t tăng. Mặt khác, khi lớp mạ được phủ bởi màng trơn, lực kháng trượt giữa bề mặt của lớp mạ 10 và phần vai 211 giảm xuống, và do đó tỉ lệ r/t mà tại đó dư lượng chất mạ được tạo thành có giá trị nhỏ hơn trong cùng điều kiện mà màng trơn không được phủ.

Cụ thể, bề mặt tấm của phần 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 mạ tạo ra, thì dư lượng chất mạ tạo ra tương quan mật thiết với tỉ lệ r/t_e giữa bán kính cong r của phần vai 211 và độ dày tấm t_e của phần 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 mạ 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 đặt là c_{re} , và độ dày tấm của phần 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 đặt 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 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 mạ Zn tăng, dẫn đến sự gia tăng dư lượng chất mạ tạo ra.

Fig.8 là đồ thị minh họa độ lệch Rsk (skewness Rsk) của lớp mạ 10 được minh họa trên Fig.6 tương ứng với nhiều loại lớp mạ khác nhau. Dư lượng chất mạ tạo ra cũng tương quan với độ lệch Rsk của lớp mạ 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

$$Rsk = \frac{1}{Rq^3} \left\{ \frac{1}{l_r} \int_0^{l_r} Z^3(x) dx \right\}$$

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

Độ lệch R_{sk} đại diện cho xác suất tồn tại phần nhô ra giữa phần không đồng đều 10a (xem Fig.7) trên lớp mạ 10. Khi độ lệch R_{sk} giảm, thì số lượng phần nhô ra giảm, và do đó dư lượng chất mạ tạo ra được hạn chế. Lưu ý rằng độ lệch R_{sk} được mô tả bởi người nộp đơn trong đơn đăng ký sáng chế có số công bố tại Nhật Bản 2006-193776.

Như được minh họa trên Fig.8, tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg, tấm thép tráng 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 mạ Zn. Tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg điển hình được tạo thành bằng cách mạ 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 R_{sk} tương ứng của các vật liệu này, người nộp đơn thấy rằng độ lệch R_{sk} của tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg nằm trong phạm vi nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3, trong khi độ lệch R_{sk} của các loại thép mạ khác nằm trong phạm vi không nhỏ hơn -0,6 và không lớn hơn 0.

Tiếp theo, các mẫu sẽ được mô tả. Các tác giả sáng chế thực hiện là phẳng tấm thép mạ 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} . Tấm thép không có màng tron (mẫu so sánh) và tấm thép có màng tron (mẫu theo sáng chế) đều được sử dụng làm tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg. Lưu ý rằng độ dày tấm của tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg là 1,8 mm, và lượng mạ là 90 g/m².

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

Loại vật liệu mạ	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti
Tấm thép mạ 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 mạ	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Độ bền kéo đứt (N/mm ²)	Độ giãn dài (%)	Độ cứng (Hv)
Tấm thép mạ 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 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)

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 mạ hợp kim Zn-Al-Mg không có màng tron. 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 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 là phẳng, trục hoành được biểu diễn bởi r/t_{re} . Vòng tròn minh họa sự ước lượng giá trị mà theo đó có thể hạn chế dư lượng chất mạ tạo ra, và dấu × minh họa sự ước lượng giá trị mà theo đó dư lượng chất mạ tạo ra không được hạn chế. Hơn nữa, vòng tròn màu đen minh họa kết quả mà theo 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 mạ hợp kim Zn-Al-Mg (hoặc nói theo cách khác với vật liệu mà độ lệch Rsk nhỏ hơn -0,6 và không nhỏ hơn -1,3) đã khẳng định rằng dư lượng chất mạ 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 Rsk nhỏ hơn -0,6 và không

nhỏ hơn -1,3, thì có thể khẳng định rằng dư lượng chất mạ 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.

Tiếp theo, 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 0,5-1,2 μm . Như được minh họa trên Fig.10, trong trường hợp tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 0,5-1,2 μm , có thể khẳng định rằng sự tạo thành dư lượng chất mạ có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 14,8X + 3,5$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói cách khác, có thể khẳng định rằng bằng cách tạo màng trơn trên bề mặt của tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg, sự phát sinh dư lượng chất mạ có thể được làm giảm nhiều hơn so với khi màng trơn không được tạo thành.

Tiếp theo, Fig.11 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 2,2 μm . Như được minh họa trên Fig.11, trong trường hợp tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 2,2 μm , có thể khẳng định rằng sự tạo thành dư lượng chất mạ có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 6,0X - 3,2$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói cách khác, có thể khẳng định rằng khi độ dày của màng trơn là 2,2 μm , phạm vi xử lý mà trong đó sự phát sinh dư lượng bột có thể được làm giảm hẹp hơn so với khi màng trơn không được phủ. Xảy ra điều này bởi vì khi độ dày của màng trơn tăng, thì bản thân màng trơn trở thành nguồn dư lượng bột.

Tiếp theo, Fig.12 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 1,8 μm . Như được minh họa trên Fig.12, trong trường hợp tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg có màng trơn với độ dày 1,8 μm , có thể khẳng định rằng sự tạo thành dư lượng chất mạ có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 14,5X - 4,6$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói cách khác, có thể khẳng định

rằng khi độ dày của màng tron là $1,8\text{ }\mu\text{m}$, sự phát sinh dư lượng chất phủ có thể được làm giảm trong phạm vi tương tự như trường hợp mà trong đó màng tron không được tạo thành.

Tiếp theo, Fig.13 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 hợp kim Zn-Al-Mg có màng tron với độ dày $0,2\text{ }\mu\text{m}$. Như được minh họa trên Fig.13, trong trường hợp tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg có màng tron với độ dày $0,2\text{ }\mu\text{m}$, có thể khẳng định rằng sự tạo thành dư lượng chất mạ có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 15X - 3,8$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói cách khác, có thể khẳng định rằng khi độ dày của màng tron là $0,2\text{ }\mu\text{m}$, sự phát sinh dư lượng chất phủ có thể được làm giảm trong phạm vi tương tự như trường hợp mà trong đó màng tron không được tạo thành (Fig.9). Cụ thể hơn, có thể khẳng định rằng khi độ dày của màng tron dày hơn $0,2\text{ }\mu\text{m}$ và mỏng hơn $1,8\text{ }\mu\text{m}$, sự phát sinh dư lượng chất phủ có thể được làm giảm nhiều hơn so với khi màng tron không được tạo thành.

Từ kết quả được minh họa trên Fig.10-Fig.13, có thể khẳng định rằng, bằng cách điều chỉnh độ dày của màng tron trong phạm vi $0,2\text{-}1,8\text{ }\mu\text{m}$, lượng phát sinh dư lượng dạng bột có thể được làm giảm đáng tin cậy hơn và dưới điều kiện xử lý có phạm vi rộng hơn so với khi màng tron không được tạo thành. Hơn nữa, có thể khẳng định rằng bằng cách điều chỉnh độ dày màng tron trong phạm vi $0,5\text{-}1,2\text{ }\mu\text{m}$, lượng phát sinh dư lượng dạng bột thậm chí có thể được làm giảm đáng tin cậy hơn nữa dưới điều kiện xử lý có phạm vi rộng hơn.

Tiếp theo, Fig.14 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và X ($= r/t_{re}$) trong trường hợp màng tron có độ dày không nhỏ hơn $0,5\text{ }\mu\text{m}$ và không lớn hơn $1,2\text{ }\mu\text{m}$ được phủ lên tấm thép tráng kẽm nhúng nóng, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, và tấm thép mạ kẽm điện được minh họa 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 tráng kẽm nhúng nóng, 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 mạ hợp kim Zn-Al-Mg được mô tả ở trên. Hơn nữa, tấm thép tráng kẽm nhúng nóng và tấm thép mạ kẽm nhúng nóng có độ dày tấm $1,8\text{ mm}$

và lượng mạ là 90 g/m^2 , trong khi tấm thép mạ kẽm điện có độ dày tấm $1,8 \text{ mm}$ và lượng mạ là 20 g/m^2 .

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

Loại vật liệu mạ	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti
Tấm thép tráng kẽm nhúng nóng	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 mạ	Giới hạn chảy (N/mm^2)	Độ bền kéo đứt (N/mm^2)	Độ giãn dài (%)	Độ cứng (Hv)
Tấm thép tráng kẽm nhúng nóng	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.14, trường hợp mà trong đó màng tron có độ dày $0,5-1,2 \mu\text{m}$ được phủ lên tấm thép tráng kẽm nhúng nóng, tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, và tấm thép mạ kẽm điện, hoặc nói cách khác trong trường hợp với vật liệu mà độ lệch R_{sk} không nhỏ hơn $-0,6$ và không lớn hơn 0 , có thể khẳng định được rằng dư lượng chất mạ tạo ra có thể được hạn chế trong vùng bên dưới đường thẳng được biểu thị bởi $Y = 16,7X - 5,4$, trong đó Y là tỉ lệ là phẳng và X là r/t_{re} . Nói theo cách khác, khi màng tron có độ dày $0,5-1,2 \mu\text{m}$ được phủ lên 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 mạ 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 $0 < Y \leq 16,7X - 5,4$.

Do đó, trong khuôn là phẳng 2 và phương pháp sản xuất vật liệu được tạo hình được mô tả ở trên, để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần 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 không đồng đều độ dày tấm theo hướng ép 1c của phần 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 bề mặt có thể được loại bỏ, kết quả là dư lượng dạng bột tạo ra có thể được làm giảm. Bằng cách làm giảm dư lượng dạng 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 tạo hình 1 đã là phẳng, sự suy giảm năng suất sản xuất sản phẩm khi sử dụng vật liệu tạo hình, và sự cần thiết công đoạn loại bỏ dư lượng dạng bột. Cấu hình này đặc biệt hiệu quả khi việc là phẳng được thực hiện đối với tấm thép mạ Zn.

Hơn nữa, độ dày của màng trơn được điều chỉnh trong phạm vi 0,2-1,8 μm , và do đó lượng phát sinh dư lượng dạng bột có thể được làm giảm một cách đáng tin cậy hơn dưới điều kiện xử lý với phạm vi rộng hơn.

Hơn nữa, độ dày của màng trơn được điều chỉnh trong phạm vi 0,5-1,2 μm , và do đó dư lượng dạng bột tạo ra thậm chí có thể được làm giảm một cách đáng tin cậy hơn nữa dưới điều kiện xử lý với phạm vi rộng hơn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

tạo thành phần tạo hình lõi bằng cách thực hiện ít nhất một quá trình tạo hình đối với tấm kim loại đã xử lý bề mặt; và

là phẳng phần tạo hình bằng cách sử dụng khuôn là phẳng sau khi tạo thành phần tạo hình,

được đặc trưng bởi tấm kim loại đã xử lý bề mặt bao gồm lớp xử lý bề mặt được phủ lên bề mặt của tấm kim loại, và màng tron được phủ lên bề mặt của lớp xử lý bề mặt,

khuôn là phẳng bao gồm đầu dập được chèn vào phần tạo hình, và khuôn dập có lỗ ép mà trong đó phần tạo hình được ép vào cùng với đầu dập,

lỗ ép bao gồm phần vai được bố trí ở cạnh ngoài của cửa vào lỗ ép và được cấu thành bởi mặt cong có bán kính cong được xác định trước, mặt trong của lỗ ép kéo dài từ giới hạn cuối mặt cong của phần vai theo hướng ép của phần tạo hình dọc theo mặt ngoài của phần tạo hình, trong đó phần tạo hình trượt một khoảng tương ứng giữa đầu dập và khuôn dập, và

mặt trong của lỗ ép kéo dài không song song với mặt ngoài của đầu dập, và mặt trong của lỗ ép được tạo thành với khe hở phù hợp với sự phân bố độ dày tấm không đồng đều theo hướng ép của phần tạo hình trước khi là phẳng tương ứng với mặt ngoài của đầu dập để đảm bảo rằng lượng là phẳng được áp dụng lên phần tạo hình không đổi theo hướng ép.

2. Phương pháp theo điểm 1, được đặc trưng bởi độ dày của màng tron được điều chỉnh trong khoảng 0,2-1,8 μm .

3. Phương pháp theo điểm 2, được đặc trưng bởi độ dày của màng tron được điều chỉnh trong khoảng 0,5-1,2 μm .

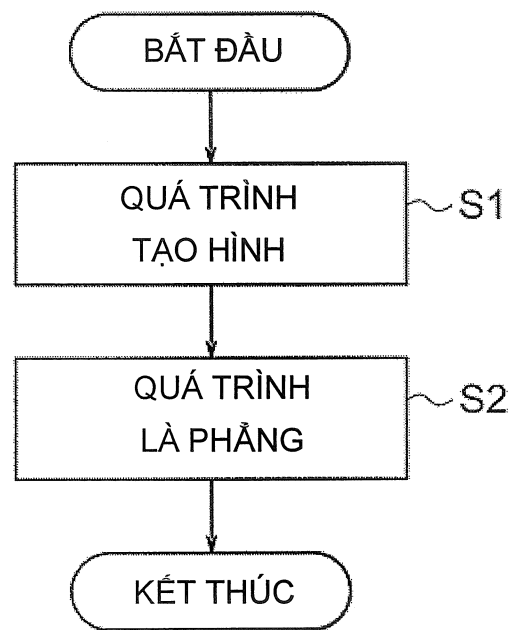


Fig.1

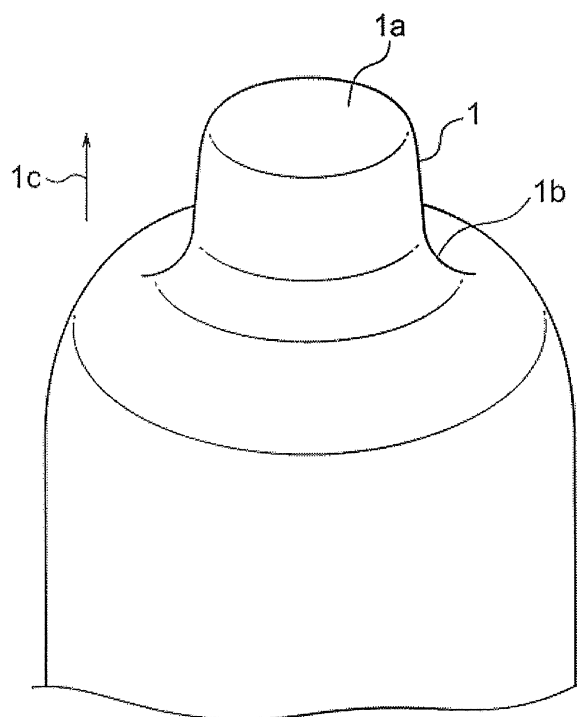
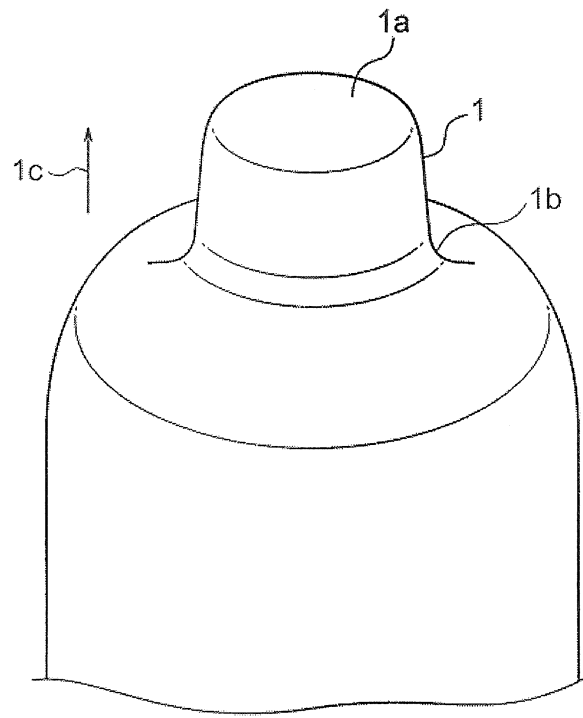
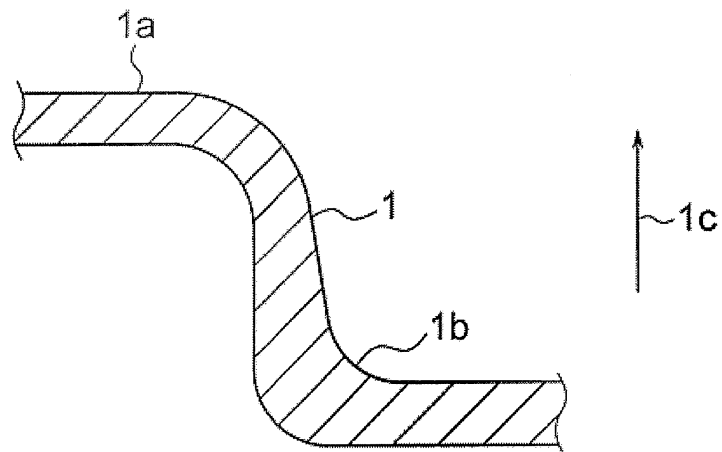
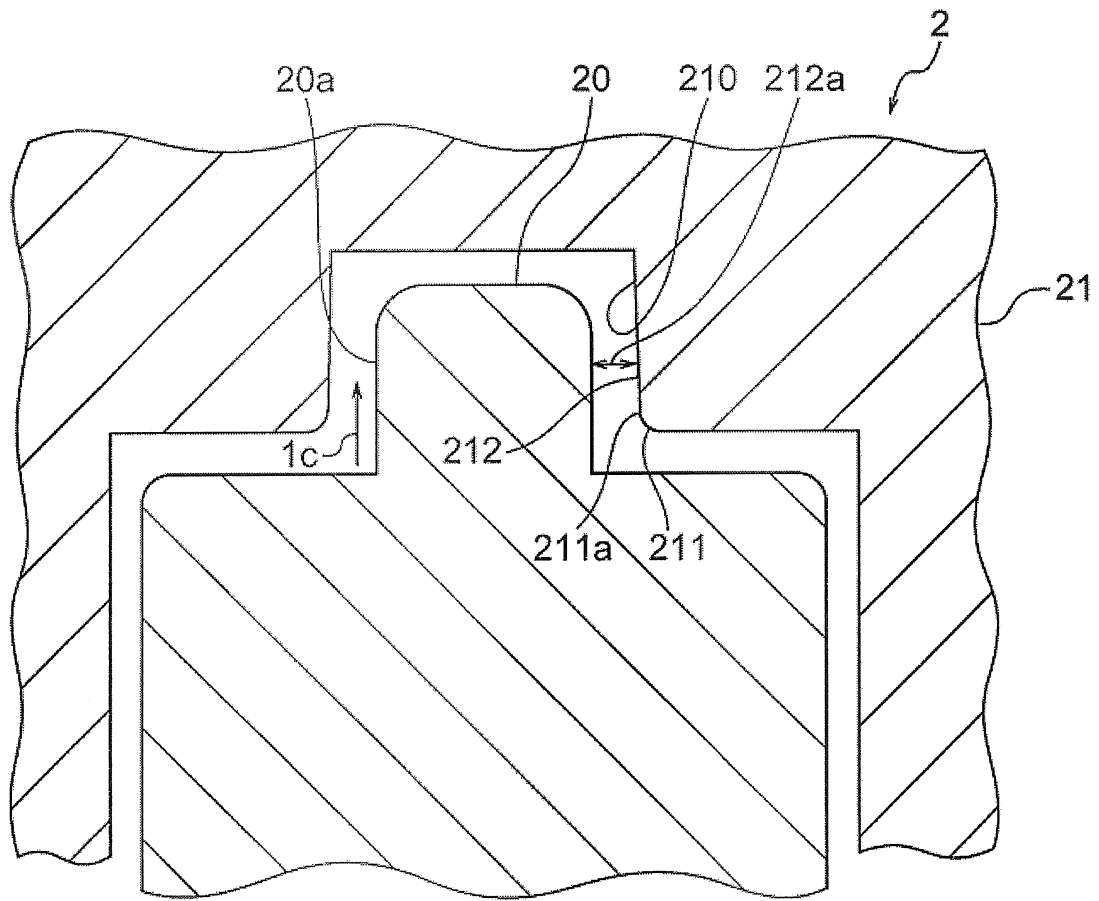


Fig.2

**Fig.3****Fig.4**

**Fig.5**

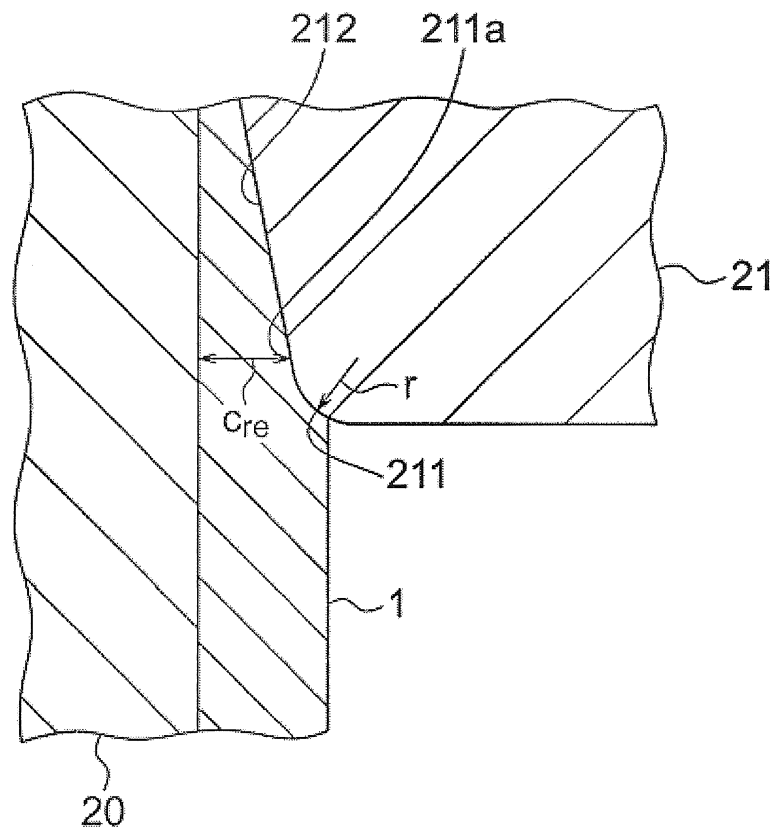


Fig. 6

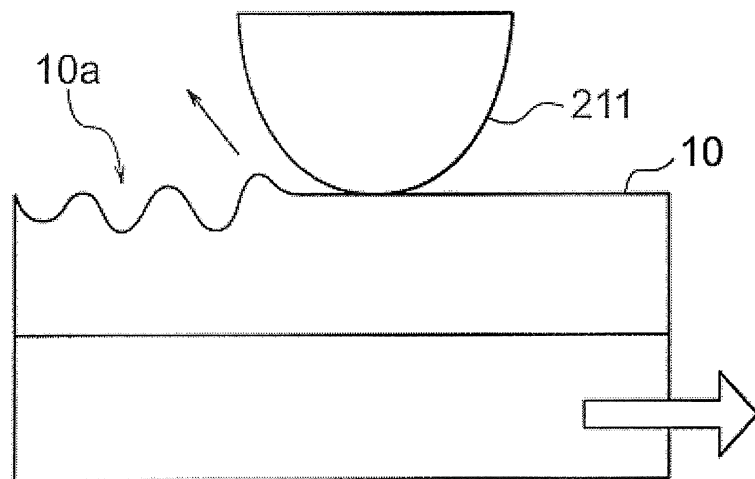


Fig. 7

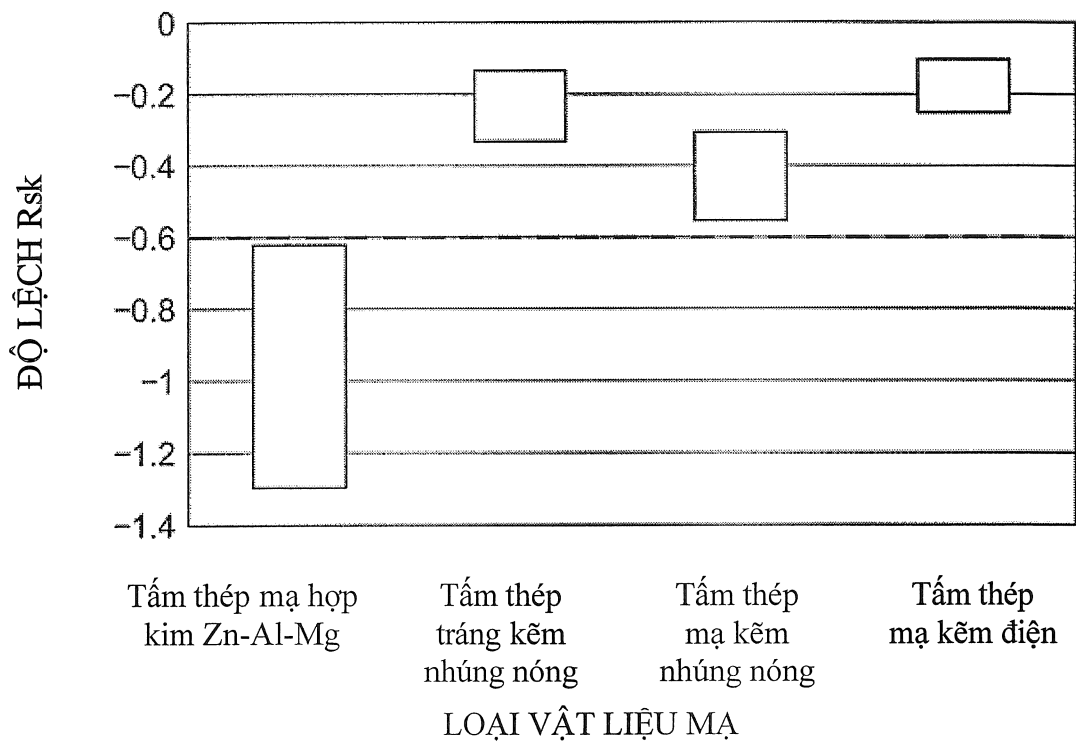


Fig.8

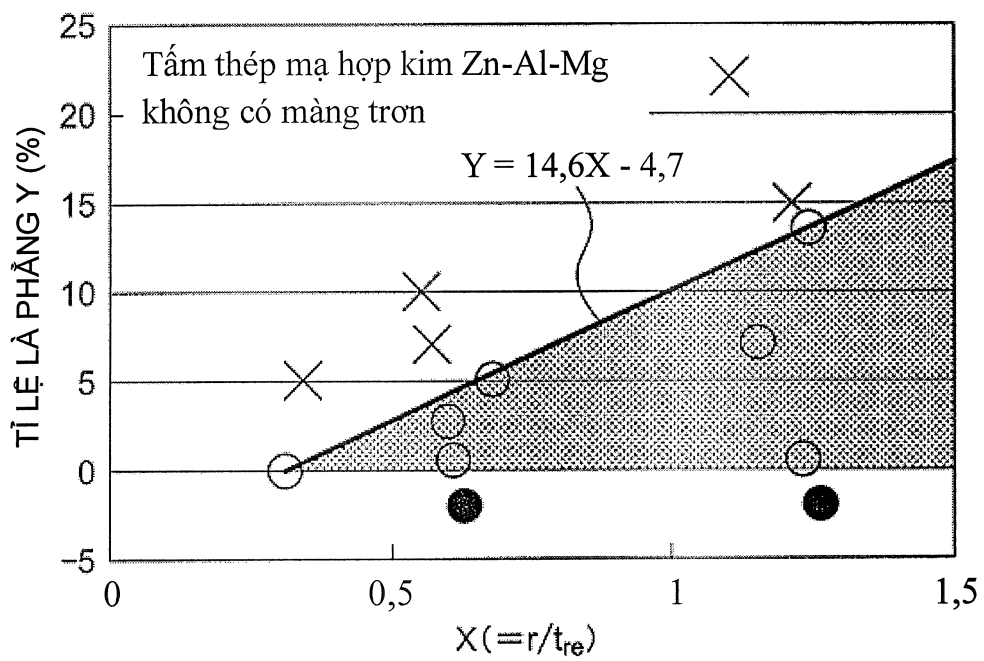


Fig.9

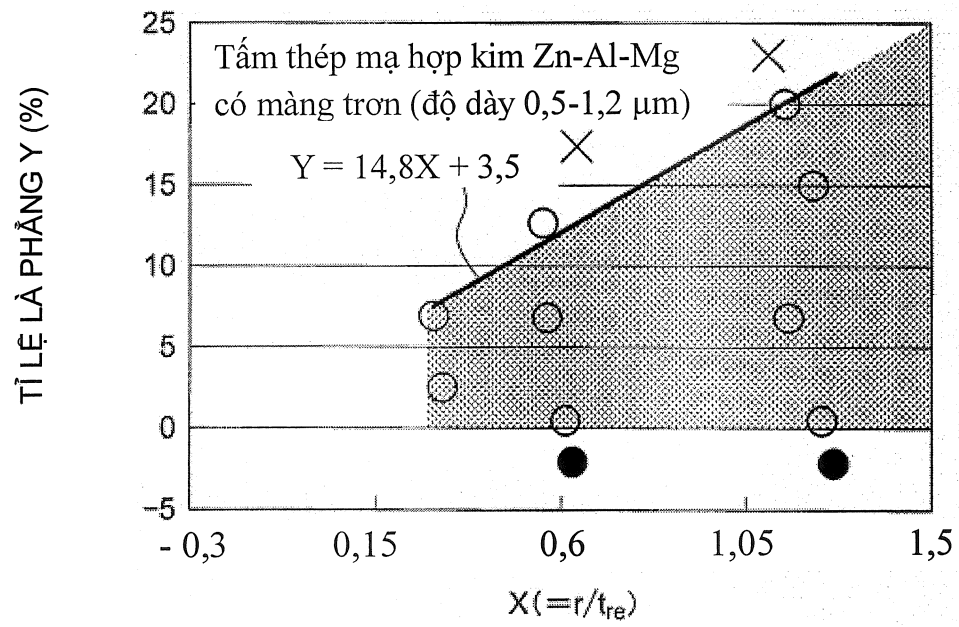


Fig.10

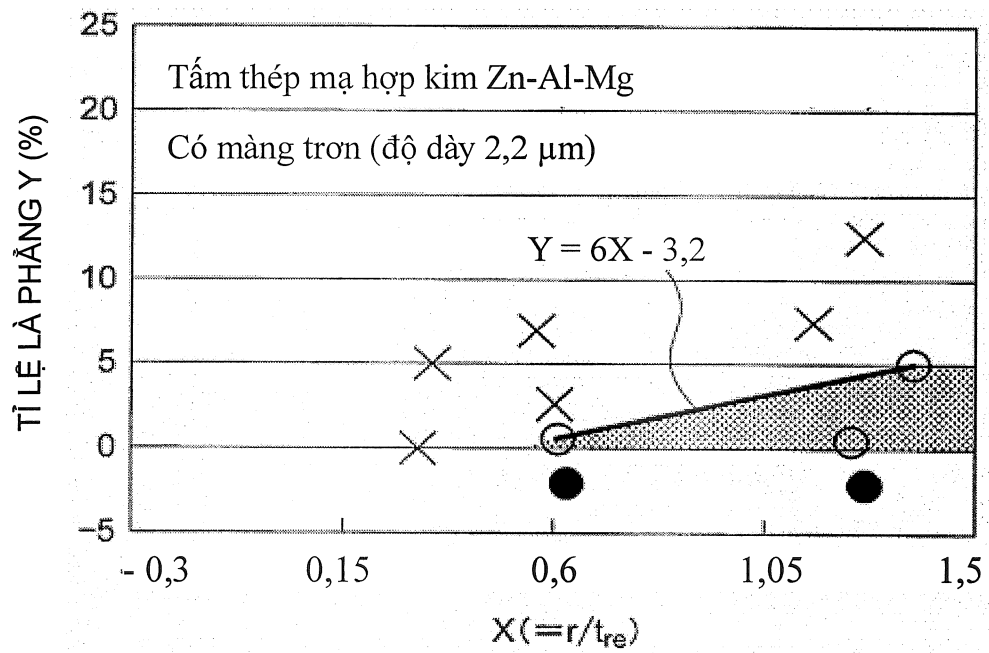


Fig.11

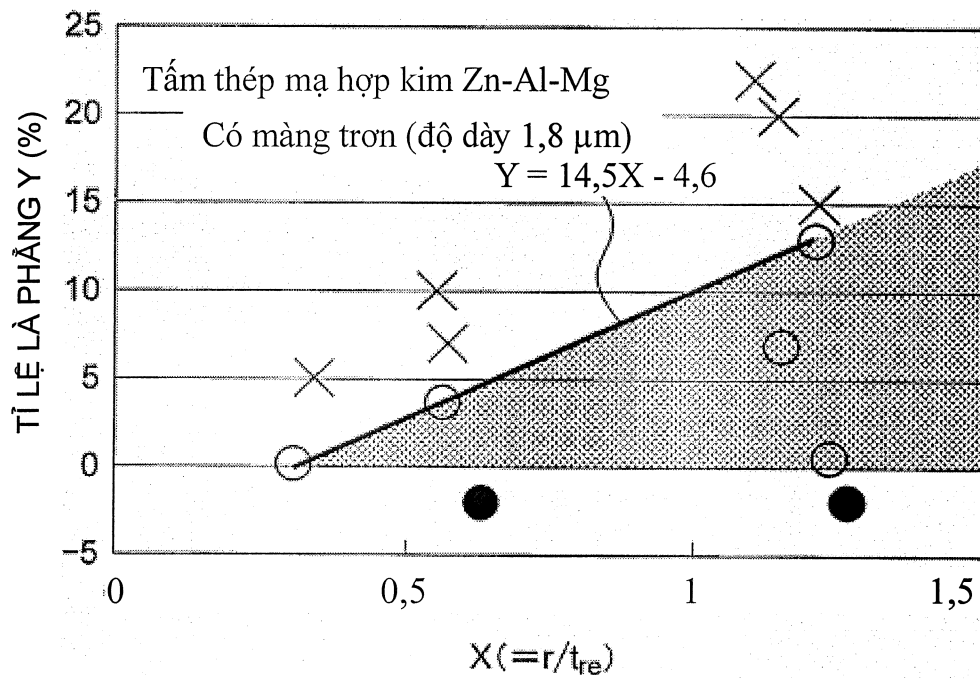


Fig.12

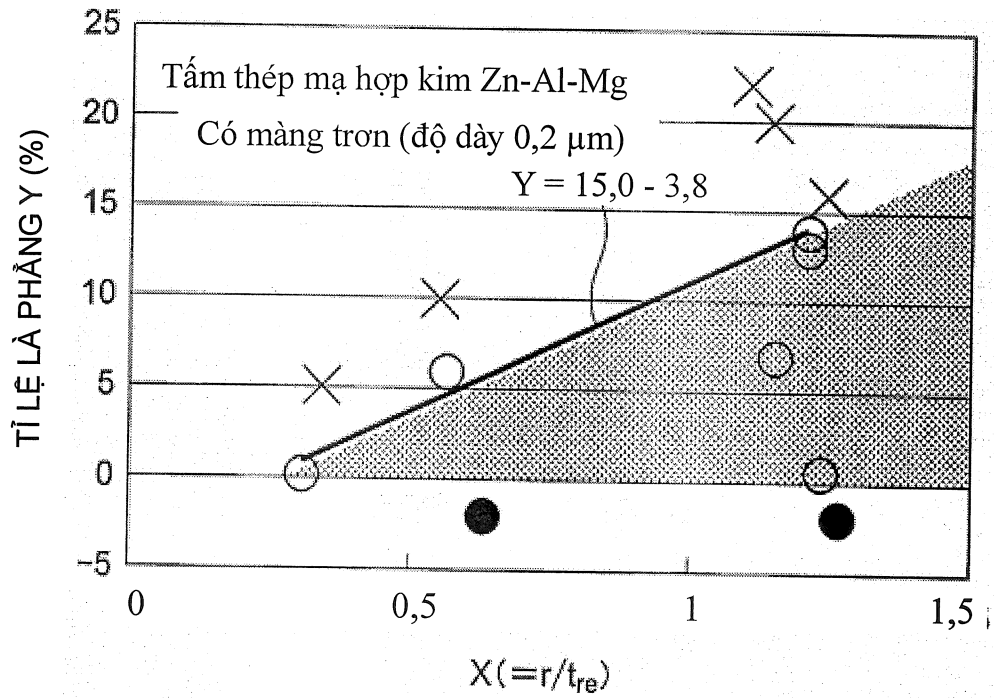


Fig.13

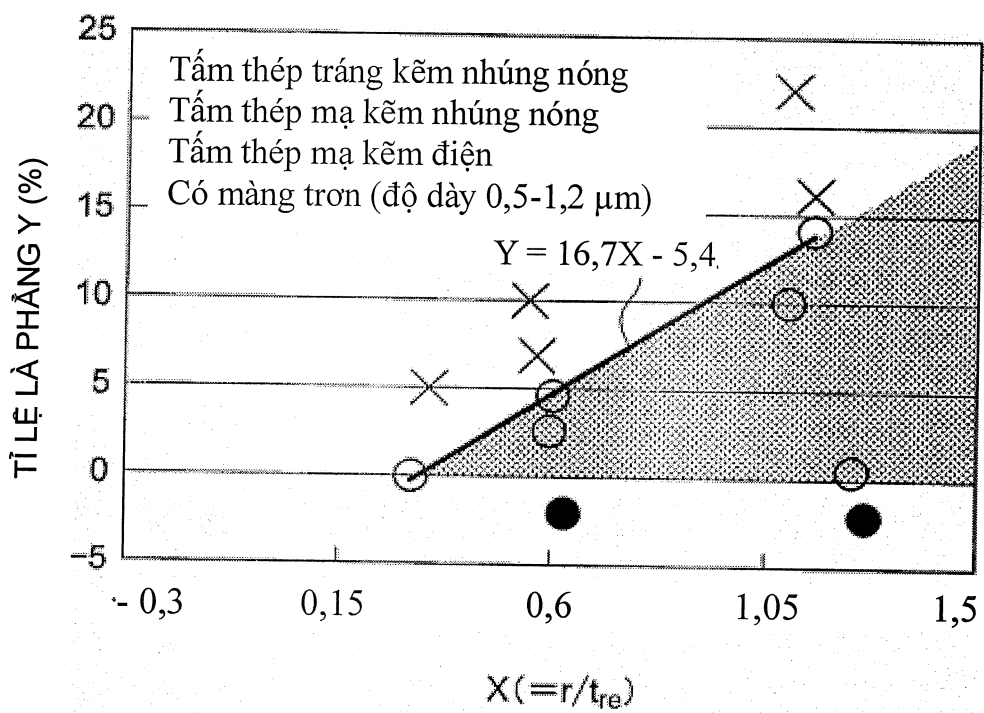


Fig.14