



(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)



1-0034265

(51)⁷ B21D 22/28; B21D 22/20

(13) B

(21) 1-2017-03671

(22) 15/03/2016

(86) PCT/JP2016/058136 15/03/2016

(87) WO2016/158383 06/10/2016

(30) 2015-070609 31/03/2015 JP

(45) 26/12/2022 417

(43) 25/12/2017 357A

(73) Nippon Steel Nisshin Co., Ltd. (JP)

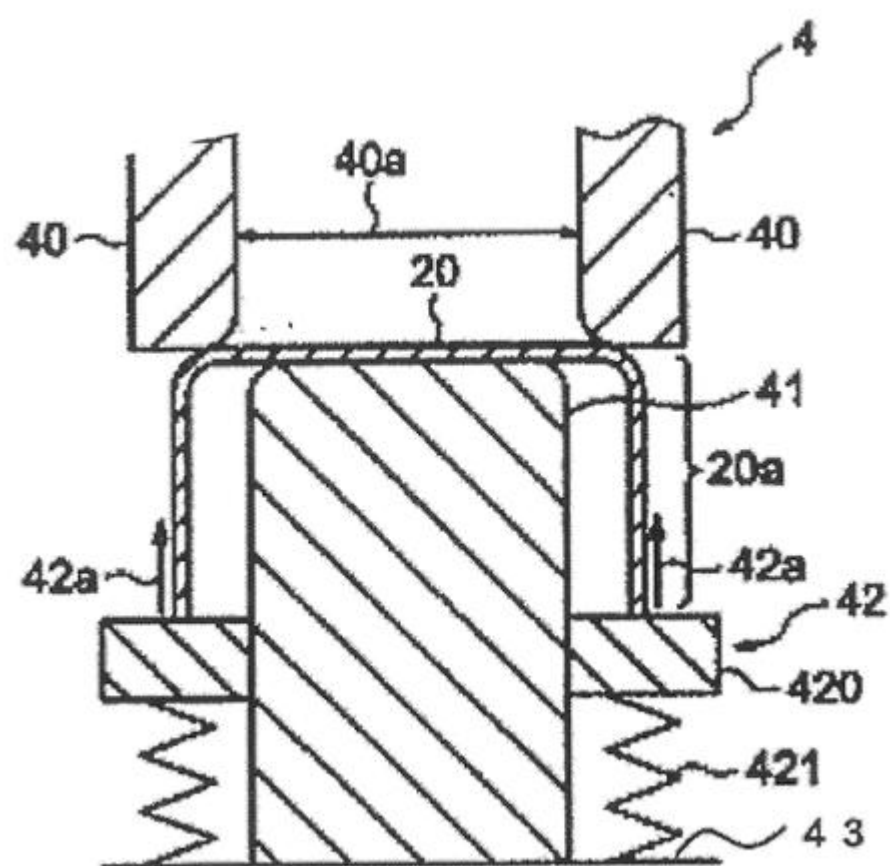
4-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008366, Japan

(72) NAKAMURA, Naofumi (JP); YAMAMOTO, Yudai (JP).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU TẠO HÌNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình (1) có phần thân hình trụ (10) và mặt bích (11) được tạo thành ở phần cuối của phần thân được sản xuất bằng cách thực hiện công đoạn ép kéo nhiều bước đối với tấm vật liệu kim loại: Công đoạn ép kéo nhiều bước bao gồm: bước kéo giãn để tạo thành phôi tạo hình (20) có phần thân (20a) từ tấm vật liệu kim loại (2); bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần sau bước kéo giãn và tạo thành phần thân (10) bằng cách ép kéo phần thân (20a) trong khi tác dụng lực ép có thể điều chỉnh được lên phần thân (20a); và bước là hoàn thiện được thực hiện ít nhất một lần sau bước ép kéo để bảo đảm độ chính xác về kích thước.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình dùng để sản xuất vật liệu tạo hình có phần thân hình trụ và mặt bích được tạo thành ở phần cuối của phần thân.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu tạo hình có phần thân hình trụ và mặt bích được tạo thành ở phần cuối của phần thân được sản xuất bằng cách ép kéo như được mô tả cụ thể trong tài liệu phi sáng chế 1 dưới đây. Phần thân được tạo hình thông qua việc gia công tấm kim loại bằng cách ép kéo. Theo đó, độ dày của vách xung quanh của phần thân thường nhỏ hơn độ dày vật liệu.

Vật liệu tạo hình được tạo hình thông qua công đoạn ép kéo như trên có thể được sử dụng trong một số trường hợp như vỏ động cơ như được mô tả cụ thể trong tài liệu sáng chế 1. Vách xung quanh của phần thân có thể được dự kiến trong trường hợp này để thể hiện vai trò là vật liệu che chắn để ngăn rò rỉ từ trường ra ngoài vỏ động cơ. Vách xung quanh cũng được dự kiến để đóng vai trò làm gông sau của phần tĩnh động cơ (stato), tùy thuộc vào cấu trúc của động cơ.

Vách xung quanh càng dày thì vai trò làm vật liệu che chắn hoặc gông sau càng tốt. Khi sản xuất vật liệu tạo hình thông qua ép kéo như được mô tả trên đây, độ dày của tấm kim loại nguyên liệu được chọn lớn hơn độ dày xác định trước của vách xung quanh phần thân, để dự liệu trước sự suy giảm độ dày của phần thân, qua đó thu được độ dày xác định trước của vách xung quanh phần thân. Tuy nhiên, độ dày của tấm kim loại nguyên liệu không cố định ở mọi thời điểm, và thay đổi trong phạm vi độ dày cho phép, được gọi là dung sai độ dày. Việc giảm độ dày trong công đoạn ép kéo là khác nhau do sự thay đổi trạng thái của khuôn tạo hình và do sự thay đổi của đặc tính vật liệu.

Độ tròn theo đường kính trong của vỏ động cơ có thể cần phải có độ chính xác cao để làm giảm rung động và tiếng ồn của động cơ. Do đó, độ tròn theo đường kính trong thường được tăng cường thông qua việc là hoàn thiện phần thân, ở bước được thực hiện khi công đoạn ép kéo nhiều bước kết thúc. Công đoạn là hoàn thiện được thực hiện bằng cách là phẳng vật liệu phần thân, được ép từ bên trong và bên ngoài bởi hai khuôn tạo hình có khe hở giữa chúng được thiết lập nhỏ hơn độ dày vật liệu của phần thân. Việc thiết lập khe hở nhỏ hơn độ dày vật liệu của phần thân được gọi là khe hở âm.

Trong trường hợp này, khi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu nhỏ hơn độ dày đã xác định trước, hoặc khi tỉ lệ giảm độ dày lớn, do sự biến đổi đặc tính tấm kim loại nguyên liệu hoặc do sự thay đổi trạng thái khuôn tạo hình trong bước ép kéo, thì độ dày của phần thân trước khi là phẳng có thể bằng hoặc nhỏ hơn độ dày xác định trước. Kích thước là phẳng không đủ với khuôn tạo hình là phẳng đã được chuẩn bị trước, và độ tròn theo đường kính trong có thể giảm. Ngược lại, khi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu lớn hơn độ dày xác định trước hoặc độ dày của phần thân trước khi là hoàn thiện quá lớn so với độ dày xác định trước, cụ thể là do sự thay đổi trạng thái của khuôn tạo hình trong bước ép kéo hoặc do sự thay đổi đặc tính vật liệu, độ tròn theo đường kính sau khi là hoàn thiện được thỏa mãn nhưng lại phát sinh các vấn đề khác, cụ thể là lượng dư chất mạ được tạo ra sau đó ở phần lớp mặt bị tróc của sản phẩm đúc, trong trường hợp bề mặt của tấm kim loại nguyên liệu là tấm thép được mạ bề mặt.

Những hạn chế nêu trên xuất phát từ thực tế rằng độ dày vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện thay đổi do sự thay đổi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu và sự thay đổi tỉ lệ giảm độ dày trong công đoạn ép kéo, trong khi đó khe hở của khuôn tạo hình để thực hiện là hoàn thiện được cố định; kết quả là, sự thay đổi độ dày của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện không thể được bù trừ bằng cách thay đổi các điều kiện ép kéo.

Do đó, ngay cả khi độ dày của vách xung quanh phần thân lớn hay nhỏ trước khi là hoàn thiện đều gây ra vấn đề trong trường hợp tấm thép đã xử lý bề mặt được sử dụng làm tấm kim loại nguyên liệu. Theo đó, khuôn là hoàn thiện phải có khe hở

rất chính xác phù hợp với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu được đưa vào công đoạn ép kéo nhiều bước.

Trong trường hợp như vậy, khuôn tạo hình được đề xuất với việc ép kéo được thực hiện trong công đoạn ép kéo nhiều bước, là cách để ngăn sự ép mỏng phần thân của bộ phận được ép kéo như được mô tả cụ thể trong tài liệu sáng chế 2 dưới đây.

Trong khuôn tạo hình ép kéo, bộ phận hình trụ được tạo hình trong quá trình tiên chế được lắp vào bộ phận ngăn ngừa biến dạng được lắp ráp trong khuôn dưới, với mặt bích mở của bộ phận hình trụ hướng xuống dưới, và mặt bích mở được đặt ở chỗ lõm của đĩa được tạo thành trên khuôn dưới, theo đó chu vi ngoài của mặt bích mở vừa với chỗ lõm. Sau đó khuôn trên được hạ xuống, để ép vừa phần hình trụ của bộ phận hình trụ vào lỗ khuôn được tạo thành trong khuôn trên, sau đó công đoạn ép kéo được thực hiện nhờ tác động của lực ép.

Vì bộ phận ngăn ngừa biến dạng có thể dịch chuyển theo chiều dọc tương ứng với đĩa, nên việc giảm độ dày được hạn chế, và việc tăng phần nào độ dày (độ dày vách) là có thể thực hiện được, với hầu như không có lực kéo nào trên vách bên của bộ phận hình trụ.

Lực ép tác dụng lên phần thân trong trường hợp này tương đương với sức kháng biến dạng của phần thân tại thời điểm ép vừa vào lỗ khuôn. Tức là, các yếu tố góp phần làm tăng độ dày chủ yếu bao gồm khe hở khuôn tạo hình giữa khuôn và đầu dập, bán kính vai khuôn và sức bền vật liệu ($\text{độ bền thử} \times \text{tiết diện ngang}$) của phần thân, tất cả đều có liên hệ với sức kháng biến dạng.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

[Tài liệu phi sáng chế 1] “Các nguyên tắc cơ bản trong tạo hình chất dẻo”, Masao MURAKAWA và cộng sự. (3), Ấn bản lần thứ nhất, Công ty TNHH Xuất bản Sangyo-Tosho, ngày 16 tháng 1 năm 1990, trang 104-107.

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Đơn sáng chế Nhật Bản có số công bố 2013-51765

[Tài liệu sáng chế 2] Đơn giải pháp hữu ích Nhật Bản có số công bố H04-43415

[Tài liệu sáng chế 3] Sáng chế Nhật Bản số 5395301

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, trong phương pháp ép kéo nêu trên, bộ phận hình trụ được đặt trên một đĩa được cố định với khuôn dưới, và bộ phận hình trụ được kẹp giữa đĩa và khuôn hạ từ trên xuống. Tức là, độ dày được làm tăng thông qua tác dụng của lực ép lên bộ phận hình trụ trong trạng thái được gọi là hạ xuống đáy, và do đó độ dày có thể được làm tăng. Tuy nhiên, khó có thể kiểm soát sự tăng hoặc giảm độ dày bằng cách điều chỉnh lực ép theo sự thay đổi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu.

Sáng chế được thực hiện nhằm khắc phục hạn chế nêu trên, và mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình trong đó độ tròn theo đường kính trong của phần thân có thể được duy trì với độ chính xác cao ngay cả khi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu thay đổi hoặc các điều kiện của khuôn tạo hình thay đổi bằng cách kiểm soát sự tăng và giảm độ dày, qua đó điều chỉnh độ dày vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện.

Mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình trong đó lượng dư màng chất mạ có thể được hạn chế bằng cách tạo thành khe hở của khuôn tạo hình được sử dụng trong bước hoàn thiện, ngay cả trong trường hợp tấm thép được xử lý bề mặt như tấm thép mạ bề mặt được sử dụng làm tấm kim loại nguyên liệu.

Phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình theo sáng chế, bao gồm cả sản xuất vật liệu tạo hình có phần thân hình trụ và mặt bích được tạo thành ở phần cuối của phần thân bằng cách thực hiện công đoạn ép kéo nhiều bước đối với tấm kim loại nguyên liệu,

trong đó công đoạn ép kéo nhiều bước bao gồm: bước kéo giãn để tạo thành phôi tạo hình có phần thân từ tấm kim loại nguyên liệu; bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần sau bước kéo giãn, và tạo thành phần thân bằng cách ép kéo phần thân trong khi tác dụng lên phần thân lực ép dọc theo hướng chiều sâu của phần thân bằng cách sử dụng khuôn tạo hình bao gồm khuôn có lỗ ép, đầu dập được chèn vào phần thân và ép phần thân vào lỗ ép, và các phương tiện ép để tác dụng lực ép lên vách xung quanh phần thân; và bước là hoàn thiện được thực hiện ít nhất một lần sau khi bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần,

các phương tiện ép là bộ nâng có phần bộ được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài đầu dập đối diện với khuôn và trên đó đầu dưới của vách xung quanh phần thân được đặt vào, và phần đỡ được cấu hình để đỡ phần bộ từ bên dưới và có khả năng điều chỉnh lực đỡ phần bộ,

bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần để hoàn thành vào thời điểm mà phần bộ chạm tâm chết dưới cùng, và lực đỡ tác dụng lên phần thân dưới dạng lực ép trong công đoạn ép kéo phần thân.

Theo phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế, phần thân được tạo hình thông qua công đoạn ép kéo phần thân trong khi lực ép tùy thuộc vào độ dày của tấm vật liệu kim loại được tác dụng lên phần thân dọc theo hướng chiều sâu của phần thân. Theo đó, việc là phẳng không thỏa đáng sự suy giảm độ tròn theo đường kính trong trong bước là hoàn thiện có thể được loại bỏ bằng cách gia tăng lực ép, ngay cả khi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu thay đổi nhiều hơn dự kiến theo hướng giá trị nhỏ hơn. Hơn nữa, sự xuất hiện lượng dư chất mạ có thể được ngăn chặn trong khi thỏa mãn độ tròn theo đường kính trong, bằng cách làm giảm lực ép, ngược lại, ngay cả khi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu thay đổi nhiều hơn dự kiến theo hướng giá trị lớn hơn. Theo đó, các tấm kim loại nguyên liệu có dung sai độ dày lớn hơn so với các tấm kim loại nguyên liệu thông thường có thể được sử dụng, kết quả là có thể dễ dàng hơn trong việc mua tấm kim loại nguyên liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là sơ đồ diễn giải minh họa phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình mà theo đó vật liệu tạo hình trên Fig.1 được sản xuất;

Fig.3 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn tạo hình được sử dụng trong bước kéo giãn được trình bày trên Fig.2;

Fig.4 là sơ đồ diễn giải minh họa bước kéo giãn được thực hiện bởi khuôn tạo hình trên Fig.3;

Fig.5 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn tạo hình được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất trên Fig.2;

Fig.6 là sơ đồ diễn giải minh họa bước ép kéo thứ nhất được thực hiện bởi khuôn tạo hình trên Fig.5;

Fig.7 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa lực bẻ nâng và độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ nhất;

Fig.8 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa lực bẻ nâng và độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ hai;

Fig.9 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa khe hở khuôn tạo hình trong bước là hoàn thiện và độ tròn theo đường kính trong của vách xung quanh phần thân sau khi là hoàn thiện;

Fig.10 là sơ đồ diễn giải minh họa phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm mỏng vách thông thường (ví dụ so sánh 1);

Fig.11 là sơ đồ diễn giải minh họa phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm dày vách đáy (ví dụ so sánh 2);

Fig.12 là sơ đồ diễn giải minh họa phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm dày vách được điều khiển nâng (ví dụ của sáng chế);

Fig.13 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và $X (=r/t_{re})$ ở tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg;

Fig.14 là sơ đồ diễn giải minh họa mối liên hệ giữa độ dày trung bình t_{re} của vách xung quanh của phần thân trước khi là hoàn thiện và khe hở c_{re} của khuôn tạo hình là hoàn thiện, trong bước là hoàn thiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây cùng với việc tham khảo các hình vẽ kèm theo.

Phương án thực hiện 1

Fig.1 là hình phối cảnh minh họa vật liệu tạo hình 1 được sản xuất theo phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình theo phương án thực hiện 1 của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, vật liệu tạo hình 1 được sản xuất theo phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế có phần thân 10 và mặt bích 11. Phần thân 10 là phần hình trụ có vách trên 100 và vách xung quanh 101 kéo dài từ cạnh ngoài của vách trên 100. Trong một số trường hợp, vách trên 100 còn được gọi dưới tên khác, cụ thể như vách đáy, tùy thuộc vào hướng vật liệu tạo hình 1 được sử dụng. Trên Fig.1, phần thân 10 được mô tả là có mặt cắt tròn thực sự, nhưng phần thân 10 có thể có một số hình dạng mặt cắt khác, cụ thể là hình elip hoặc hình vuông. Cụ thể, vách trên 100 có thể tiếp tục được gia công thông qua quá trình tạo hình, cụ thể là, phần lồi nhô ra từ vách trên 100. Mặt bích 11 là phần đĩa được tạo hình ở đoạn cuối của phần thân 10 (đoạn cuối của vách xung quanh 101).

Fig.2 là sơ đồ diễn giải minh họa phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình mà theo đó vật liệu tạo hình 1 trên Fig.1 được sản xuất. Theo phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế, vật liệu tạo hình 1 được tạo hình bằng cách thực hiện công đoạn ép kéo nhiều bước và bước là hoàn thiện tấm kim loại nguyên liệu dạng đĩa 2. Công đoạn ép kéo nhiều bước bao gồm giai đoạn kéo giãn và ép kéo được thực hiện

ít nhất một lần sau giai đoạn kéo giãn. Theo phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế, giai đoạn ép được thực hiện 3 lần (các công đoạn ép từ thứ nhất đến thứ ba). Các tấm kim loại của nhiều loại tấm thép mạ có thể được sử dụng làm tấm kim loại nguyên liệu 2.

Kéo giãn là bước tạo ra phôi 20 có phần thân 20a, thông qua việc gia công tấm kim loại nguyên liệu 2. Phần thân 20a là thân hình trụ có đường kính lớn hơn và chiều sâu nhỏ hơn so với đường kính và chiều sâu của phần thân 10 trên Fig.1. Hướng chiều sâu của phần thân 20a được xác định bởi hướng kéo dài của vách xung quanh của phần thân 20a. Theo phương án thực hiện của sáng chế, toàn bộ phôi 20 tạo thành phần thân 20a. Tuy nhiên, thân có mặt bích có thể được tạo hình như phôi 20. Trong trường hợp này, mặt bích không tạo thành phần thân 20a.

Chi tiết hơn, các giai đoạn ép kéo thứ nhất đến thứ ba là các bước tạo hình phần thân 10 bằng cách ép kéo phần thân 20a trong khi ép lực ép 42a lên phần thân 20a (Fig.5) dọc theo hướng chiều sâu của phần thân 20a. Ép kéo phần thân 20a có nghĩa là làm giảm đường kính của phần thân 20a và làm tăng chiều sâu của phần thân 20a.

Tiếp theo, Fig.3 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn tạo hình 3 được sử dụng trong bước kéo giãn được trình bày trên Fig.2. Fig.4 là sơ đồ diễn giải minh họa bước kéo giãn được thực hiện bởi khuôn tạo hình 3 trên Fig.3. Như được minh họa trên Fig.3, khuôn tạo hình 3 được sử dụng trong bước kéo giãn bao gồm khuôn 30, đầu đập 31 và bộ đệm 32. Khuôn 30 được tạo thành với lỗ ép 30a mà thông qua đó tấm kim loại nguyên liệu 2 được ép vào cùng với đầu đập 31. Bộ đệm 32 được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài đầu đập 31 để đối diện với mặt cuối của khuôn 30. Trước tiên, phần cạnh ngoài của tấm vật liệu kim loại 2 được đẩy đến điểm rời khỏi ngàm của khuôn 30 và bộ đệm 32, mà không có phần cạnh ngoài của tấm vật liệu kim loại hai bị kẹp lại hoàn toàn bởi khuôn 30 và bộ đệm 32, như được minh họa trên Fig.4. Toàn bộ tấm vật liệu kim loại 2 có thể được ép vào qua lỗ ép 30a cùng với đầu đập 31. Trong trường hợp phôi 20 có mặt bích được tạo thành, thì như được mô tả trên đây, mặt bích đủ để dừng ở độ sâu sao cho phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu 2 không rời khỏi ngàm của khuôn 30 và bộ đệm 32.

Tiếp theo, Fig.5 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn tạo hình 4 được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất trên Fig.2. Fig.6 là sơ đồ diễn giải minh họa bước ép kéo thứ nhất được thực hiện bởi khuôn tạo hình 4 trên Fig.5. Như được minh họa trên Fig.5, khuôn tạo hình 4 được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất bao gồm khuôn 40, đầu dập 41 và bộ nâng 42. Khuôn 40 là bộ phận có lỗ ép 40a. Đầu dập 41 là thân hình trụ được chèn vào trong phần thân 20a và ép phần thân 20a vào trong lỗ ép 40a.

Bộ nâng 42 được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài của đầu dập 41 để đối diện với khuôn 40. Cụ thể, bộ nâng 42 có phần bộ 420 và phần đẩy 421 được bố trí bên dưới phần bộ 420, và đẩy và đỡ phần bộ 420. Phần thân 20a được đặt trên phần bộ 420. Vách xung quanh của phần thân 20a bị kẹp bởi khuôn 40 và phần bộ 420 khi khuôn 40 hạ xuống. Kết quả của việc kẹp vách xung quanh của phần thân 20a bởi khuôn 40 và phần bộ 420 là, lực đẩy (lực bộ nâng) của phần đẩy 421 ép lên phần thân 20a dưới dạng lực ép 42a dọc theo hướng chiều sâu của phần thân 20a. Tức là, bộ nâng 42 tạo thành áp lực ép lên phần thân 20a, lực ép 42a dọc theo hướng chiều sâu của phần thân 20a.

Như được minh họa trên Fig.6, trong bước ép kéo thứ nhất, khuôn 40 hạ xuống, và kết quả là phần thân 20a được chèn cùng với đầu dập 41 vào lỗ ép 40a, và nhờ đó phần thân 20a được ép kéo. Đồng thời, lực ép 42a dọc theo hướng chiều sâu của phần thân 20a tiếp tục được ép lên phần thân 20a sau khi vách xung quanh của phần thân 20a được kẹp bởi khuôn 40 và phần bộ 420. Do đó, trong công đoạn ép thứ nhất, phần thân 20a được ép kéo dưới tác dụng của lực ép 42a. Chi tiết hơn, phần thân 20a có thể được ép kéo mà không làm tăng tác dụng làm mỏng vách của phần thân 20a, trong trường hợp lực ép 42a thỏa mãn điều kiện đã xác định trước. Kết quả là, độ dày của phần thân 20a đã trải qua quá trình ép thứ nhất bằng hoặc lớn hơn độ dày của phần thân 20a trước khi ép kéo lần thứ nhất.

Mặt dưới của bộ nâng 42 trong quá trình gia công ở trạng thái có khả năng dịch chuyển thẳng đứng trong khi đối đầu với mặt trên của giá đỡ đầu dập 43. Đây là trạng thái mà khuôn 40 hạ xuống trong quá trình gia công, mà không được gọi là đáy, và bộ nâng 42 dịch chuyển lên trên do lực đẩy (lực bộ nâng) của phần đẩy 421, được cân bằng nhờ phần thân 20a.

Cấu trúc với đáy của bộ nâng 42 đòi hỏi lực đẩy (lực bộ nâng) của phần đẩy 421 nhỏ hơn sức kháng biến dạng tại thời điểm giảm đường kính của phần thân 20a bằng cách trải qua quá trình biến dạng. Trong trường hợp này, lực ép khuôn giữa khuôn dưới 40 và giá đỡ đầu đập 43 thông qua bộ nâng 42 được cân bằng, bà do đó, phần lớn lực đẩy (lực bộ nâng) tác động lên phần thân 20a chỉ là lực kháng biến dạng trong quá trình ép vào khuôn 40, thông qua việc làm giảm đường kính của phần thân 20a. Do đó, các yếu tố góp phần làm dày vách bao gồm chủ yếu là khe hở khuôn tạo hình giữa khuôn 40 và đầu đập, khuôn R, và sức bền vật liệu (độ bền thử $\times$ tiết diện ngang) của phần thân 20a, là các yếu tố có liên hệ với sức kháng biến dạng. Khi đã được thiết lập, các điều kiện này không dễ thay đổi, và vì vậy người ta phát hiện ra rằng khuôn ép tạo hình của cấu trúc đáy rất khó kiểm soát để làm tăng hoặc làm giảm độ dày để đáp ứng với sự thay đổi độ dày tấm kim loại nguyên liệu.

Bước ép kéo thứ hai và thứ ba trên Fig.2 được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn tạo hình có cấu hình giống hệt như khuôn tạo hình 4 được minh họa trên Fig.5 và Fig.6. Các kích thước của khuôn 40 và đầu đập 41 được thay đổi cho phù hợp. Do đó, trong bước ép kéo thứ hai, phần thân 20a sau bước ép kéo thứ nhất được ép kéo dưới tác dụng của lực ép 42a. Trong bước ép kéo thứ ba, phần thân 20a sau bước ép kéo thứ hai được ép kéo dưới tác dụng của lực ép 42a. Phần thân 20a trở thành phần thân 10 là kết quả của các bước ép kéo từ thứ nhất đến thứ ba, tiếp đó được là hoàn thiện. Theo sáng chế, điều quan trọng là điều chỉnh lực ép trong các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba theo cách sao cho độ dày của phần thân 20a trong bước ép kéo thứ ba, là quá trình chuẩn bị của bước là hoàn thiện, giảm đi theo giá trị độ dày xác định trước. Bước là hoàn thiện được thực hiện với khe hở khuôn tạo hình phù hợp để không sinh ra lượng dư chất mạ, trong khi sản phẩm thỏa mãn độ tròn theo đường kính trong.

Tiếp theo, các ví dụ minh họa tiếp theo sẽ được trình bày. Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu mối liên hệ giữa kích thước của lực bộ nâng tại thời điểm ép và độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân (mm) của phần thân 20a, bằng cách sử dụng, làm tấm kim loại nguyên liệu 2, tấm tròn thu được thông qua việc mạ Zn-Al-Mg tấm thép cán nguội, tấm tròn có độ dày 1,60-1,95 mm, lượng chất mạ 90 g/m², và đường kính 116 mm. Mối liên hệ giữa khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện và độ

tròn theo đường kính trong sau khi là hoàn thiện được đánh giá bằng cách sử dụng phần thân 20a trước khi là hoàn thiện, với độ dày khác nhau của vách xung quanh phần thân, và được sản xuất bằng cách thay đổi lực bệ nâng trong bước ép. Cũng có thể đánh giá phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được để làm mỏng vách thông thường trong đó không có lực ép tác dụng trực tiếp (ví dụ so sánh 1), để làm dày vách đáy bằng cách gia công ép kéo thông thường (ví dụ so sánh 2), và để việc làm dày vách được kiểm soát bởi lực bệ nâng của sáng chế. Có thể tiếp tục đánh giá mối liên hệ giữa tỉ lệ là phẳng và bán kính vai khuôn (mm) trong bước là hoàn thiện, trong phạm vi có thể uốn được trong đó độ tròn theo đường kính trong sau khi là hoàn thiện được thỏa mãn và không xuất hiện lượng dư chất mạ. Các điều kiện gia công được trình bày dưới đây. Kết quả được minh họa trên Fig.7.

- Bán kính cong của vai khuôn: 0,45-10 mm
- Đường kính đầu dập: bước kéo giãn 66 mm, bước ép kéo thứ nhất 54 mm, bước ép kéo thứ hai 43 mm, bước ép kéo thứ ba 36 mm, là hoàn thiện 36 mm.
- Khe hở khuôn tạo hình (mặt đơn) giữa khuôn và đầu dập: bước kéo giãn 2,0 mm, bước ép kéo thứ nhất 1,95 mm, bước ép kéo thứ hai 1,95 mm, bước ép kéo thứ ba 1,95 mm, là hoàn thiện 1,55 mm.
- Lực bệ nâng: 0-100 kN
- Dầu thủy lực: TN-20N

Fig.7 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa lực bệ nâng và độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ nhất, bằng cách sử dụng tấm thép mạ Zn-Al-Mg có độ dày 1,8 mm làm tấm kim loại nguyên liệu. Trên Fig.7, trục tung biểu thị độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân sau bước ép kéo thứ nhất, và trục hoành biểu thị lực bệ nâng (kN) trong bước ép kéo thứ nhất. Độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân là giá trị trung bình độ dày của vách xung quanh, từ đầu đường cong bán kính của bán kính phần vai đầu dập trên mặt bích đến đầu đường cong bán kính của bán kính phần vai khuôn trên mặt vách trên. Thực tế cho thấy rằng độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân cơ bản tăng tuyến tính

theo lực bệ nâng của bước ép kéo thứ nhất tăng. Tương tự như vậy, độ dày vách trở nên lớn hơn độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân ở bước kéo giãn, bằng cách thiết lập lực bệ nâng ở bước ép kéo thứ nhất khoảng 15 kN trở lên.

Fig.8 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa lực bệ nâng và độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ hai. Ở đây, tấm thép mạ Zn-Al-Mg có độ dày 1,8 mm được sử dụng làm tấm kim loại nguyên liệu, tương tự như trên Fig.7. Trên Fig.8, trục tung biểu thị độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân sau bước ép kéo thứ hai, và trục hoành biểu thị lực bệ nâng (kN) trong bước ép kéo thứ hai. Ở đây, thực tế cho thấy rằng độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân tăng theo sự gia tăng lực bệ nâng của bước ép kéo thứ hai, tương tự như bước ép kéo thứ nhất. Đối với phần thân được tạo hình với lực bệ nâng 50 kN trong bước ép kéo thứ nhất, độ dày được làm tăng đến độ dày cơ bản giống như khe hở khuôn tạo hình với lực bệ nâng của bước ép kéo thứ hai khoảng 30 kN, và độ dày được giữ ổn định ngay cả khi lực bệ nâng được làm tăng vượt quá giá trị nêu trên. Điều này cho thấy rằng, bằng cách điều chỉnh (làm tăng) lực bệ nâng, độ dày của phần thân có thể được làm tăng đến độ dày tương tự như khe hở khuôn tạo hình. Thực tế cho thấy rằng việc thiết lập lực bệ nâng lên khoảng 10 kN hoặc hơn trong bước ép kéo thứ hai dẫn đến vách dày hơn độ dày vách trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ nhất.

Fig.9 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa khe hở khuôn tạo hình trong bước là hoàn thiện và độ tròn theo đường kính trong của vách xung quanh phần thân sau khi là hoàn thiện. Ở đây, tấm thép mạ Zn-Al-Mg có độ dày 1,6-1,95 mm được sử dụng làm tấm kim loại nguyên liệu. Trên Fig.9, trục tung biểu thị độ tròn theo đường kính trong (mm) sau khi là hoàn thiện và trục hoành biểu thị khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện. Khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện như sau:

$$\text{Tỉ lệ khuôn tạo hình là hoàn thiện} = \{(c_{re}-t_{re})/ t_{re}\} \times 100$$

trong đó:

c_{re} : khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện

t_{re} : độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện

Thực tế cho thấy rằng, độ tròn theo đường kính trong tăng lên nhanh chóng khi khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện trở nên lớn hơn. Kết quả cũng cho thấy rằng thông số kỹ thuật độ tròn theo đường kính trong bằng 0,05 mm hoặc nhỏ hơn có thể được thỏa mãn tại khu vực khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện âm, cụ thể là, bằng cách thực hiện là phẳng làm giảm độ dày của phần thân.

Fig.10 trình bày kết quả thực nghiệm của phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm mỏng vách thông thường (ví dụ so sánh 1). Fig.11 trình bày kết quả thực nghiệm của phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm dày vách đáy (ví dụ so sánh 2), cụ thể là phương pháp ép kéo làm dày vách thông thường. Fig.12 trình bày kết quả thực nghiệm của phạm vi độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm dày vách được điều khiển nâng (ví dụ của sáng chế). Các hình vẽ minh họa độ dày trước khi là hoàn thiện, khe hở là hoàn thiện, cũng như độ tròn theo đường kính trong của vách xung quanh phần thân sau khi là hoàn thiện, và sự xuất hiện của lượng dư chất mạ sau khi là hoàn thiện, so với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu được sử dụng trong thí nghiệm, và đồng thời minh họa kết quả đánh giá dựa vào độ tròn phần thân và sự xuất hiện của lượng dư chất mạ. Dù có hay không có lực bẻ nâng được thực hiện tại thời điểm bước ép kéo thứ nhất được ghi chỉ để tham khảo trên Fig.12, mô tả bước làm dày vách được điều khiển nâng (ví dụ của sáng chế).

Lực ép không được tác dụng lên phần thân trong bước làm mỏng vách thông thường của ví dụ so sánh 1 được minh họa trên Fig.10, và theo đó độ dày trước khi là hoàn thiện được làm giảm một cách đồng đều tương ứng với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu.

Đối với tấm nguyên liệu kim loại có độ dày 1,60-1,75 mm, thì khe hở trong bước là hoàn thiện là dương, và theo đó độ tròn theo đường kính trong vượt quá thông số kỹ thuật 0,05 mm, mà không là phẳng. Đối với tấm kim loại nguyên liệu có độ dày 1,95 mm, thì khe hở trong bước là hoàn thiện bằng -10,9%, và do đó độ tròn theo đường kính sau khi là hoàn thiện được thỏa mãn, nhưng lượng dư chất mạ xuất hiện

từ vị trí trượt ngược khuôn trong bước là hoàn thiện. Kết quả là, độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm mỏng vách thông thường (ví dụ so sánh 1) nằm trong phạm vi 1,75-1,9 mm, có độ rộng 0,15 mm.

Bước làm dày vách đáy của ví dụ so sánh 2 được minh họa trên Fig.11, lực ép được tác dụng lên phần thân và theo đó, mặc dù độ dày trước khi là hoàn thiện được làm giảm một cách đồng đều tương ứng với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu, thì phạm vi giảm nhỏ hơn trong ví dụ so sánh 1 (bước làm mỏng vách thông thường).

Độ tròn theo đường kính trong vượt quá thông số kỹ thuật 0,05 mm chỉ đối với tấm nguyên liệu kim loại có độ dày vách 1,6 mm. Lượng dư chất mạ xuất hiện tại vị trí trượt ngược khuôn trong bước là hoàn thiện trong trường hợp độ dày tấm nguyên liệu kim loại bằng 1,85 mm trở lên.

Theo kết quả trên đây, độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm dày vách đáy (ví dụ so sánh 2) là 1,65-1,80 mm, với độ rộng 0,15 mm. Kết quả cho thấy rằng mặc dù độ dày vật liệu có thể uốn được thay đổi về phía mặt mỏng, khi được so với bước làm mỏng vách thông thường trong ví dụ so sánh 1, nhưng độ rộng không thay đổi. Điều này có nghĩa là, mép đúc trong trường hợp thay đổi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu giống với cả bước làm mỏng vách thông thường (ví dụ so sánh 1) và bước làm dày vách đáy (ví dụ so sánh 2).

Trong bước làm dày vách được kiểm soát bởi lực bệ nâng theo ví dụ của sáng chế được minh họa trên Fig.12, lực ép tác dụng lên phần thân có thể được điều khiển tự do trên cơ sở lực bệ nâng, phù hợp với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu. Do đó, có thể làm giảm phạm vi thay đổi độ dày trong quá trình chuẩn bị là hoàn thiện. Cụ thể như được minh họa trên Fig.12, phạm vi thay đổi độ dày trước khi là hoàn thiện có thể được làm giảm nhờ thực hiện bước ép kéo bằng cách làm dày vách thông qua việc tác dụng lực bệ nâng trong bước ép kéo thứ nhất, đối với tấm kim loại nguyên liệu có độ dày nhỏ 1,60-1,75 mm, và thông qua bước làm mỏng vách mà không tác dụng lực bệ nâng, đối với tấm kim loại nguyên liệu có độ dày 1,8 mm trở lên. Tình trạng không thực hiện lực bệ nâng tương ứng với bước làm mỏng vách thông thường trong ví dụ so sánh 1. Lượng dư chất mạ xuất hiện tại các vị trí trượt ngược

khuôn trong bước là hoàn thiện, trong trường hợp độ dày của tấm kim loại nguyên liệu bằng 1,95 mm, nhưng độ tròn sau khi là hoàn thiện thỏa mãn thông số kỹ thuật 0,05 mm trở xuống bất kể độ dày của tấm kim loại nguyên liệu. Theo kết quả này, độ dày vật liệu có thể uốn được trong bước làm dày vách được kiểm soát bởi lực bệ nâng nằm trong phạm vi 1,60-1,90 mm, với phạm vi độ rộng 0,30 mm. Điều này chỉ ra rằng bước làm dày vách được kiểm soát bởi lực bệ nâng theo ví dụ của sáng chế, mép đúc trong trường hợp thay đổi độ dày tấm kim loại nguyên liệu rộng hơn trong bước làm mỏng vách thông thường (ví dụ so sánh 1) và trong bước làm dày vách đáy (ví dụ so sánh 2). Tức là, phạm vi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu được đúc trong phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế rộng hơn so với phạm vi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu trong bước làm mỏng vách thông thường của ví dụ so sánh 1 và trong bước làm dày vách đáy, cụ thể là phương pháp ép làm dày vách thông thường, của ví dụ so sánh 2.

Fig.13 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa tỉ lệ là phẳng Y và X ($=r/t_{re}$) trong trường hợp tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg được sử dụng làm tấm kim loại nguyên liệu. Trên Fig.13, trục tung biểu thị tỉ lệ là phẳng Y và trục hoành biểu diễn tỉ lệ X giữa bán kính cong r của vai khuôn của khuôn tạo hình là hoàn thiện và độ dày trung bình t_{re} của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện.

Tỉ lệ là phẳng Y được định nghĩa như sau.

$$Y(\%) = \{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$$

trong đó,

c_{re} : khe hở khuôn tạo hình là hoàn thiện

t_{re} : độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện

Trên hình vẽ, vòng tròn màu trắng (O) biểu thị đánh giá về tác dụng hạn chế sự xuất hiện lượng dư chất mạ, trong khi dấu gạch chéo (x) biểu thị đánh giá về tác dụng không hạn chế được sự xuất hiện lượng dư chất mạ. Hơn nữa, vòng tròn màu đen (●) biểu thị độ tròn theo đường kính trong vượt quá 0,05 mm. Như được minh

họa trên Fig.13, trong trường hợp tấm thép mạ hợp kim Zn-Al-Mg, có thể hạn chế sự xuất hiện lượng dư chất mạ ở vùng phía dưới đường thẳng được biểu diễn bởi $Y = 11,7X - 3,1$. Tức là, sự xuất hiện lượng dư chất mạ có thể được hạn chế bằng cách đặt độ dày trung bình t_{re} của vách xung quanh phần thân bước khi là hoàn thiện thỏa mãn $0 < Y \leq 11,7X - 3,1$, vì kết quả việc làm dày vách được kiểm soát bởi lực bộ nâng. Thuật ngữ $0 < Y$ được quy định trong biểu thức điều kiện ở trên xuất phát từ thực tế là việc là phẳng không được thực hiện trong trường hợp tỉ lệ là phẳng Y không cao hơn 0%.

Theo phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế, phần thân được tạo hình thông qua công đoạn ép kéo phần thân trong khi lực ép theo độ dày của tấm kim loại nguyên liệu được tác dụng lên phần thân dọc theo hướng chiều sau của phần thân. Theo đó, việc không thể là phẳng và làm giảm độ chính xác bên trong trong bước là phẳng có thể được loại bỏ, bằng cách tăng lực bộ nâng, ngay cả khi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu thay đổi theo các giá trị nhỏ hơn so với các trường hợp thông thường. Hơn nữa, độ tròn theo đường kính trong có thể được thỏa mãn trong khi ngăn chặn sự xuất hiện của lượng dư chất mạ bằng cách làm giảm độ dày của tấm kim loại nguyên liệu thay đổi theo các giá trị lớn hơn so với các trường hợp thông thường. Do đó, các tấm kim loại nguyên liệu có dung sai độ dày lớn hơn so với các tấm kim loại nguyên liệu thông thường có thể được sử dụng, kết quả là có thể dễ dàng hơn trong việc mua tấm kim loại nguyên liệu.

Cấu hình theo sáng chế đặc biệt hữu ích trong việc ứng dụng vật liệu tạo hình trong trường hợp vô động cơ đòi hỏi độ tròn theo đường kính trong thể hiện độ chính xác cao.

Bộ nâng 42, vốn không xuống đến mức thấp nhất trong quá trình gia công, cấu tạo thành phương tiện ép, và do đó bộ nâng 42 có thể ép kéo phần thân 20a đáng tin cậy hơn trong khi tác dụng lên phần thân 20a lực ép 42a dọc theo hướng chiều sâu của phần thân 20a.

Lực bộ nâng trong bước ép kéo có thể được điều chỉnh phù hợp với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu, và theo độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân

trước khi là hoàn thiện có thể được giữ trong phạm vi độ dày thích hợp, không phụ thuộc vào độ dày của tấm kim loại nguyên liệu, và việc là phẳng ổn định có thể được thực hiện với khe hở là phẳng không đổi trong mọi thời điểm.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình của sáng chế thỏa mãn $0 < Y \leq 11,7X - 3,1$, trong đó Y biểu thị tỉ lệ là phẳng và X biểu thị tỉ lệ bán kính cong r của vai khuôn của khuôn tạo hình là hoàn thiện so với độ dày trung bình t_e của vách xung quanh phần thân của phần thân trước khi là hoàn thiện; kết quả là, độ tròn theo đường kính trong sau khi là hoàn thiện có thể được thỏa mãn, và phần thân 20a có thể được ép kéo mà không làm tăng lượng dư chất mạ.

Theo phương án thực hiện được mô tả, bước ép kéo được thực hiện ba lần, nhưng số lần ép kéo có thể được thay đổi cho phù hợp tùy thuộc kích thước và yêu cầu về độ chính xác kích thước của vật liệu tạo hình 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất vật liệu tạo hình, bao gồm: sản xuất vật liệu tạo hình có phần thân hình trụ và mặt bích được tạo thành ở phần cuối của phần thân bằng cách thực hiện công đoạn ép kéo nhiều bước đối với tấm kim loại nguyên liệu,

trong đó công đoạn ép kéo nhiều bước bao gồm:

bước kéo giãn để tạo thành phôi tạo hình có phần thân từ tấm kim loại nguyên liệu, trong đó phần thân bao gồm vách trên và vách xung quanh;

bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần sau bước kéo giãn và tạo thành phần thân bằng cách ép kéo phần thân trong khi tác dụng lên phần thân một lực ép dọc theo hướng chiều sâu của phần thân, bằng cách sử dụng khuôn tạo hình bao gồm khuôn có lỗ ép, đầu dập được chèn vào phần thân và ép phần thân vào lỗ ép, và các phương tiện ép để tác dụng lực ép lên vách xung quanh phần thân mở rộng theo hướng chiều sâu của phần thân, trong đó phần thân được tạo hình bởi công đoạn ép kéo, bao gồm vách trên và vách xung quanh; và

bước là hoàn thiện được thực hiện ít nhất một lần sau khi bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần,

các phương tiện ép bao gồm bộ nâng có phần bộ được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài đầu dập đối diện với khuôn và trên đó đầu dưới của vách xung quanh phần thân được đặt vào, và phần đỡ được cấu hình để đỡ phần bộ từ bên dưới và có khả năng điều chỉnh lực đỡ phần bộ,

bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần để hoàn thành vào thời điểm mà phần bộ chạm điểm chết dưới cùng, và

lực đỡ tác dụng lên phần thân dưới dạng lực ép trong công đoạn ép kéo phần thân,

trong đó, bước ép kéo được thực hiện ít nhất một lần trước khi là hoàn thiện, bao gồm sự điều chỉnh độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân bằng cách điều chỉnh lực đỡ phần bộ phù hợp với độ dày của tấm kim loại nguyên liệu,

trong đó, mặt bích được tạo hình trong công đoạn kéo giãn như một phần của phôi hoặc trong công đoạn ép kéo.

2. Phương pháp theo điểm 1 ,

trong đó, trong bước là hoàn thiện được thực hiện ít nhất một lần, khe hở c_{re} của khuôn là phẳng được thiết lập để thỏa mãn mối quan hệ được đưa ra bởi biểu thức (1) dưới đây, trong đó X biểu thị tỉ lệ bán kính cong r của vai khuôn của khuôn tạo hình được sử dụng trong bước là hoàn thiện so với độ dày trung bình t_{re} của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện, và Y biểu thị tỉ lệ là phẳng được biểu diễn bởi $\{(t_{re}-c_{re})/t_{re}\} \times 100$:

$$0 < Y \leq 11,7X - 3,1 \quad \text{Biểu thức (1)}$$

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tấm kim loại vật liệu là tấm thép mạ kẽm thu được bằng cách thực hiện mạ kẽm lên một bề mặt tấm thép trước khi thực hiện công đoạn ép kéo nhiều bước.

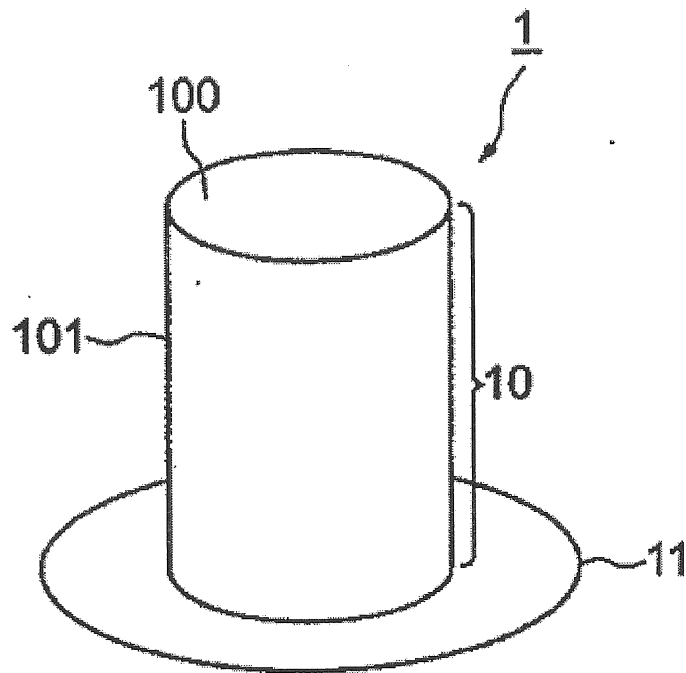


Fig.1

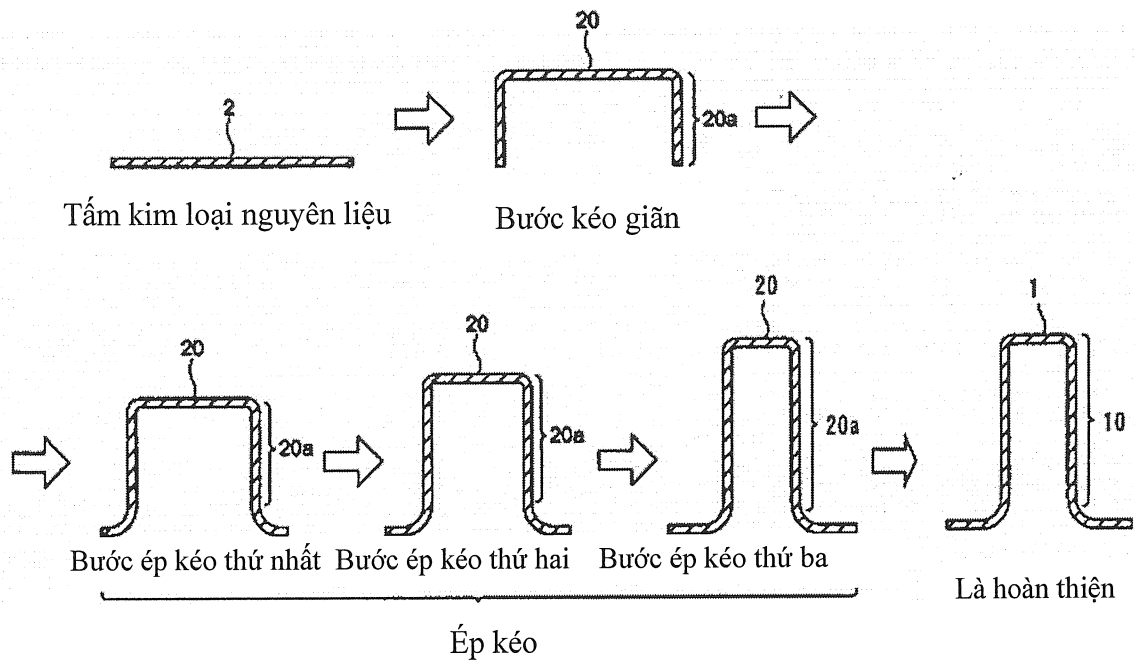


Fig.2

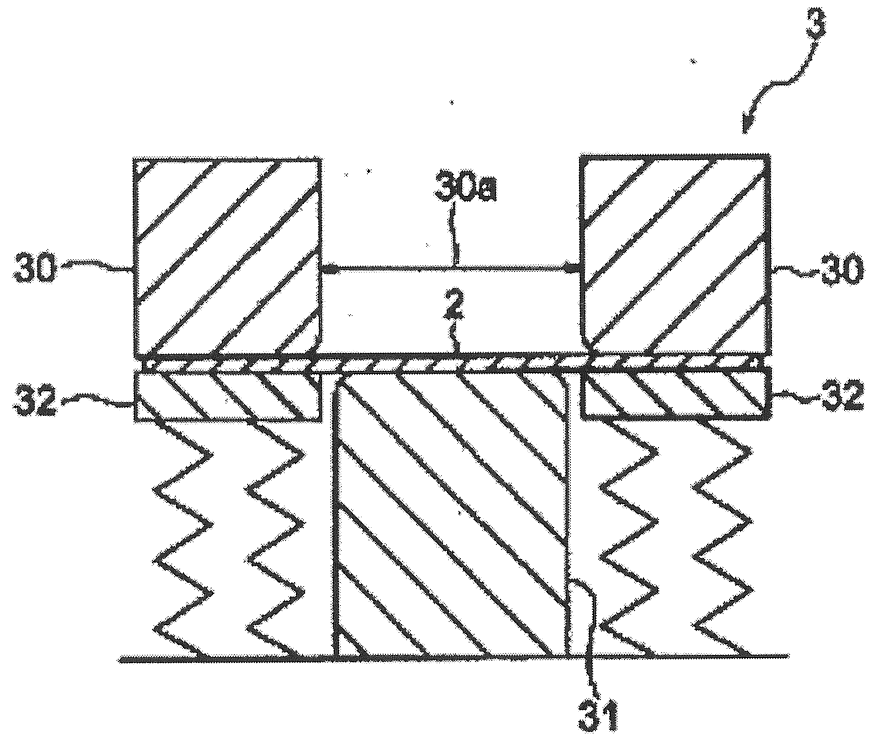


Fig.3

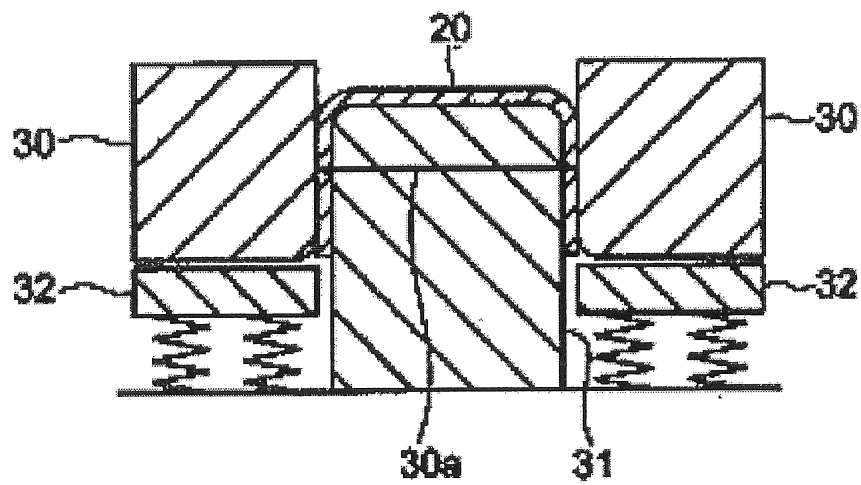


Fig.4

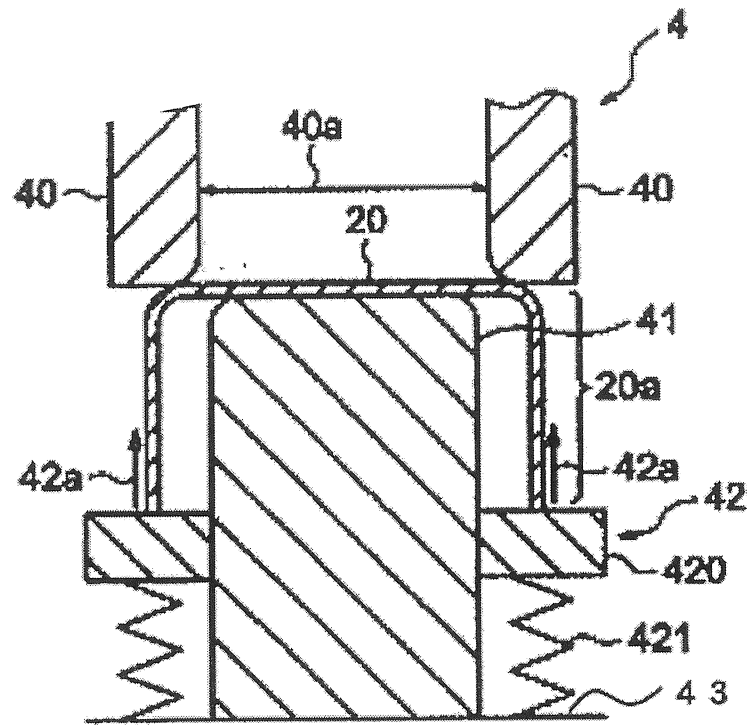


Fig.5

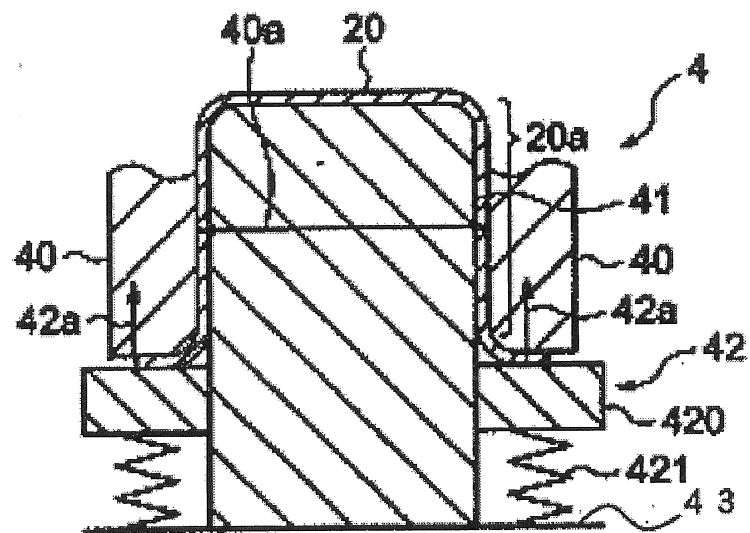


Fig.6

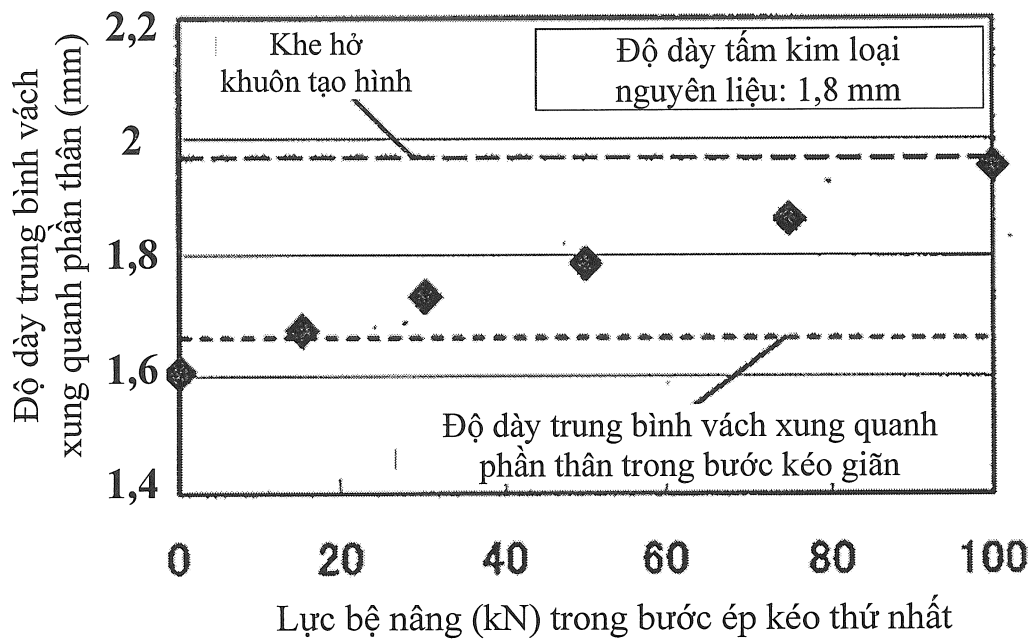


Fig.7

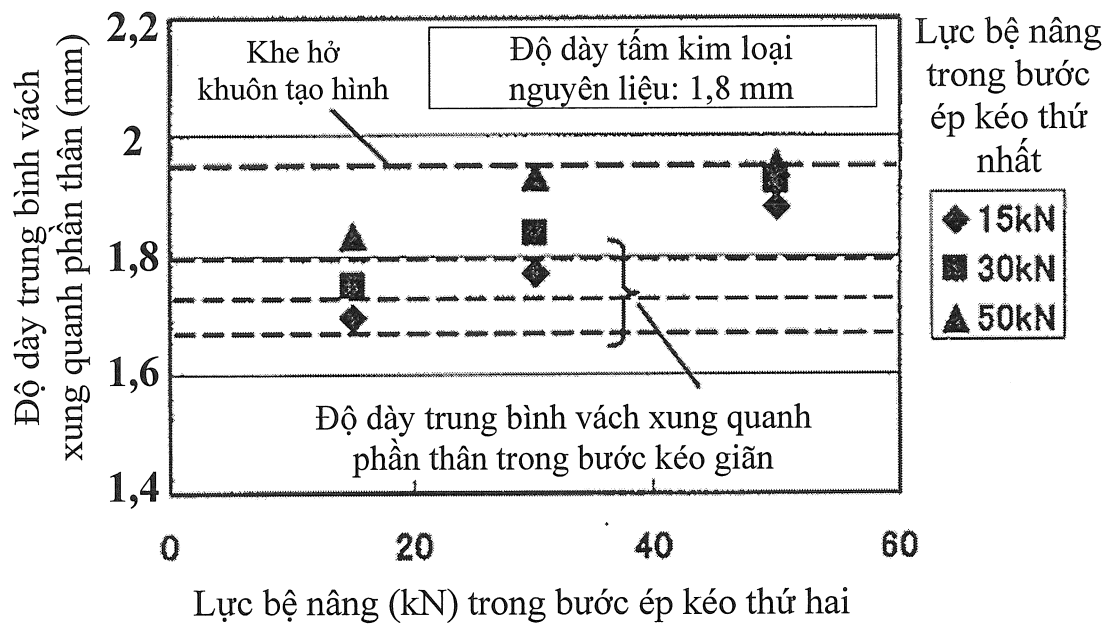


Fig.8

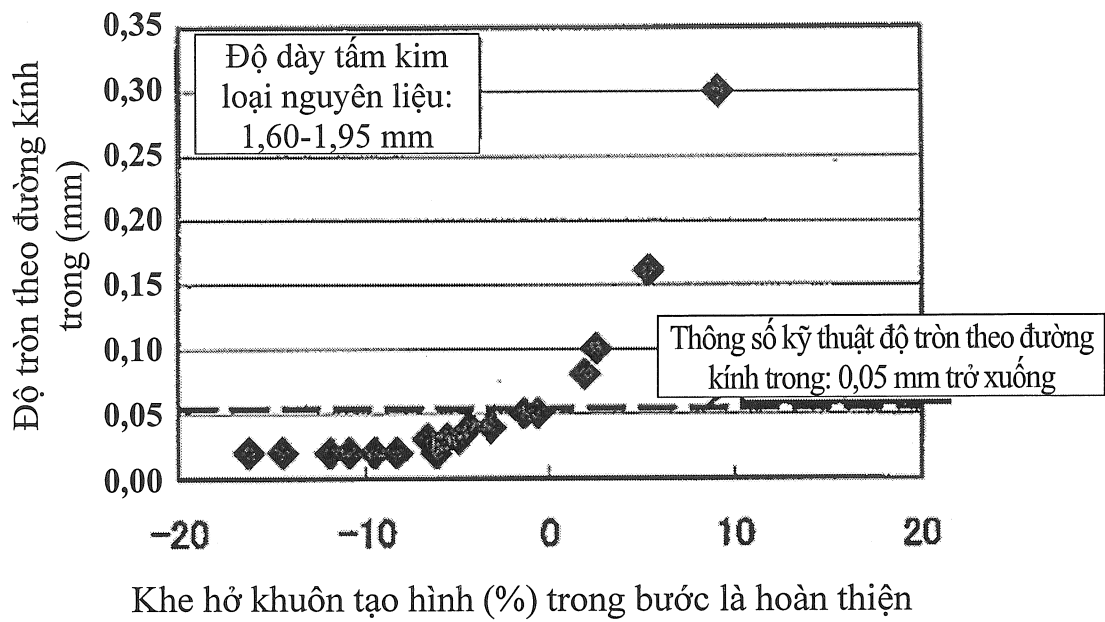


Fig.9

Độ dày vách thông thường (ví dụ so sánh 1)					
Độ dày tấm kim loại nguyên liệu (mm)	Độ dày trước khi là hoàn thiện (mm)	Khe hở (%) trong bước là hoàn thiện	Độ tròn (mm)	Lượng dư chất mạ	Đánh giá
1,60	1,42	9,2	0,30	Không	×
1,65	1,47	5,4	0,16	Không	×
1,70	1,51	2,6	0,10	Không	×
1,75	1,56	- 0,6	0,05	Không	O
1,80	1,60	- 3,1	0,04	Không	O
1,85	1,64	- 5,5	0,03	Không	O
1,90	1,69	- 8,3	0,02	Không	O
1,95	1,74	- 10,9	0,02	Có	×

Bán kính vai khuôn trong bước là hoàn thiện: 1,8 mm

Fig.10

Làm dày vách đáy (ví dụ so sánh 2)					
Độ dày tấm kim loại nguyên liệu (mm)	Độ dày trước khi là hoàn thiện (mm)	Khe hở (%) trong bước là hoàn thiện	Độ tròn (mm)	Lượng dư chất mạ	Đánh giá
1,60	1,52	2,0	0,08	Không	×
1,65	1,57	-1,3	0,05	Không	O
1,70	1,62	-4,3	0,04	Không	O
1,75	1,66	-6,6	0,03	Không	O
1,80	1,71	-9,4	0,02	Không	O
1,85	1,76	-11,9	0,02	Có	×
1,90	1,81	-14,4	0,02	Có	×
1,95	1,85	-16,2	0,02	Có	×

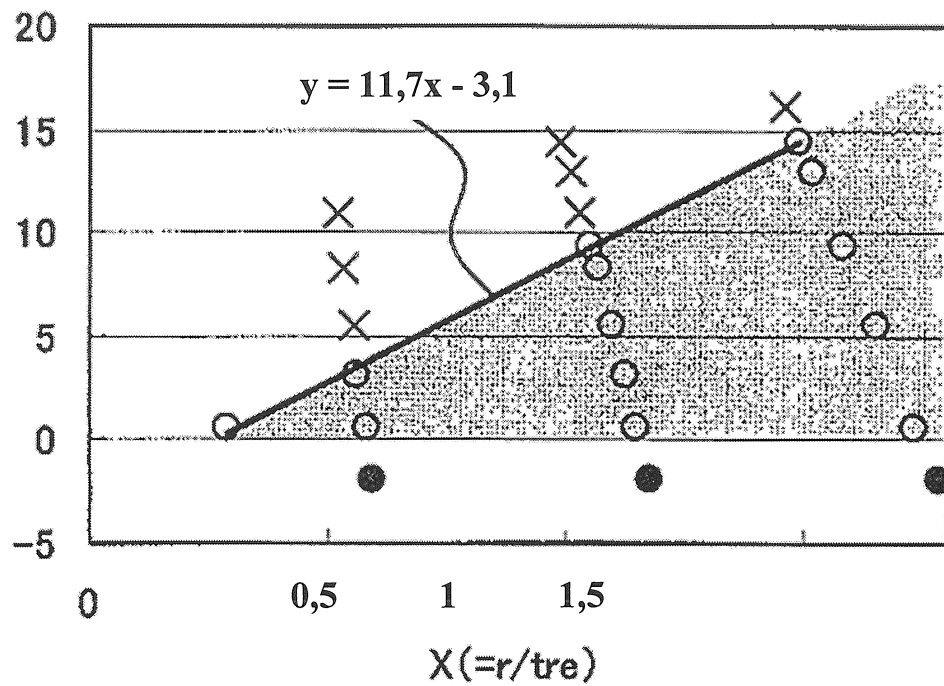
Bán kính vai khuôn trong bước là hoàn thiện: 1,8 mm

Fig.11

Việc làm dày vách đáy được kiểm soát bởi lực nâng (ví dụ của sáng chế)						
Độ dày tấm kim loại nguyên liệu (mm)	Độ dày trước khi là hoàn thiện (mm)	Khe hở (%) trong bước là hoàn thiện	Độ tròn (mm)	Lượng dư chất mạ	Đánh giá	Lực bế nâng
1,60	1,65	- 6,1	0,03	Không	O	Sử dụng
1,65	1,63	- 4,9	0,03	Không	O	Sử dụng
1,70	1,63	- 4,9	0,03	Không	O	Sử dụng
1,75	1,63	- 4,9	0,04	Không	O	Sử dụng
1,80	1,60	- 3,1	0,03	Không	O	Không sử dụng
1,85	1,64	- 5,5	0,02	Không	O	Không sử dụng
1,90	1,69	- 8,3	0,02	Không	O	Không sử dụng
1,95	1,74	- 10,9	0,02	Có	×	Không sử dụng

Bán kính vai khuôn trong bước là hoàn thiện: 1,8 mm

Fig.12



Bán kính vai khuôn trong bước là hoàn thiện: 0,45-2,7 mm

Fig.13

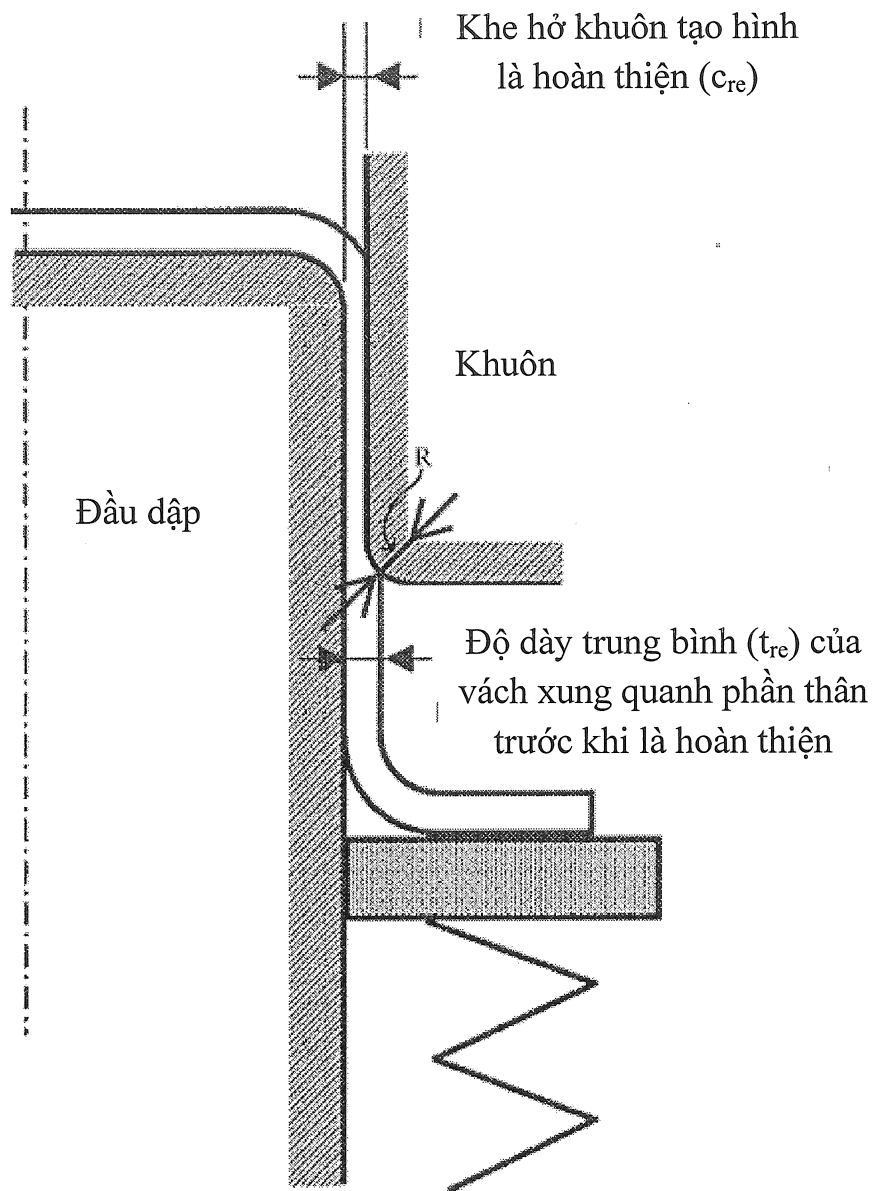


Fig.14