



(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)



1-0042607

(51)^{2023.01} **B21D 22/28; B21D 28/30; B21D 22/30** (13) **B**

(21) 1-2019-01404

(22) 20/06/2017

(86) PCT/JP2017/022727 20/06/2017

(87) WO2018/066181 12/04/2018

(30) 2016-195605 03/10/2016 JP

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/11/2019 380A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008071, 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 PHÔI ĐÚC

(21) 1-2019-01404

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất phôi đúc bằng cách thực hiện quá trình ép kéo nhiều giai đoạn và bước là hoàn thiện đối với tấm kim loại nguyên liệu, phôi đúc bao gồm: thân hình ống; và mặt bích được tạo thành ở cuối thân hình ống, trong đó quá trình ép kéo nhiều giai đoạn bao gồm: bước ép kéo sơ bộ để tạo hình thân thô có phần thân từ tấm kim loại nguyên liệu; và nhiều bước ép kéo được thực hiện sau bước ép kéo sơ bộ, các bước ép kéo giãn phần thân trong khi tác dụng lực ép lên vách xung quanh phần thân theo chiều sâu của phần thân; và trong đó ít nhất một bước là hoàn thiện được thực hiện sao cho khe hở khuôn của phần trên phần thân hẹp hơn khe hở khuôn của phần dưới phần thân.

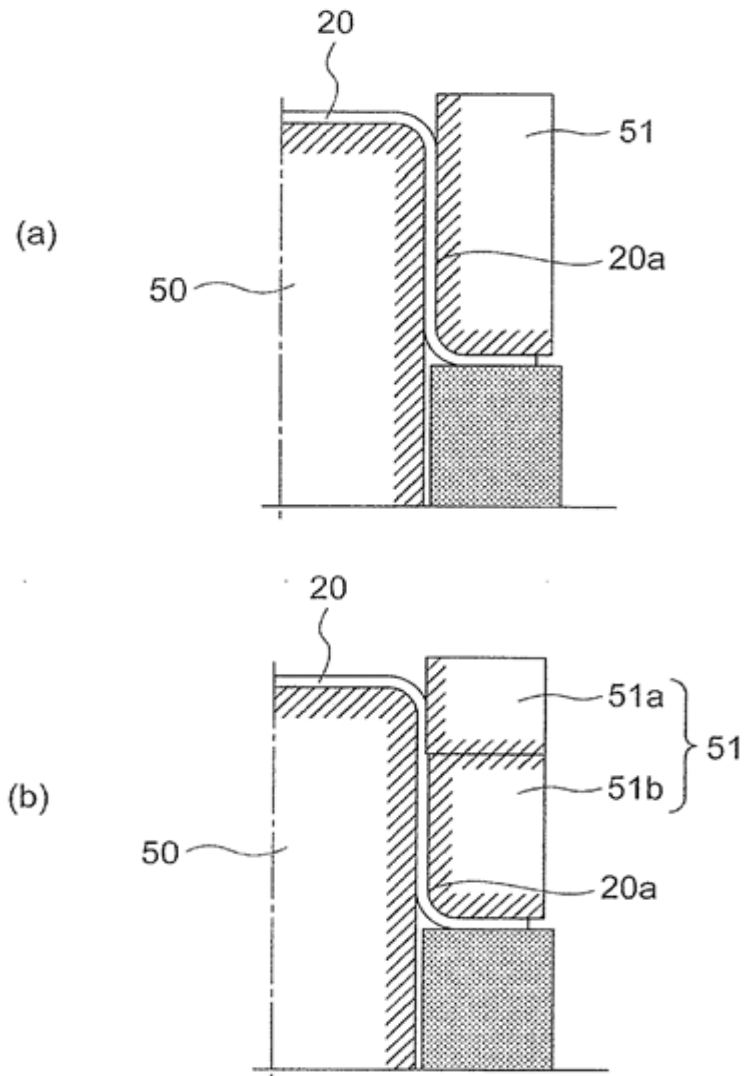


Fig.10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất phôi đúc bao gồm thân hình ống và mặt bích được tạo thành ở cuối phần thân.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã được trình bày cụ thể trong tài liệu phi sáng chế 1 dưới đây, phôi đúc bao gồm thân hình ống và mặt bích được tạo thành ở cuối phần thân được sản xuất bằng cách thực hiện quy trình ép kéo. Quy trình ép kéo tạo thành phần thân bằng cách ép kéo tấm kim loại nguyên liệu, do đó độ dày của vách xung quanh phần thân thường mỏng hơn độ dày của tấm kim loại nguyên liệu.

Phôi đúc được đúc bằng quá trình ép kéo như được mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vỏ động cơ như mô tả cụ thể trong tài liệu sáng chế 1 dưới đây. Trong trường hợp này, vách xung quanh phần thân đóng vai trò là vật liệu che chắn để ngăn sự rò rỉ từ tính ra phía bên ngoài vỏ động cơ. Tùy thuộc vào cấu trúc động cơ, vách xung quanh phần thân cũng đóng vai trò là thân sau của phần tĩnh động cơ (stator).

Hiệu quả làm vật liệu che chắn của phần thân hoặc thân sau sẽ được cải thiện khi độ dày phần thân tăng lên. Vì vậy, khi phôi đúc được sản xuất bằng quá trình ép kéo như mô tả ở trên, thì tấm kim loại nguyên liệu có độ dày lớn hơn độ dày cần thiết của phần thân được lựa chọn có tính đến sự suy giảm độ dày phần thân. Tuy nhiên, độ dày của tấm kim loại nguyên liệu thường không đồng nhất, và thay đổi trong phạm vi độ dày cho phép được gọi là dung sai độ dày. Hơn nữa, do sự thay đổi trạng thái của khuôn đúc hoặc sự thay đổi các tính chất của vật liệu, nên lượng suy giảm độ dày trong quá trình ép kéo cũng có thể thay đổi.

Mặt khác, để làm giảm rung chấn và tiếng ồn của động cơ, đường kính trong của vỏ động cơ có thể cần phải có độ chính xác cao. Do đó, thông thường, sau quá trình ép kéo, bước là hoàn thiện được thực hiện trên phần thân để tăng cường độ chính xác của đường kính trong. Bước là hoàn thiện được thực hiện bằng cách kẹp vật liệu

của thân từ cả bên trong và bên ngoài và là phẳng sử dụng hai khuôn (đầu dập và đế dập) đó khoảng cách (độ hở) giữa hai khuôn được thiết lập nhỏ hơn độ dày của vật liệu phần thân. Việc thiết lập độ hở nhỏ hơn độ dày vật liệu của phần thân được gọi là độ hở âm.

Trong quá trình là, khi độ dày tấm nguyên liệu của phần thân trước khi là mỏng hơn độ dày cần thiết, lực là phẳng sẽ không đủ ở khuôn là được chuẩn bị trước, dẫn đến giảm độ chính xác của đường kính trong. Ngược lại, khi độ dày tấm nguyên liệu dày hơn độ dày cần thiết, thì độ chính xác của đường kính trong sau quá trình là hoàn thiện đáp ứng yêu cầu đặt ra, nhưng lại phát sinh các vấn đề khác, cụ thể là cặn chất mạ được tạo ra ở phần lớp mặt bị tróc của sản phẩm đúc, trong trường hợp tấm kim loại nguyên liệu là tấm thép được mạ bề mặt. Những vấn đề nêu trên phát sinh bởi những lý do sau đây: độ dày của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện thay đổi do sự thay đổi về độ dày của tấm kim loại nguyên liệu hoặc sự thay đổi về tỷ lệ làm giảm độ dày trong quá trình ép kéo, nhưng, độ hở của khuôn dùng để thực hiện bước là hoàn thiện được cố định, vì vậy sự thay đổi độ dày của vách xung quanh phần thân trước khi là hoàn thiện không thể được bù đắp bởi quá trình là hoàn thiện.

Vì vậy, tài liệu sáng chế 2 được mô tả dưới đây đề xuất phương pháp ép kéo kiểm soát sự tăng/giảm độ dày của vách xung quanh phần thân bằng cách tác dụng lực ép điều chỉnh được lên vách xung quanh phần thân khi đưa phần thân vào quá trình ép kéo.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Masao Murakawa và cộng sự, “Các nguyên tắc cơ bản trong tạo hình chất dẻo”, 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 A

[Tài liệu sáng chế 2] Đơn sáng chế Nhật Bản 5697787 B.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ngay cả khi phương pháp ép kéo của tài liệu sáng chế 2 được sử dụng để sản xuất phôi đúc, vẫn khó có thể tạo ra phôi đúc có tỷ lệ chiều cao so với đường kính (chiều cao/đường kính) cao hơn bằng một quá trình ép kéo, và cần phải tạo hình phôi đúc bằng nhiều quá trình ép kéo. Các quá trình ép kéo nâng dần chiều cao của phần thân. Cụ thể là, vật liệu phần trên của thân của phôi đúc cuối cùng được đặt gần vách trên của phần thân ít nhất trong quá trình ép kéo ban đầu, và không chịu lực nén đủ bất kỳ. Do đó, không thể đạt được hiệu quả làm đủ dày bất kỳ ở phần trên của thân của phôi đúc cuối cùng, và không đủ lượng là phẳng ở phần trên có thể dẫn đến sự suy giảm độ chính xác đường kính trong.

Sáng chế đã được thực hiện để khắc phục hạn chế nêu trên. Mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất phôi đúc có thể cải thiện độ chính xác đường kính trong trên toàn bộ phần thân của phôi đúc.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất một phôi đúc được xác định bởi điểm yêu cầu bảo hộ số 1 kèm theo.

Theo phương pháp sản xuất phôi đúc và phôi đúc của sáng chế, ít nhất một bước là hoàn thiện được thực hiện để độ hở khuôn của phần trên phần thân hẹp hơn độ hở khuôn của phần dưới phần thân, do đó ngay cả khi phần trên phần thân không được làm đủ dày nhờ quá trình ép kéo, có thể tránh được lực là phẳng không đủ ở phần trên phần thân. Điều này có thể cho phép cải thiện độ chính xác đường kính trong trên toàn bộ phần thân của phôi đúc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là sơ đồ diễn giải minh họa phương pháp sản xuất phôi đúc được trình bày trên Fig.1;

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

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

Fig.5 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn 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 trên Fig.5;

Fig.7 là đồ thị minh họa sự phân phối độ dày tấm của phần thân ở thân thô sau khi kết thúc bước ép kéo thứ ba;

Fig.8 là sơ đồ diễn giải minh họa vị trí đo độ dày tấm trên Fig.7;

Fig.9 là sơ đồ diễn giải minh họa sự dịch chuyển của nguyên liệu trong các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba trên Fig.2;

Fig.10 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn là hoàn thiện được sử dụng trong bước là hoàn thiện trên Fig.2;

Fig.11 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.12 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.13 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa độ dày tấm của vách xung quanh trước khi là hoàn thiện và đường kính trong sản phẩm ở mỗi vị trí đo trong phôi đúc được là hoàn thiện sử dụng khuôn dạng thẳng được minh họa trên Fig.10(a);

Fig.14 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa độ dày tấm của vách xung quanh trước khi là hoàn thiện và đường kính trong sản phẩm ở mỗi vị trí đo trong phôi đúc được là hoàn thiện sử dụng khuôn dạng thay đổi khe hở được minh họa trên Fig.10(b);

Fig.15 là hình diễn giải minh họa vị trí đo kích thước đường kính trong trên Fig.13 và 14;

Fig.16 là hình diễn giải minh họa ví dụ về mối liên hệ giữa đường kính trong được đo của phôi đúc 1 được sản xuất bởi thí nghiệm sơ bộ và kích thước tiêu chuẩn và một số mối liên hệ khác;

Fig.17 là đồ thị minh họa sự thay đổi đường kính trong phần trên của phôi đúc 1 khi thay đổi khe hở khuôn ở phần trên của phần thân bởi khuôn dạng thay đổi khe hở.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo.

Phương án thực hiện 1

Fig.1 là hình phối cảnh minh họa phôi đúc được sản xuất theo phương pháp sản xuất phôi đúc theo phương án thực hiện 1 của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, phôi đúc 1 được sản xuất theo phương pháp sản xuất phôi đúc theo phương án thực hiện 1 của sáng chế bao gồm thân 10 và mặt bích 11. Thân 10 là phần hình ống có: vách trên 100; vách xung quanh 101 kéo dài từ cạnh ngoài của vách trên 100; vai 102 bao gồm mặt cong nối vách trên 100 với vách xung quanh 101. Tùy thuộc vào hướng của phôi đúc 1 được sử dụng, vách trên 100 có thể được gọi bằng thuật ngữ khác, cụ thể là vách đáy. Trên Fig.11, thân 10 được mô tả là có mặt cắt tròn thực sự, nhưng thân 10 có thể có một số hình dạng mặt cắt khác, cụ thể là hình elip hoặc hình vuông. Vách trên 100 có thể tiếp tục được gia công. Cụ thể là, phần lồi nhô ra từ vách trên 100 có thể được tạo thành. Mặt bích 11 là phần đĩa được tạo hình ở đoạn cuối của thân 10 (đoạn cuối của vách xung quanh 101).

Phôi đúc 1 theo phương án thực hiện 1 được tạo ra với đường tuyến tính ở vị trí ranh giới giữa vách xung quanh 101 của thân 10 và vai 102. Đường tuyến tính 103 được tạo ra bằng cách là hoàn thiện sẽ được mô tả dưới đây.

Tiếp theo, Fig.2 là sơ đồ diễn giải minh họa phương pháp sản xuất phôi đúc được trình bày trên Fig.1. Phương pháp sản xuất phôi đúc theo sáng chế tạo ra phôi đúc 1 bằng cách đưa tấm kim loại nguyên liệu phẳng 2 vào quá trình ép kéo nhiều giai đoạn và bước là hoàn thiện. Quá trình ép kéo nhiều giai đoạn bao gồm bước ép kéo sơ bộ và ít nhất một bước ép kéo được thực hiện sau bước ép kéo sơ bộ. Theo phương pháp sản xuất phôi đúc theo phương án thực hiện, ba bước ép kéo (các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba) được thực hiện. Tấm kim loại nguyên liệu 2 có thể được sử dụng bao gồm tấm kim loại có bề mặt được mạ theo các cách khác nhau.

Ép kéo sơ bộ là bước tạo hình thân thô 20 bao gồm phần thân 20a bằng cách gia công tấm kim loại nguyên liệu 2. Phần thân 20a là thân hình ống có đường kính lớn hơn và chiều sâu nhỏ hơn thân 10 được minh họa trên Fig.1. Hướng chiều sâu của phần thân 20a được xác định bởi hướng kéo dài của vách xung quanh phần thân 20a. Theo phương án thực hiện, toàn bộ thân thô 20 tạo thành phần thân 20a. Tuy nhiên, thân thô 20 bao gồm mặt bích có thể được tạo thành. Trong trường hợp này, mặt bích không cấu tạo thành phần thân 20a.

Như được minh họa chi tiết dưới đây, các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba là các ép kéo phần thân 20a trong khi tác dụng lực ép 42a (xem Fig.5) dọc theo chiều sâu của phần thân 20a ép lên phần thân 20a. Cụm từ “ép kéo phần thân 20a” có nghĩa là làm giảm đường kính của phần thân 20a và cũng làm tăng chiều sâu của phần thân 20a.

Như được mô tả chi tiết dưới đây, bước là hoàn thiện thực hiện là phẳng (làm mỏng) vách xung quanh phần thân 20a của thân thô 20 đã trải qua quy trình ép kéo nhiều giai đoạn, bằng cách kẹp vách xung quanh từ cả bên trong và bên ngoài bởi đầu dập và đế dập, để đường kính trong và đường kính ngoài của phần thân 10a khớp với đường kính ngoài của đầu dập và đường kính trong của đế dập. Nhờ quá trình là hoàn thiện, phôi đúc 1 được tạo thành từ phôi thô 20.

Tiếp theo, Fig.3 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn 3 được sử dụng trong bước ép kéo sơ bộ được trình bày trên Fig.2, và Fig.4 là sơ đồ diễn giải minh họa bước ép kéo sơ bộ được thực hiện bởi khuôn trên Fig.3. Như được minh họa trên Fig.3, khuôn

3 được sử dụng trong bước ép kéo sơ bộ bao gồm đế dập 30; đầu dập 31; và bộ đệm 32. Đế dập 30 được tạo thành với lỗ ép 30a mà tấm kim loại nguyên liệu 2 được ép vào cùng với đầu dập. Bộ đệm 32 được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài của đầu dập 31 để đối diện với mặt cuối ngoài cùng của đế dập 30. Như được minh họa trên Fig.4, trong bước ép kéo sơ bộ, phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu 2 không bị kẹp hoàn toàn bởi đế dập 30 và bộ đệm 32, và phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu bị kéo giãn cho đến khi thoát khỏi ngàm kẹp bởi đế dập 30 và bộ đệm 32. Toàn bộ tấm kim loại nguyên liệu 2 có thể được ép cùng với đầu dập 31 vào lỗ ép 30a và được kéo giãn. Khi tạo hình thân thô 20 bao gồm mặt bích như được mô tả trên đây, phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu 2 có thể được dừng ở độ sâu mà phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu 2 không rời khỏi ngàm kẹp của khuôn 30 và bộ đệm 32.

Tiếp theo, Fig.5 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn 4 được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất trên Fig.2, và Fig.6 là sơ đồ diễn giải minh họa bước ép kéo thứ nhất được thực hiện bởi khuôn 4 trên Fig.5. Như được minh họa trên Fig.5, khuôn 4 được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất bao gồm đế dập 40, đầu dập 41; bộ nâng 42; và giá nâng đầu dập 43. Đế dập 40 là bộ phận có lỗ ép 40a. Đầu dập 41 là khối hình trụ được chèn vào trong phần thân 20a để ép phần thân 20a vào trong lỗ ép 40a và đầu dập 41 được nâng bởi giá nâng đầu dập 43.

Bộ nâng 42 được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài của đầu dập 41 đối diện với đế dập 40. Cụ thể hơn là, bộ nâng 42 bao gồm phần bộ 420 và phần đẩy 421 được bố trí bên dưới phần bộ 420. Phần bộ 420 là bộ phận hình khuyên được bố trí ở vị trí xung quanh bên ngoài của đầu dập 41 đối diện với đế dập 40. Phần đẩy 421 được bố trí bên dưới phần bộ 420, và đẩy và nâng phần bộ 420. Hơn nữa, phần đẩy 421 được đỡ bởi giá nâng đầu dập 43. Trên phần bộ 420, đầu dưới của vách xung quanh phần thân 20a được đặt lên. Vách xung quanh của phần thân 20a bị kẹp giữa đế dập 40 và phần bộ 420 khi khuôn 40 hạ xuống. Bằng cách kẹp vách xung quanh của phần thân 20a giữa đế dập 40 và phần bộ 420, 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, đế dập 40 hạ xuống, theo đó phần thân 20a được ép vào trong lỗ ép 40a cùng với đầu dập 41, do đó phần thân 20a được kéo giãn. Trong trường hợp này, sau khi vách xung quanh phần thân 20a bị kẹp giữa đế dập 40 và phần bộ 420, lực ép 42a dọc theo chiều sâu của phần thân 20a tiếp tục tác dụng lên phần thân 20a. Cụ thể là, trong bước ép kéo thứ nhất, phần thân 20a được ép kéo trong khi tác dụng lực ép 42a. Như mô tả chi tiết sau đây, khi lực ép 42a thỏa mãn điều kiện xác định trước, phần thân 20a có thể được ép kéo và không làm giảm độ dày của phần thân 20a. Kết quả là, độ dày của phần thân 20a đã trải qua bước ép thứ nhất bằng hoặc lớn hơn độ dày của phần thân 20a trước khi trải qua bước ép kéo thứ nhất.

Trong quá trình gia công, bề mặt dưới bộ nâng 42 ở trạng thái có thể di chuyển lên xuống mà không tiếp xúc với bề mặt trên của giá nâng đầu dập 43. Đây không phải là trạng thái được gọi là chạm đáy, và nó ở trạng thái mà đế dập 40 đã di chuyển xuống và bộ nâng 42 đang di chuyển lên do lực đẩy (lực bộ nâng lên) của phần đẩy 421 được cân bằng nhờ phần thân 20a trong quá trình gia công.

Cần lưu ý rằng cấu trúc trong đó bộ nâng 42 được khớp đáy có nghĩa là cấu hình mà trong đó lực đẩy (lực bộ nâng) của phần đẩy 421 nhỏ hơn lực kháng biến dạng khi phần thân 20a bị biến dạng để giảm đường kính. Trong cấu hình, lực đúc được cân bằng giữa đế dũa 40 đã di chuyển xuống và giá nâng đầu dập 43, do đó, đối tượng của lực đẩy (lực bộ nâng) tác dụng lên phần thân 20a chỉ là lực kháng biến dạng khi đường kính của phần thân 20a được giảm xuống để được khớp vừa vào đế dập 40. Do đó, các yếu tố góp phần làm tăng độ dày là khe hở khuôn giữa đế dập 40 và đầu dập, chủ yếu liên quan đến khả năng chống biến dạng, đế dập R, và độ bền vật liệu ($\text{độ bền uốn} \times \text{diện tích mặt cắt ngang}$) của phần thân 20a. Một khi các điều kiện này được xác định, chúng có thể được thay đổi dễ dàng. Nói cách khác, có thể khó kiểm soát sự tăng giảm độ dày của tấm tương ứng với sự thay đổi độ dày của tấm kim loại nguyên liệu trong khuôn ép có cấu trúc chạm đáy.

Bước ép kéo thứ hai và bước ép kéo thứ ba trên Fig.2 được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn có cùng cách bố trí như khuôn 4 trên Fig.5 và Fig.6. Tuy nhiên, kích thước của đế dập 40 và đầu dập 41 có thể được thay đổi khi cần thiết. Trong bước ép kéo thứ hai, phần thân 20a sau bước ép kéo thứ nhất được ép kéo trong khi tác dụng lực ép 42a. Hơn nữa, trong bước ép kéo thứ ba, phần thân 20a sau bước ép kéo thứ hai được ép kéo trong khi tác dụng lực ép 42a. Sau các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba được thực hiện, bước là hoàn thiện được thực hiện, qua đó thân 10 được tạo hình từ phần thân 20a.

Lực ép trong các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba được điều chỉnh để độ dày tấm (độ dày tấm ngay trước khi là hoàn thiện) của phần thân 20a sau khi kết thúc bước ép kéo thứ ba là độ dày xác định trước. Kết quả là, trong bước là hoàn thiện, quá trình được thực hiện với độ hở khuôn phù hợp thỏa mãn độ chính xác đường kính trong và không phát sinh cạnh chát mẻ.

Tiếp theo, Fig.7 là đồ thị minh họa sự phân phối độ dày tấm của phần thân 20a ở thân thô sau khi kết thúc bước ép kéo thứ ba, và Fig.8 là sơ đồ diễn giải minh họa vị trí đo độ dày tấm trên Fig.7. Sử dụng tấm tròn có độ dày 1,8 mm, lượng mạ 90 g/m² và đường kính 116 mm, trong đó chất mạ Zn-Al-Mg được phủ lên tấm thép cán nguội bằng thép thông thường làm tấm kim loại nguyên liệu 2, bước ép kéo sơ bộ và các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba được thực hiện. Điều kiện gia công giống như trong ví dụ được mô tả dưới đây. Khi được biểu diễn bởi “■” (chấm vuông) trên Fig.7, độ dày tấm của vách xung quanh phần thân 20a sau khi kết thúc bước ép kéo thứ ba lớn hơn độ dày tấm của tấm nguyên liệu ngoại trừ phần trên (gần vai; vị trí đo: vị trí 5 mm) mỏng hơn độ dày tấm ở các phần khác.

Tiếp theo, Fig.9 là sơ đồ diễn giải minh họa sự dịch chuyển của nguyên liệu trong các bước ép kéo thứ nhất đến thứ ba trên Fig.2. Trên Fig.9, vị trí vật liệu ở phần trên của phần thân 20a trên thân thô sau khi kết thúc bước ép kéo thứ ba, cụ thể hơn là, vị trí vật liệu gần vai, được biểu thị bởi vòng tròn. Hơn nữa, các khu vực có hiệu quả làm dày được tác động bởi tác động của lực nén 42a (xem Fig.6) được chỉ thị là các phần màu đen. Như được minh họa trên Fig.9, vị trí vật liệu ở phần trên của phần thân 20a sau khi kết thúc bước ép kéo thứ ba được đặt ở vách trên 100 hoặc gần vách

trên 100 trong bước ép kéo thứ nhất và thứ hai. Do đó, có thể tin tưởng rằng ở phần trên của phần thân 20a, không thể thu được hiệu quả làm dày đủ lớn nhờ các bước ép kéo thứ nhất và thứ hai, do đó dẫn đến sự phân bố độ dày tấm mà độ dày phần trên của phần thân 20a trở nên mỏng hơn cục bộ, như được minh họa trên Fig.7.

Khi được biểu diễn bởi “▲” (chấm tam giác) trên Fig.7, khi quá trình ép kéo được thực hiện mà không tác dụng lực ép 42a, độ dày tấm của phần thân 20 mỏng hơn độ dày tấm của tấm nguyên liệu, nhưng sự phân bố độ dày tấm của phần thân 20a cơ bản đồng nhất. Có thể tin tưởng rằng độ dày mỏng đi một cách cục bộ của phần trên phần thân 20a là hiện tượng đặc trưng khi nhiều bước ép kéo được thực hiện.

Tiếp theo, Fig.10 là sơ đồ diễn giải minh họa khuôn là hoàn thiện được sử dụng trong bước là hoàn thiện trên Fig.2, Fig.10(a) minh họa khuôn là hoàn thiện thông thường để so sánh, và Fig.10(b) minh họa khuôn là hoàn thiện được sử dụng để sản xuất phôi đúc theo phương án thực hiện.

Như được minh họa trên Fig.10(a) và 10(b), khuôn là hoàn thiện bao gồm đầu dập 50 và đế dập 51. Thân thô 20 được chèn cùng với đầu dập 50 vào lỗ ép của đế dập 51 trong khi thân thô 20 bọc đầu dập 50.

Như được minh họa trên Fig.10(a), trong khuôn là phẳng thông thường, vách trong của đế dập 51 kéo dài song song theo chiều sâu của phần thân 20a, và khe hở giữa đầu dập 50 và đế dập 51 không đổi trên toàn bộ diện tích theo chiều sâu của phần thân 20a. Khi bước là phẳng phần thân 20a có độ dày tấm mỏng hơn một cách cục bộ ở phần trên của phần thân 20a được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn là phẳng thông thường, thì lượng là phẳng ở phần trên của phần thân 20a có thể không đủ. Sau đây, khuôn như được minh họa trên Fig.10(a) được gọi là khuôn dạng thẳng.

Như được minh họa trên Fig.10(b), trong khuôn là hoàn thiện được sử dụng trong phương pháp sản xuất phôi đúc theo phương án thực hiện của sáng chế, đế dập 51 bao gồm khối đế dập thứ nhất 51a và khối đế dập thứ hai 51b. Khối đế dập thứ nhất 51a được bố trí ở phần trên của khối đế dập thứ hai 51b để thực hiện quá trình là phẳng trên phần trên của phần thân 20a. Khối đế dập thứ hai 51b được bố trí ở phần

dưới của khối đế dập thứ nhất 51a để thực hiện quá trình là phẳng phần dưới của phần thân 20a. Nói cách khác, ở khuôn trên Fig.10(b), đế dập 51 được chia thành hai phần theo chiều sâu của phần thân 20a sao cho vùng lân cận vai của thân thô 20 tạo thành ranh giới giữa chúng. Đường kính trong của lỗ ép của khối đế dập thứ nhất 51a để thực hiện quá trình là phẳng lên phần trên hẹp hơn đường kính trong của lỗ ép của khối đế dập thứ hai 51b để thực hiện quá trình là phẳng lên phần dưới. Cụ thể là, trong khuôn được sử dụng theo phương pháp sản xuất thổi đúc theo phương án thực hiện của sáng chế, khe hở khuôn của phần trên phần thân 20a hẹp hơn khe hở khuôn của phần dưới phần thân 20a. Việc sử dụng khuôn này bảo đảm có đủ lượng là phẳng cần thiết trên phần trên của phần thân 20a, ngay cả khi độ dày phần trên của phần thân 20a mỏng hơn một cách cục bộ. Sau đây, khuôn được minh họa trên Fig.10(b) được gọi là khuôn dạng thay đổi khe hở.

Cần lưu ý rằng, đường tuyến tính 103 được minh họa trên Fig.1 được tạo thành bằng cách ép đầu dưới của khối đế dập thứ nhất 51a lên bề mặt xung quanh bên ngoài của phần thân 20a, và có thể là một đặc trưng của thổi đúc 1 được sản xuất bằng cách sử dụng thổi dạng thay đổi khe hở.

Các ví dụ sẽ được minh họa. Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu mối liên hệ giữa độ lớn lực nâng của bộ nâng (lực bộ nâng) trong quá trình nén và độ dày tấm trung bình (mm) của vách xung quanh thân của phần thân 20a, bằng cách sử dụng (dưới dạng tấm kim loại nguyên liệu 2) các tấm tròn có độ dày 1,8 mm, lượng chất mạ 90 g/m² và đường kính 116 mm, trong đó vật liệu mạ Zn-Al-Mg được phủ lên tấm thép cán nguội thông thường (Fig.11 và Fig.12).

Hơn nữa, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu mối liên hệ giữa độ dày tấm của vách xung quanh trước khi là hoàn thiện và kích thước đường kính trong của thổi đúc sau khi là hoàn thiện, sử dụng phần thân 20a trước khi là hoàn thiện, có độ dày vách xung quanh khác nhau được tạo ra bằng cách thay đổi lực bộ nâng trong bước ép (Fig.13 và Fig.14). Đối với quá trình là hoàn thiện, hai loại khuôn được sử dụng, bao gồm: khuôn dạng thẳng và khuôn dạng thay đổi khe hở.

Trước hết, các điều kiện gia công như sau.

- Bán kính cong của vai đế dập: 0,45-10 mm

- Đường kính đầu dập:

Bước ép kéo sơ bộ 66 mm,

Bước ép kéo thứ nhất 54 mm,

Bước ép kéo thứ hai 43 mm,

Bước ép kéo thứ ba 36,16 mm,

Bước là hoàn thiện 36,16 mm;

- Độ hở khuôn giữa đế dập và đầu dập (một bên):

Bước ép kéo sơ bộ 2,00 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,

Bước là hoàn thiện 1,85 mm;

- Lực nâng của bộ nâng: 0-100 kN; và

- Dầu thủy lực: TN-20N

Fig.11 là đồ thị minh họa mối liên hệ giữa lực bộ nâng và độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ nhất. Trên Fig.11, trục thẳng đứng thể hiện độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân sau bước ép kéo thứ nhất, và trục nằm ngang thể hiện lực bộ nâng của bước ép kéo thứ nhất (kN). Cần lưu ý rằng độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân thu được bằng cách tính trung bình độ dày của vách xung quanh từ đỉnh điểm dừng R ở phía mặt bích của bán kính vai của đầu dập đến điểm dừng R ở phía vách trên của bán kính vai đầu dập. Có thể thấy rằng độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân hầu như tăng tuyến

tính khi lực bệ nâng trong bước ép kéo thứ nhất tăng. Cũng có thể thấy rằng lực bệ nâng khoảng 15kN trở lên trong bước ép kéo thứ nhất có thể làm tăng độ dày so với độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo sơ bộ.

Fig.12 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. Trên Fig.12, trục thẳng đứng thể hiện độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân sau bước ép kéo thứ hai, và trục nằm ngang thể hiện lực bệ nâng (kN) trong bước ép kéo thứ hai. Cùng với bước ép kéo thứ nhất, có thể thấy rằng độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân tăng tuyến tính khi lực bệ nâng trong bước ép kéo thứ hai tăng. Tuy nhiên, đối với phần thân có lực bệ nâng 50 kN trong bước ép kéo thứ nhất, độ dày tăng lên hầu như giống với độ dày của độ hở khuôn ở lực bệ nâng khoảng 30 kN trong bước ép kéo thứ hai, và ngay cả khi lực bệ nâng tiếp tục tăng lên, thì độ dày cho thấy giá trị không đổi. Kết quả này có nghĩa là có thể làm tăng độ dày của phần thân cơ bản giống như độ dày của độ hở khuôn bằng cách điều chỉnh (tăng) lực bệ nâng. Trong bước ép kéo thứ hai, có thể thấy rằng lực bệ nâng khoảng 10 kN hoặc cao hơn có thể làm tăng độ dày so với độ dày trung bình của vách xung quanh phần thân trong bước ép kéo thứ nhất.

Fig.13 là đồ thị (ví dụ so sánh) minh họa mối liên hệ giữa độ dày tấm của vách xung quanh trước khi là hoàn thiện và đường kính trong sản phẩm ở mỗi vị trí đo trong phôi đúc được là hoàn thiện sử dụng khuôn dạng thẳng được minh họa trên Fig.10(a), và Fig.14 là đồ thị (ví dụ của sáng chế) minh họa mối liên hệ giữa độ dày tấm của vách xung quanh trước khi là hoàn thiện và đường kính trong sản phẩm ở mỗi vị trí đo trong phôi đúc được là hoàn thiện sử dụng khuôn dạng thay đổi khe hở được minh họa trên Fig.10(b), và Fig.15 là hình diễn giải minh họa vị trí đo kích thước đường kính trong trên Fig.13 và 14.

Như được minh họa trên Fig.15, đối với mỗi phôi đúc sử dụng khuôn dạng thẳng và phôi đúc sử dụng khuôn dạng thay đổi khe hở, quá trình đo đường kính trong được thực hiện ở ba vị trí: vị trí 5 mm, vị trí 30 mm và vị trí 55 mm, tính từ phần trên của vách trên 100 theo chiều sâu của thân 10. Như được minh họa trên Fig.7, độ dày tấm mỏng hơn một cách cục bộ gần vai sản phẩm ($H = 5$). Do đó, khi khuôn dạng

thẳng được sử dụng, như được minh họa trên Fig.13, không đủ lượng là phẳng được tạo ra ở vị trí $H = 5 \text{ mm}$ để làm tăng đường kính trong, vì vậy có thể nhận thấy xu hướng lệch khỏi giới hạn trên của tiêu chuẩn đường kính trong.

Mặt khác, đối với khuôn dạng thay đổi khe hở, đường kính trong (khe hở khuôn) của đế dập 51 gần vai mỏng cục bộ khá nhỏ, và cần hiểu rằng, như được minh họa trên Fig.14, đường kính trong tại vị trí $H = 5 \text{ mm}$ được làm giảm và cải thiện đến mức gần như tương đương với $H = 30 \text{ mm}$ ở phần trung tâm của vách xung quanh phần thân. Hơn nữa, có thể thấy rằng khi lực bẻ nâng của quá trình ép kéo mạnh hơn (vì độ dày vách xung quanh trước khi là lớn hơn), độ chính xác về kích thước đường kính trong theo chiều cao được cải thiện, và sáng chế tạo ra hiệu quả đáng kể. Có kết quả này là do lực bẻ nâng mạnh hơn, độ dày vách xung quanh trước khi là sẽ dày hơn, vì vậy vật liệu dẹt được ép bởi đầu dập, và đế dập phân chia (gồm hai khối) tối ưu giá trị khe hở khuôn theo độ dày vách xung quanh, do đó đường kính trong sản phẩm tiệm cận với kích thước tiêu chuẩn, chính là đường kính đầu dập.

Phương pháp thiết lập khe hở khuôn (kích thước đường kính trong của đế dập để là phẳng vùng lân cận vai) của phần trên phần thân bằng khuôn dạng thay đổi khe hở sẽ được mô tả. Việc thiết lập khe hở khuôn được thực hiện bằng cách đo đường kính trong bên trên (đường kính trong ở vị trí $H = 5 \text{ mm}$) của phôi đúc 1 được chuẩn bị bằng cách sử dụng khuôn dạng thẳng (xem Fig.10(a)) và xác định giá trị phù hợp từ mối liên hệ giữa đường kính trong bên trên đo được, giới hạn trên tiêu chuẩn và giới hạn dưới tiêu chuẩn của đường kính trong, và đường kính đầu dập.

Theo phần mô tả sau đây, quá trình sản xuất phôi đúc 1 sử dụng khuôn dạng phẳng được gọi là thí nghiệm sơ bộ (xem Fig.10(a)), khe hở khuôn của thí nghiệm sơ bộ được gọi là giá trị tiêu chuẩn, sự khác biệt giữa đường kính trong của sản phẩm và giới hạn trên tiêu chuẩn được gọi là độ lệch giới hạn trên, sự khác biệt giữa đường kính trong của sản phẩm và giá trị giới hạn dưới tiêu chuẩn được gọi là độ lệch giới hạn dưới, đường kính của đầu dập 50 (xem Fig.10) của khuôn là phẳng được gọi là đường kính đầu dập, sự khác biệt giữa đường kính trong của sản phẩm và đường kính đầu dập được gọi là độ lệch đường kính đầu dập. Fig.16 là hình diễn giải minh họa ví

dự về mối liên hệ giữa đường kính trong của sản phẩm và kích thước tiêu chuẩn mỗi liên hệ hoặc tương tự khác của phôi đúc 1 được sản xuất bởi thí nghiệm sơ bộ.

Fig.17 là đồ thị minh họa sự thay đổi đường kính trong phần trên của phôi đúc 1 khi thay đổi khe hở khuôn ở phần trên của phần thân ở khuôn dạng thay đổi khe hở. Mỗi ví dụ 1-5 trên Fig.17 minh họa đường kính trong phần trên đo được của phôi đúc 1 khi khe hở khuôn của phần trên phần thân ở khuôn dạng thay đổi khe hở được thiết lập như sau:

Ví dụ 1: giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch giới hạn trên/2);

Ví dụ 2: giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch giới hạn trên + độ lệch đường kính đầu đập)/4;

Ví dụ 3: giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch đường kính đầu đập/2);

Ví dụ 4: giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch đường kính đầu đập + độ lệch giới hạn dưới)/4; và

Ví dụ 5: giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch giới hạn dưới/2).

Kích thước của khe hở khuôn của phần trên phần thân trong ví dụ 1 được minh họa trên Fig.17 được thiết lập sao cho đường kính trong của sản phẩm bằng với giới hạn trên tiêu chuẩn. Tuy nhiên, trên thực tế, sau quá trình là hoàn thiện, đường kính trong của sản phẩm sau khi tháo phôi đúc ra khỏi khuôn là hoàn thiện tăng lên do hiện tượng đàn hồi vượt quá giới hạn trên tiêu chuẩn. Mặt khác, kích thước của khe hở khuôn của phần trên phần thân trong ví dụ 5 được thiết lập sao cho đường kính trong của sản phẩm bằng với giới hạn dưới tiêu chuẩn. Tuy nhiên, sau khi là hoàn thiện, đường kính trong của sản phẩm sau khi tháo phôi đúc ra khỏi khuôn hoàn thiện tăng lên do hiện tượng đàn hồi vượt quá giới hạn dưới tiêu chuẩn.

Hơn nữa, kích thước khe hở khuôn của phần trên phần thân trong ví dụ 3 được thiết lập để đường kính trong của sản phẩm bằng với đường kính đầu đập. Tuy nhiên, sau khi là hoàn thiện, đường kính trong của sản phẩm sau khi tháo phôi đúc ra khỏi khuôn hoàn thiện tăng lên do hiện tượng đàn hồi và được hoàn thiện với đường kính

trong nhỏ hơn đường kính đầu đập là 36,16 mm. Sản phẩm được hoàn thiện có đường kính trong nhỏ hơn đường kính đầu đập trong phạm vi tiêu chuẩn kích thước.

Như được minh họa trên Fig.17, ở mỗi ví dụ từ 2 đến 4, đường kính trong phần trên của sản phẩm của phôi đúc 1 trong phạm vi tiêu chuẩn kích thước. Do đó, có thể thấy rằng, tốt hơn là đo đường kính của sản phẩm được sản xuất trong thí nghiệm sơ bộ (khe hở khuôn tại thời điểm này là giá trị tiêu chuẩn), và thiết lập khe hở khuôn của phần trên thân phôi trong khuôn dạng thay đổi khe hở trong phạm vi giá trị hoặc thấp hơn giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch giới hạn trên + độ lệch đường kính đầu đập)/4 và giá trị hoặc cao hơn giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch đường kính đầu đập + độ lệch giới hạn dưới)/4. Nói cách khác, khe hở khuôn của phần trên phần thân trong mỗi ví dụ từ 2 đến 4 có thể được thiết lập để đường kính trong của sản phẩm sau khi tháo ra khỏi khuôn là hoàn thiện bằng với giới hạn trên tiêu chuẩn hoặc giới hạn dưới tiêu chuẩn bằng cách đặt khe hở khuôn thành khe hở nhỏ hơn bù trước vào độ lệch đường kính trong của sản phẩm so với đường kính mục tiêu do sự co giãn của sản phẩm.

Trong thí nghiệm sơ bộ, đường kính trong tại vị trí $H = 5$ mm được nhận định rằng sẽ vượt quá giá trị tiêu chuẩn tương ứng (giá trị trên tiêu chuẩn, đường kính đầu đập, và giá trị dưới tiêu chuẩn). Ngay cả khi kết quả đo đường kính trong phần trên thấp hơn hoặc bằng giá trị tiêu chuẩn bất kỳ, thì giá trị âm hoặc 0 có thể được sử dụng làm độ lệch của mỗi biểu thức quan hệ ở trên.

Sau đây, phương pháp tính toán từng độ lệch sẽ được mô tả bằng cách sử dụng các ví dụ cụ thể. Như được minh họa trên Fig.16, mỗi giá trị tiêu chuẩn như sau:

Giới hạn trên tiêu chuẩn: 36,35 mm;

Đường kính đầu đập: 36,16 mm; và

Giới hạn dưới tiêu chuẩn: 36,05 mm.

Nếu đường kính trong phần trên của phôi đúc 1 được sản xuất bằng cách sử dụng khuôn dạng thẳng (Fig.10(a)) là 36,45 mm, cụ thể là, nếu đường kính trong phần trên lớn hơn giá trị tiêu chuẩn tương ứng, thì mỗi độ lệch như sau:

Độ lệch giới hạn trên: $36,45 - 36,35$ (giá trị giới hạn trên tiêu chuẩn) = $0,10$ mm;

Độ lệch đường kính đầu dập: $36,45 - 36,16$ (đường kính đầu dập) = $0,29$ mm; và

Độ lệch giới hạn dưới: $36,45 - 36,05$ (giá trị giới hạn dưới tiêu chuẩn) = $0,40$ mm.

Do đó, nếu đường kính trong phần trên vượt quá giá trị tiêu chuẩn tương ứng (giới hạn trên tiêu chuẩn, đường kính đầu dập và giới hạn dưới tiêu chuẩn), giá trị dương được sử dụng cho mỗi độ lệch của các biểu thức quan hệ ở trên khi thiết lập khe hở khuôn của phần trên phần thân trong khuôn dạng thay đổi khe hở.

Mặt khác, khi đường kính trong phần trên là $36,16$ mm, cụ thể là, khi đường kính trong phần trên thấp hơn giới hạn trên tiêu chuẩn và bằng với đường kính đầu dập, mỗi độ lệch như sau:

Độ lệch giới hạn trên: $36,16 - 36,35$ (giới hạn trên tiêu chuẩn) = $- 0,29$ mm;

Độ lệch đường kính đầu dập: $36,16 - 36,16$ (đường kính đầu dập) = 0 mm; và

Độ lệch giới hạn dưới: $36,16 - 36,05$ (giới hạn dưới tiêu chuẩn) = $0,11$ mm.

Do đó, nếu đường kính trong phần trên thấp hơn giới hạn trên và bằng đường kính đầu dập, giá trị âm và 0 được sử dụng làm độ lệch giới hạn trên và độ lệch đường kính đầu dập khi thiết lập khe hở khuôn của phần trên phần thân trong khuôn dạng thay đổi khe hở.

Theo phương pháp sản xuất phôi đúc của sáng chế, bước là hoàn thiện được thực hiện sao cho khe hở khuôn của phần trên phần thân 20a hẹp hơn khe hở khuôn của phần dưới phần thân 20a, vì vậy ngay cả khi phần trên phần thân 20a được làm dày không thỏa đáng nhờ quá trình ép kéo, thì lượng là phẳng không đủ ở phần trên phần thân 20a có thể được loại bỏ. Kết quả là, độ chính xác đường kính trong được cải thiện trên toàn bộ thân 10 của phôi đúc 1. Cấu hình này đặc biệt hữu ích trong

các ứng dụng đòi hỏi độ chính xác cao đối với đường kính trong của phôi đúc như vỏ động cơ.

Hơn nữa, bước là hoàn thiện được thực hiện sao cho khe hở khuôn của phần trên phần thân 20a hẹp hơn khe hở khuôn của phần dưới phần thân 20a bằng cách sử dụng đế dập bao gồm ít nhất hai khối đế dập 51a, 51b có đường kính trong khác nhau, theo hướng ép kéo của phần thân 20a, để khe hở khuôn có thể dễ dàng thay đổi và điều chỉnh, và có thể thu được độ chính xác đường kính trong đáng tin cậy hơn.

Hơn nữa, dựa trên việc đo đường kính trong của sản phẩm được sản xuất trong thí nghiệm sơ bộ (độ hở của khuôn tại thời điểm này là giá trị tiêu chuẩn), độ hở khuôn của phần trên phần thân được đặt trong phạm vi giá trị hoặc nhỏ hơn giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch giới hạn trên + độ lệch đường kính đầu dập)/4 và giá trị hoặc lớn hơn giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch đường kính đầu dập + độ lệch giới hạn dưới)/4, do đó thu được độ chính xác đường kính trong đáng tin cậy hơn.

Ngoài ra, có thể điều chỉnh lực ép 42a trong các bước ép kéo, do đó ngay cả khi có sự thay đổi các điều kiện như độ dày tấm của tấm kim loại nguyên liệu, độ dày tấm của vách xung quanh phần thân 20a sau quá trình ép kéo có thể tiệm cận giá trị mục tiêu một cách đáng tin cậy, và có thể thu được độ chính xác về đường kính trong một cách đáng tin cậy hơn.

Mặc dù phương án thực hiện đã được mô tả bao gồm đế dập 51 được chia thành hai khối đế dập 51a, 51b, nhưng đế dập 51 có thể được chia thành ba hay nhiều khối đế dập. Nếu khe hở khuôn của phần trên phần thân 20a hẹp hơn khe hở khuôn của phần dưới phần thân 20a, cụ thể là, đế dập không chia khối có thể được sử dụng làm đế dập với khối đế dập thứ nhất 51a và khối đế dập thứ hai 51b có thể được tích hợp hoặc cấu trúc theo cách tương tự. Phần với khe hở khuôn thay đổi có thể được tạo thành nhờ bề mặt nghiêng thay vì dạng phân bậc.

Hơn nữa, phương án thực hiện của sáng chế được mô tả bao gồm ba bước ép kéo được thực hiện. Tuy nhiên, số bước có thể thay đổi tùy ý, theo kích thước và yêu cầu về độ chính xác kích thước của phôi đúc 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất phôi đúc (1) bằng cách thực hiện quá trình ép kéo nhiều giai đoạn và bước là hoàn thiện đối với tấm kim loại nguyên liệu (2), phôi đúc (1) bao gồm: thân hình ống (10); và mặt bích (11) được tạo thành ở cuối thân hình ống (10),

trong đó quá trình ép kéo nhiều giai đoạn bao gồm: bước ép kéo sơ bộ để tạo hình thân thô (20) có phần thân (20a) từ tấm kim loại nguyên liệu (2); và nhiều bước ép kéo được thực hiện sau bước ép kéo sơ bộ, các bước ép kéo kéo giãn phần thân (20a) trong khi tác dụng lực ép lên vách xung quanh phần thân (20a) theo chiều sâu của phần thân (20a); và

trong đó bước là hoàn thiện được thực hiện sao cho khe hở khuôn của phần trên phần thân (20a) hẹp hơn khe hở khuôn của phần dưới phần thân (20a) bằng cách sử dụng đế dập (51) bao gồm ít nhất hai khối đế dập (51a, 51b) có đường kính khác nhau, theo hướng ép kéo của phần thân (20a).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, dựa vào việc đo đường kính trong của sản phẩm được sản xuất trong thí nghiệm sơ bộ bằng cách sử dụng khuôn là phẳng thông thường, trong đó vách trong của đế dập kéo dài song song theo chiều sâu của phần thân, và khe hở giữa đầu dập và đế dập không đổi trên toàn bộ diện tích theo chiều sâu của phần thân, và trong đó khe hở khuôn tại thời điểm này được xác định bởi giá trị tiêu chuẩn, khe hở khuôn của phần trên phần thân (20a) được thiết lập trong phạm vi giá trị hoặc nhỏ hơn giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch giới hạn trên + độ lệch đường kính đầu dập)/4 và giá trị hoặc lớn hơn giá trị tiêu chuẩn - (độ lệch đường kính đầu dập + độ lệch giới hạn dưới)/4,

trong đó độ lệch giới hạn trên là sự khác biệt giữa đường kính trong sản phẩm và giới hạn trên tiêu chuẩn của đường kính trong; độ lệch giới hạn dưới là sự khác biệt giữa đường kính trong sản phẩm và giới hạn dưới tiêu chuẩn của đường kính trong; và độ lệch đường kính đầu dập là sự khác biệt giữa đường kính trong sản phẩm và đường kính đầu dập.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lực ép trong các bước ép kéo có thể được điều chỉnh.

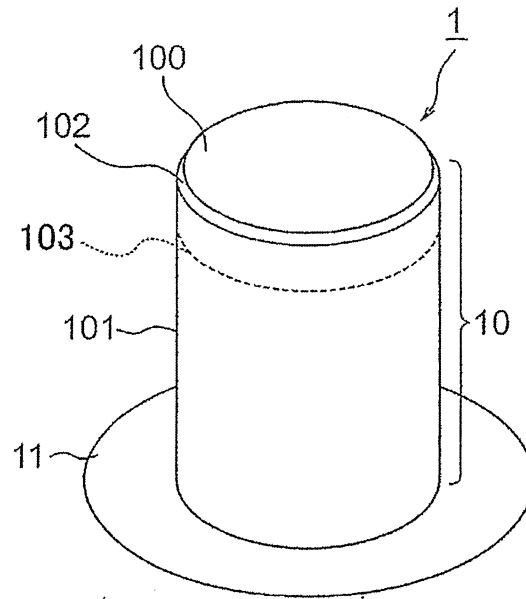


Fig.1

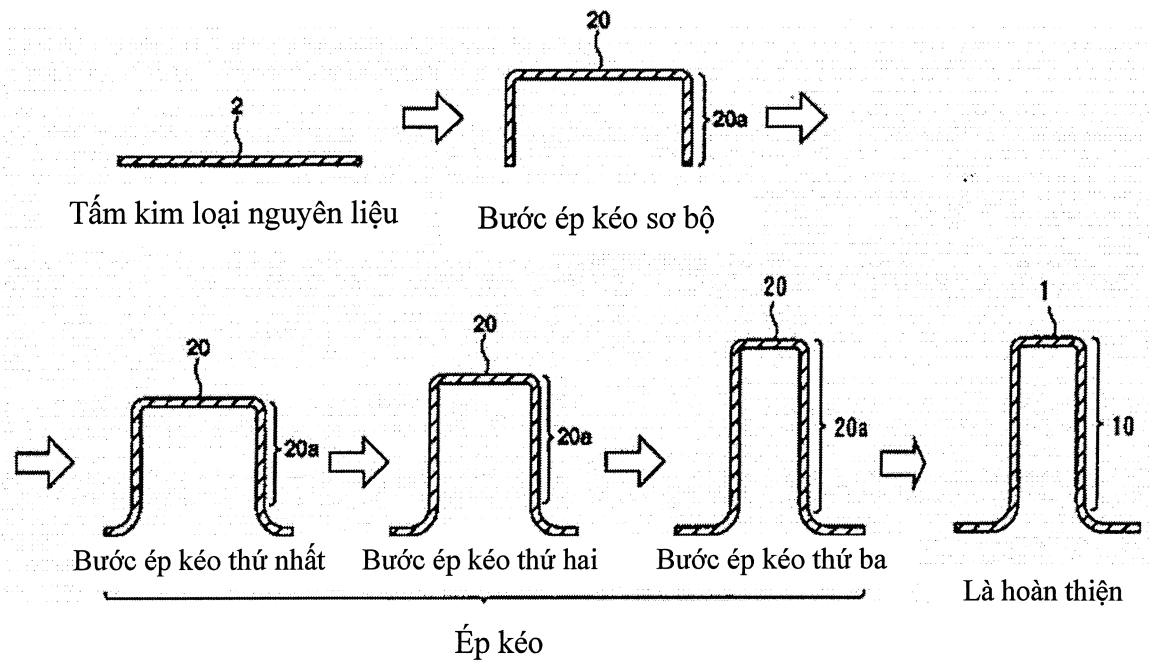


Fig.2

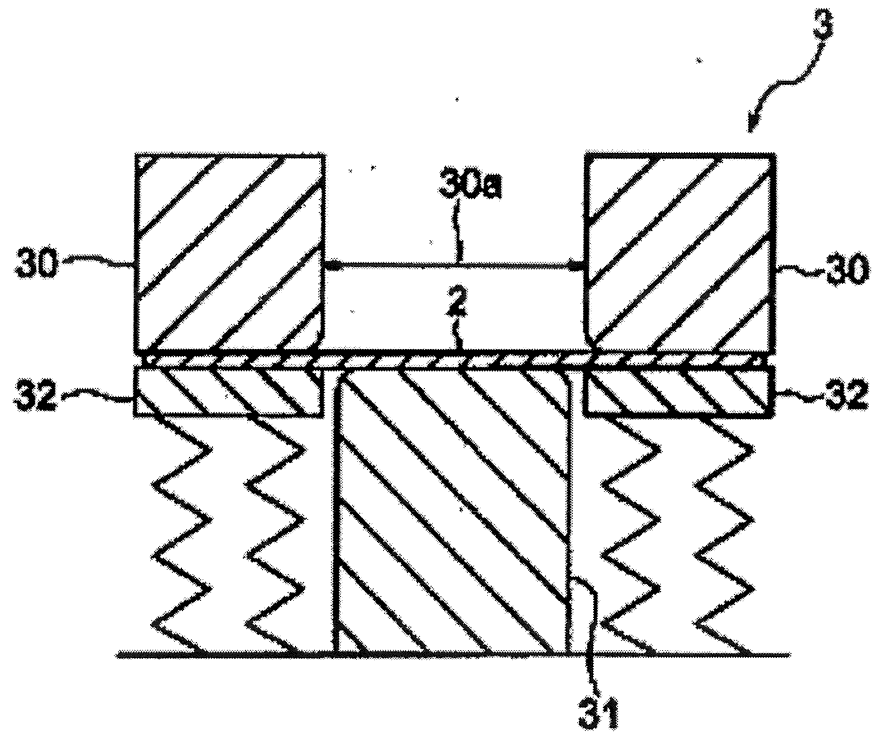


Fig.3

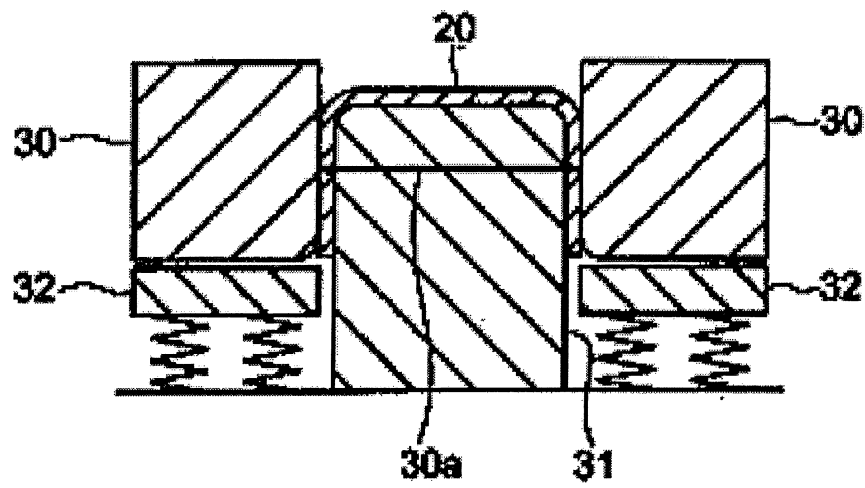


Fig.4

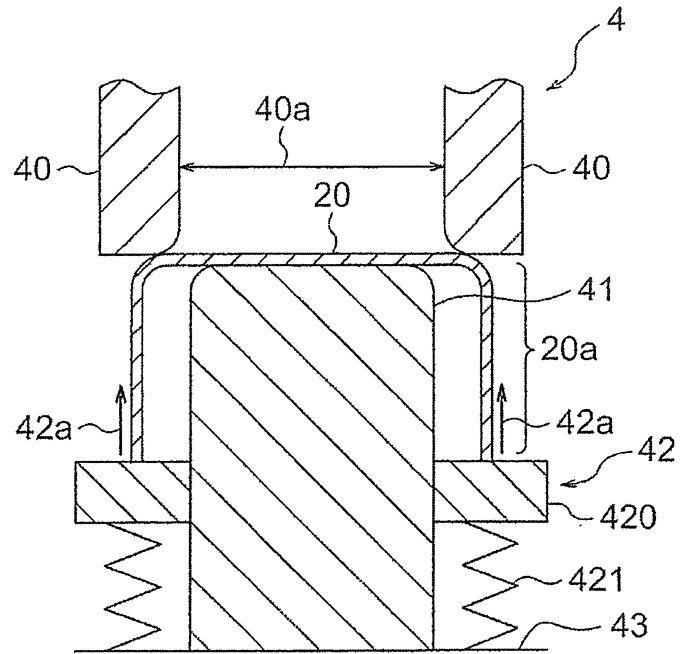


Fig.5

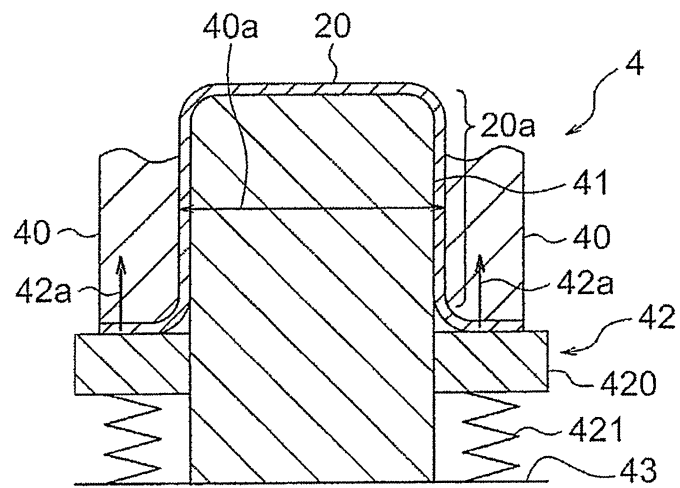


Fig.6

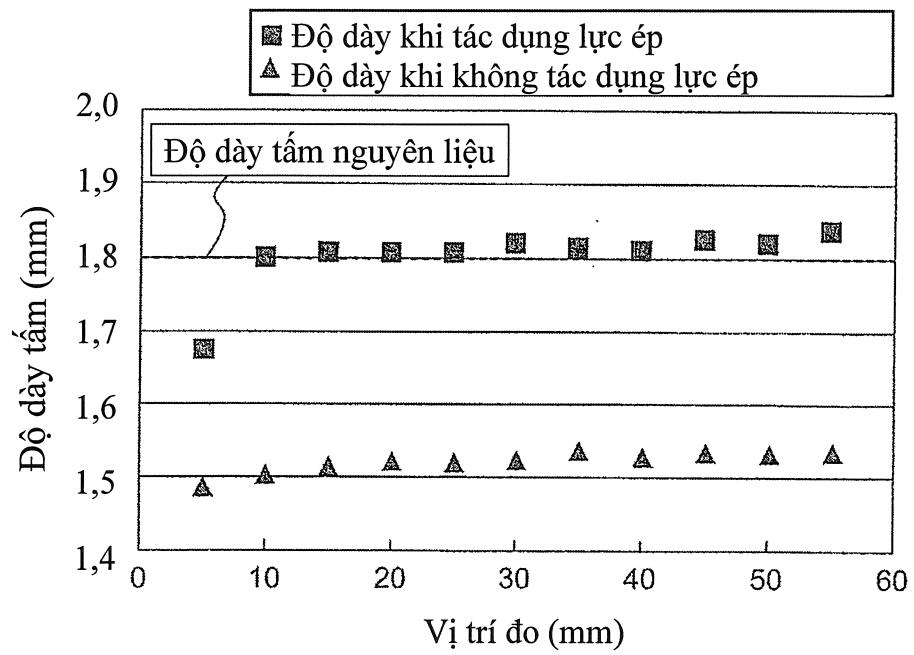


Fig.7

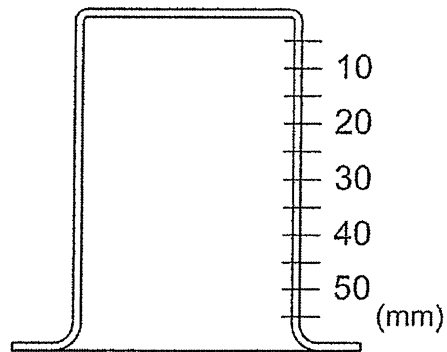


Fig.8

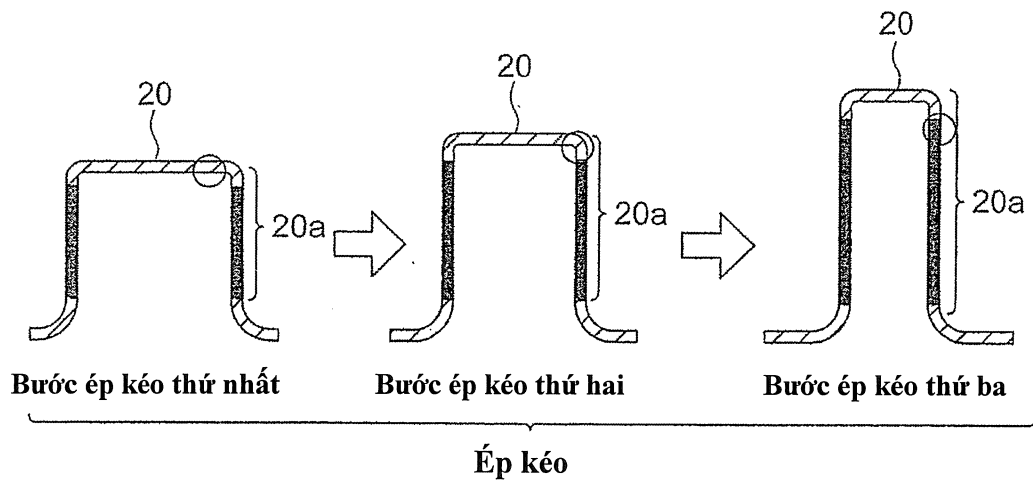


Fig.9

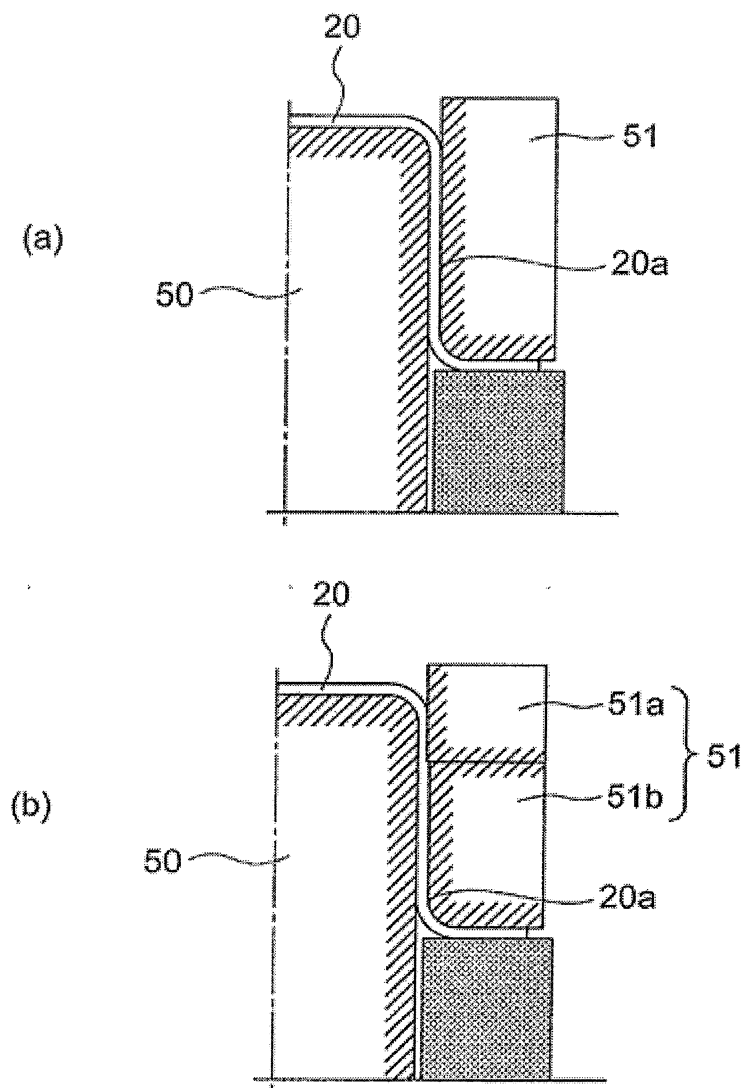


Fig.10

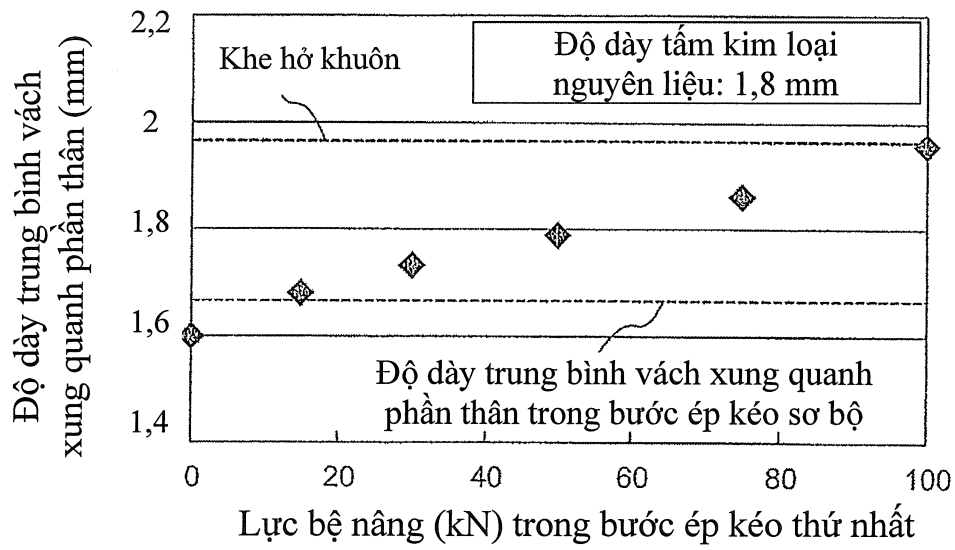


Fig.11

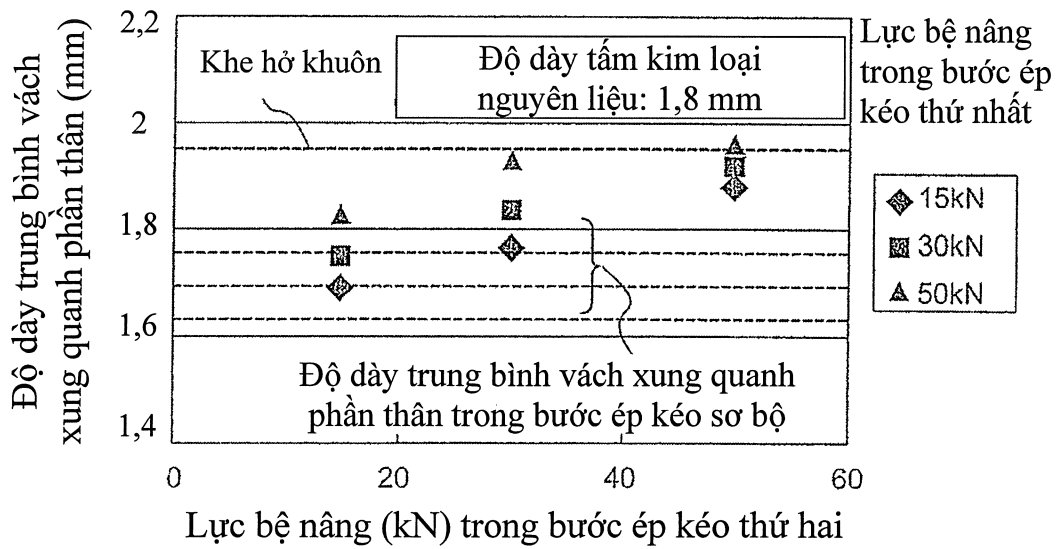


Fig.12

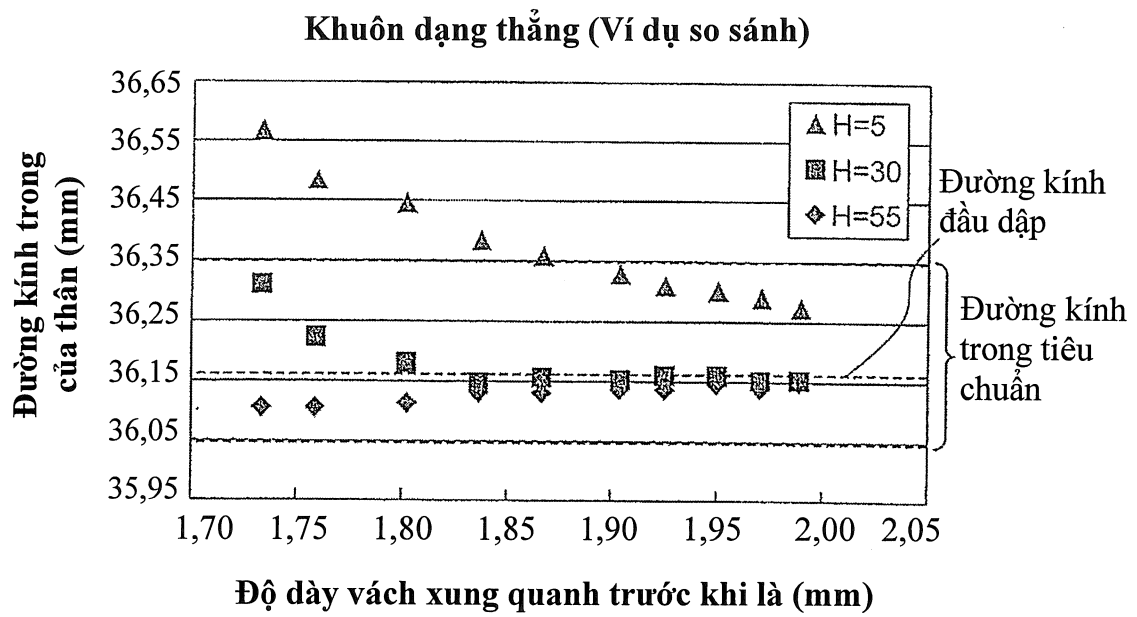


Fig.13

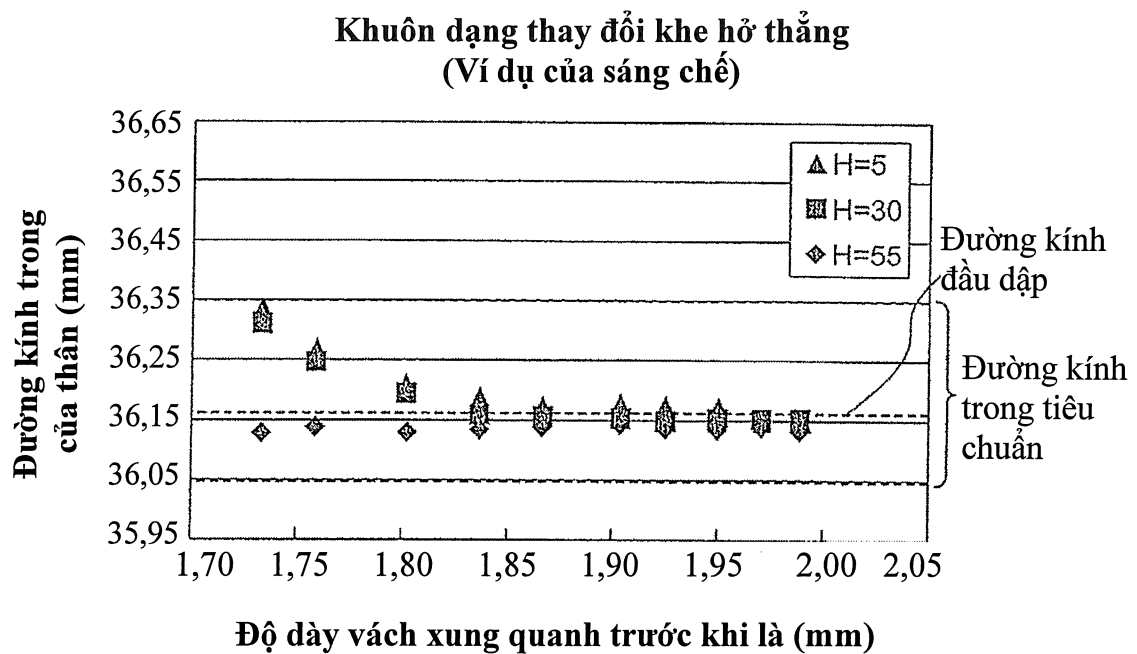


Fig.14

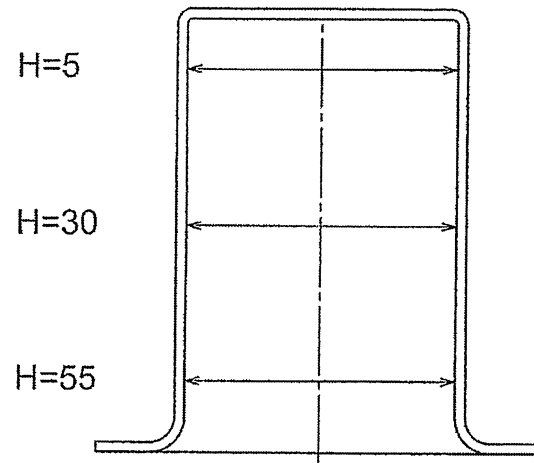
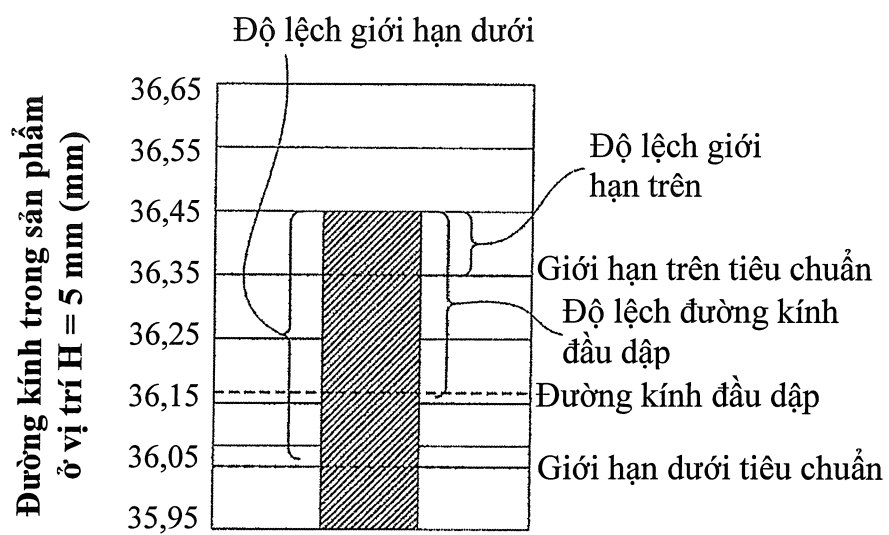


Fig.15



Thí nghiệm sơ bộ

Fig.16

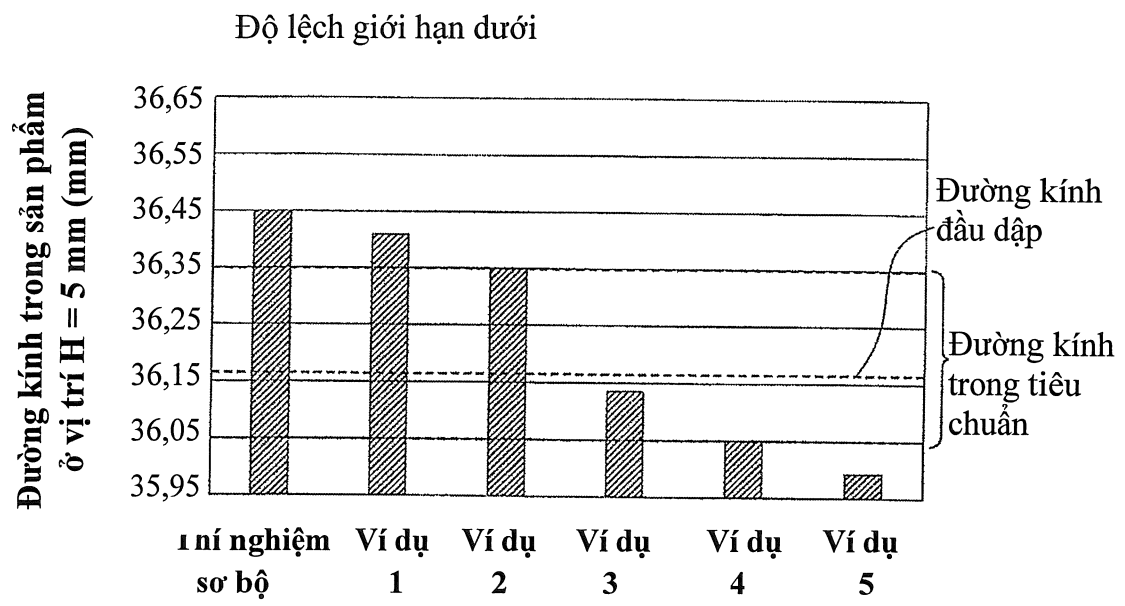


Fig.17