



(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)



1-0031845

(51)^{2020.01} B21D 22/28; B21D 22/22

(13) B

(21) 1-2018-03446

(22) 21/02/2017

(86) PCT/JP2017/006292 21/02/2017

(87) WO2017/146019 31/08/2017

(30) 2016-032443 23/02/2016 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 26/11/2018 368A

(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 ĐÚC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vật liệu đúc bằng quy trình bao gồm ít nhất một quá trình kéo giãn và ít nhất một quá trình ép kéo được thực hiện sau quá trình kéo giãn, trong đó độ rộng của đầu đập (31) được sử dụng trong quá trình kéo giãn ở phần sau lớn hơn phần trước, và công đoạn là phẳng được thực hiện trên vùng của tấm kim loại nguyên liệu (2) tương ứng với mặt bích bằng cách ép tấm kim loại nguyên liệu cùng với đầu đập (31) vào trong lỗ ép (30a), và quá trình ép kéo được thực hiện bằng cách sử dụng đế đập và ống kéo, và quá trình được thực hiện ở vùng được đưa vào công đoạn là phẳng trong quá trình kéo giãn, trong khi duy trì không đổi khe hở khuôn giữa đế đập và ống kéo.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã được trình bày cụ thể trong tài liệu phi sáng chế 1, vật liệu đúc bao gồm phần 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 phần thân mỏng hơn độ dày của tấm kim loại nguyên liệu. Mặt khác, phần tấm kim loại tạo thành mặt bích trải qua quá trình co tổng thể tương ứng với sự hình thành phần thân, nên độ dày mặt bích lớn hơn độ dày của tấm nguyên liệu. Sau đây, tấm nguyên liệu được gọi là “phôi”.

Vật liệu đúc 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 được mô tả dưới đây. Trong trường hợp này, phần thân phải là vật liệu che chắn để ngăn chặn sự rò rỉ từ tính ra phía bên ngoài vỏ động cơ. Tùy thuộc vào cấu trúc động cơ, phần thân cũng đóng vai trò là thân sau của phần tĩnh động cơ (stator). Hiệu quả che chắn của phần thân hoặc thân sau sẽ được cải thiện khi độ dày phần thân tăng lên. Vì vậy, khi vật liệu đúc được sản xuất bằng cách 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 trong quá trình ép kéo. Trong khi đó mặt bích thường được sử dụng để gắn vỏ động cơ với vật thể đính kèm. Do đó mặt bích cần có độ bền vững nhất định.

Danh sách tài liệu trích dẫn có liên quan

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế có số công bố tại Nhật Bản 2013-51765 A

Tài liệu phi sáng chế 1: Maso Murakawwa và cộng sự, "Những vấn đề cơ bản về gia công chất dẻo", First Edition, SANGYO - TOSHO Publishing Co. Ltd., 16 tháng 1, 1990, trang 104-107.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, phương pháp sản xuất vật liệu đúc thông thường như được mô tả ở trên sản xuất vật liệu đúc bao gồm phần thân hình ống và mặt bích được tạo thành ở cuối phần thân được sản xuất bằng quy trình ép kéo, thì độ dày tấm của mặt bích lớn hơn độ dày của tấm nguyên liệu. Vì vậy, độ dày tấm của mặt bích có thể dày lên quá mức cần thiết để đạt được độ bền mong muốn. Điều đó có nghĩa, vật liệu đúc có khối lượng nặng không cần thiết, điều đó gây khó khăn khi các vật liệu này được ứng dụng làm vỏ động cơ.

Mặt khác, quy trình ép kéo nhiều giai đoạn, khi sự thay đổi về suy giảm đường kính mặt bích trước và sau khi ép kéo lớn, nói cách khác, khi đường kính của mặt bích sau quá trình ép kéo trở nên nhỏ hơn đáng kể so với đường kính mặt bích trước quá trình ép kéo, thì mặt bích sau quá trình ép kéo có độ dày nhỏ hơn có thể phát sinh các nếp gợn và/hoặc vênh trên mặt bích. Các nếp gợn và/hoặc vênh có thể gây ra nứt vỡ trong quá trình ép kéo tiếp theo.

Trong trường hợp này, quá trình ép kéo sử dụng ống kéo có thể được thực hiện để tránh xảy ra hiện tượng xuất hiện nếp gợn và/hoặc vênh. Tuy nhiên, quy trình ép kéo được thực hiện bằng cách ép mặt bích giữa đế đập và ống kéo, để ứng suất kéo tác dụng lên phần thân, làm giảm độ dày của vách xung quanh phần thân.

Sáng chế được thực hiện để khắc phục những hạn chế nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật liệu đúc và vật liệu đúc được sản xuất bằng phương pháp này, vốn có thể loại bỏ sự gia tăng độ dày không cần thiết của mặt bích, làm giảm trọng lượng của vật liệu đúc và làm giảm kích thước của tấm kim loại nguyên liệu.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vật liệu đúc, vật liệu đúc bao gồm phần thân hình ống và mặt bích được tạo thành ở cuối phần thân hình ống, vật liệu

đúc được sản xuất bằng cách thực hiện ít nhất hai quá trình đúc từ tấm kim loại nguyên liệu, trong đó ít nhất hai quá trình đúc bao gồm ít nhất một quá trình kéo giãn và ít nhất một quá trình ép kéo được thực hiện sau quá trình kéo giãn; trong đó quá trình kéo giãn được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn bao gồm đầu dập và đế dập có lỗ ép; trong đó chiều rộng của đầu dập của phần sau của đầu dập rộng hơn chiều rộng của phần trước đầu dập, vì vậy khi đầu dập được ép vào lỗ ép ở trong đế dập, thì khe hở giữa đế dập và đầu dập ở phần sau sẽ hẹp hơn ở phần trước; và trong đó công đoạn là phẳng được thực hiện trên một vùng của tấm kim loại nguyên liệu tương ứng với mặt bích bằng cách ép tấm kim loại nguyên liệu vào trong lỗ ép cùng với đầu dập trong suốt quá trình kéo giãn.

Theo phương pháp sản xuất vật liệu đúc, quá trình ép kéo được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn bao gồm đế dập và ống kéo, và trong quá trình ép kéo, bước là phẳng được thực hiện trên một vùng của tấm kim loại nguyên liệu tương ứng với mặt bích của tấm nguyên liệu được đưa vào công đoạn là phẳng trong quá trình kéo giãn, trong khi duy trì khe hở khuôn không đổi giữa đế dập và ống kéo.

Hơn nữa, quá trình ép kéo được thực hiện với khe hở khuôn không đổi giữa đế dập và ống kéo, và tốt nhất là ống kéo được thực hiện để khe hở khuôn bằng không dưới 1 lần và không quá 1,35 lần độ dày trung bình của mặt bích trước khi ép kéo.

Ngoài ra, quá trình ép kéo được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn bao gồm đế dập, ống kéo và đầu dập, và quá trình ép kéo không làm giảm đường kính của mặt bích tốt nhất là được thực hiện trong khi mở khe hở khuôn giữa đế dập và ống kéo, và quá trình ép kéo làm giảm đường kính của mặt bích tốt nhất là được thực hiện để khe hở khuôn giữa đế dập và ống kéo bằng không dưới 1 lần và không quá 1,35 lần độ dày trung bình của mặt bích trước khi ép kéo.

Theo phương pháp sản xuất vật liệu đúc và vật liệu đúc của sáng chế, quá trình kéo giãn bao gồm công đoạn là phẳng được thực hiện trên vùng tương ứng với mặt bích của tấm kim loại nguyên liệu bằng cách ép tấm kim loại nguyên liệu vào trong lỗ ép cùng với đầu dập, và trong quá trình ép kéo, chỉ vùng tương ứng với mặt bích của tấm kim loại nguyên liệu được đưa vào công đoạn là phẳng trong quá trình kéo giãn được đưa vào công đoạn là phẳng và được đúc trong khi kẹp vùng giữa đế

dập và ống kéo. Do đó, có thể tránh được sự phát sinh nếp gợn hoặc vênh trên mặt bích, và hiện tượng nứt vỡ có thể được loại bỏ. Hơn nữa, có thể loại bỏ sự gia tăng không cần thiết độ dày của mặt bích, nhờ đó làm giảm trọng lượng vật liệu đúc. Cấu hình như trên hữu ích đối với nhiều ứng dụng khác nhau cần có trọng lượng nhẹ, cụ thể như vỏ động cơ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là mặt cắt dọc theo đường II-II trên Fig.1;

Fig.3 là hình minh họa phương pháp sản xuất vật liệu đúc được trình bày trên Fig.1;

Fig.4 là hình minh họa khuôn được sử dụng trong quá trình kéo giãn được trình bày trên Fig.3;

Fig.5 là hình minh họa quá trình kéo giãn được thực hiện với khuôn được trình bày trên Fig.4;

Fig.6 là hình minh họa chi tiết đầu dập được trình bày trên Fig.4;

Fig.7 là hình minh họa khuôn được sử dụng trong quá trình ép kéo thứ nhất được trình bày trên Fig.3;

Fig.8 là hình minh họa quá trình ép kéo thứ nhất được thực hiện với khuôn được trình bày trên Fig.7;

Fig.9 là đồ thị minh họa sự phân bố độ dày của vật liệu đúc được sản xuất bởi phương pháp sản xuất vật liệu đúc theo sáng chế;

Fig.10 là hình minh họa các vị trí đo độ dày tấm trên Fig.9.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Phương án thực hiện 1

Fig.1 là hình phối cảnh minh họa vật liệu đúc được sản xuất bằng phương pháp sản xuất vật liệu đúc theo phương án thực hiện 1 của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, vật liệu đúc 1 được sản xuất bởi phương pháp sản xuất vật liệu đúc theo phương án thực hiện bao gồm phần thân 10 và mặt bích 11. Phần thân 10 là bộ phận hình ống có vách trên 100 và vách xung quanh 101 kéo dài từ mép ngoài của vách trên 100. Tùy thuộc vào hướng mà vật liệu đúc 1 được sử dụng, vách trên 100 có thể được gọi bằng thuật ngữ khác, cụ thể như vách đáy. Trên Fig.1, phần thân 10 được minh họa có mặt cắt ngang hình tròn hoàn hảo, nhưng phần thân 10 có thể có dạng mặt cắt hình elip, hoặc hình tròn không đều. Vách trên 100 có thể được gia công thêm, cụ thể là tạo một phần nhô khỏi vách trên 100. Mặt bích 11 là một phần phẳng được tạo thành ở cuối phần thân 10 (cuối vách xung quanh 101).

Fig.2 là mặt cắt theo đường II-II trên Fig.1. Như được minh họa trên Fig.2, độ dày tấm t_{11} của mặt bích 11 mỏng hơn độ dày tấm t_{101} của vách xung quanh 101 của phần thân 10. Nguyên nhân của đặc điểm này là do việc là phẳng được thực hiện trên vùng tương ứng với mặt bích 11 của tấm kim loại nguyên liệu 2 (xem Fig.3). Khi được sử dụng ở đây, độ dày tấm t_{11} của mặt bích 11 biểu thị giá trị trung bình độ dày tấm của mặt bích 11 từ đầu dưới của phần vai phía dưới R_d giữa vách xung quanh 101 và mặt bích 11 và đầu ngoài của mặt bích 11. Tương tự, độ dày tấm t_{101} của vách xung quanh 101 biểu thị giá trị trung bình độ dày tấm của vách xung quanh 101 từ đầu trên của phần vai phía dưới R_d tới đầu dưới của phần vai phía trên R_p .

Fig.3 là hình minh họa phương pháp sản xuất vật liệu đúc 1 được trình bày trên Fig.1. Phương pháp sản xuất vật liệu đúc theo sáng chế sản xuất vật liệu đúc 1 bằng cách thực hiện ít nhất hai quá trình đúc đối với tấm kim loại nguyên liệu phẳng 2. Ít nhất hai quá trình đúc bao gồm ít nhất một quá trình kéo giãn và ít nhất một quá trình ép kéo được thực hiện sau quá trình kéo giãn. Theo phương pháp sản xuất vật liệu đúc theo phương án thực hiện, vật liệu đúc 1 được sản xuất bởi một quá trình kéo giãn và quá trình ép kéo bốn bước (bước ép kéo 1-4).

Fig.4 là hình minh họa khuôn 3 được sử dụng trong quá trình kéo giãn được trình bày trên Fig.3, và Fig.5 là hình minh họa quá trình kéo giãn được thực hiện

bởi khuôn 3 được trình bày trên Fig.4. Như được minh họa trên Fig.4, khuôn 3 được sử dụng trong quá trình kéo giãn gồm có đế dập 30, đầu dập 31, và miếng đệm 32. Đế dập 30 được tạo thành với lỗ ép 30a, trong đó tấm kim loại nguyên liệu 2 được ép cùng với đầu dập 31 vào bên trong lỗ ép 30a của đế dập 30. Miếng đệm 32 được bố trí ở vị trí xung quanh của đầu dập 31 đối diện với mặt dưới bên ngoài của đế dập 30. Như được minh họa trên Fig.5, phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu 2 không hoàn toàn bị giữ chặt bởi đế dập 30 và tấm đệm 32, và do đó, trong quá trình kéo giãn, phần cạnh ngoài của tấm kim loại nguyên liệu 2 được kéo ra ngoài cho đến khi nó thoát khỏi vị trí giữ được tạo bởi đế dập 30 và tấm đệm 32. Toàn bộ tấm kim loại nguyên liệu 2 có thể được ép vào trong lỗ ép 30a cùng với đầu dập 31 và được kéo giãn.

Fig.6 là hình minh họa chi tiết đầu dập 31 được trình bày trên Fig.4. Như được minh họa trên Fig.6, chiều rộng w_{311} của phần sau 311 của đầu dập 31 được sử dụng trong quá trình kéo giãn lớn hơn chiều rộng w_{310} của phần trước 310 của đầu dập 31. Trong khi đó chiều rộng của lỗ ép 30a cơ bản đồng đều theo hướng di chuyển khi đầu dập 31 được đưa vào lỗ ép 30a. Nói cách khác, vách trong của đế dập 30 kéo dài cơ bản song song với hướng di chuyển vào của đầu dập 31.

Do đó, như được minh họa trên Fig.6, khe hở C_{30-31} giữa đế dập 30 và đầu dập 31 ở trạng thái đầu dập 31 được ép vào lỗ ép 30a sẽ hẹp hơn ở phần sau 311 của đầu dập 31 so với phần trước 310 của đầu dập 31. Khe hở C_{30-31} ở phần sau 311 của đầu dập 31 được thiết kế hẹp hơn độ dày tấm của tấm kim loại nguyên liệu 2 trước khi quá trình kéo giãn được thực hiện. Điều này cho phép các tấm kim loại nguyên liệu 2 được ép cùng với đầu dập 31 vào lỗ ép 30a trong quá trình kéo giãn, vì vậy công đoạn là phẳng được thực hiện trên phần rìa ngoài của tấm kim loại nguyên vật liệu 2, tức là ở vùng tương ứng với mặt bích 11. Kết quả là, công đoạn là phẳng làm cho độ dày tấm của vùng tương ứng với mặt bích 11 giảm đi (làm giảm độ dày).

Cần lưu ý rằng giữa phần trước 310 và phần sau 311 của đầu dập 31 được tạo thành với phần thay đổi chiều rộng 31a bao gồm bề mặt nghiêng thay đổi liên tục độ rộng của đầu dập 31. Phần thay đổi độ rộng 31a được bố trí tiếp xúc với một vùng của tấm kim loại nguyên liệu 2 tương ứng với phần vai bên dưới Rd (xem Fig.2)

giữa phần thay đổi độ rộng 31a và vách trong của đế dập 30 khi các tấm kim loại nguyên liệu 2 được ép vào lỗ ép 30a cùng đầu dập 31 trong quá trình kéo giãn.

Tiếp theo, Fig.7 là hình minh họa khuôn 4 được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất trên Fig.3, và Fig.8 là hình minh họa bước ép kéo thứ nhất bằng khuôn 4 trên Fig.7. Xem các Fig.7 và 8, sự dịch chuyển của khuôn và các giai đoạn gia công trong bước ép kéo thứ nhất sẽ được mô tả chi tiết.

Như được minh họa trên Fig.7, khuôn 4 được sử dụng trong bước ép kéo thứ nhất bao gồm đế dập 40, đầu dập 41, ống kéo 42, tấm nâng 43, chốt dừng 44, và bộ phận dừng 45. Đế dập được tạo thành với lỗ ép 40a, trong đó thành phẩm thứ nhất 20 được đúc trong quá trình kéo giãn trên đây được ép cùng với đầu dập 41 vào lỗ ép 40a. Một ống kéo 42 được bố trí bao ngoài đầu dập 41 đối diện với mặt dưới bên ngoài cùng 40b của đế dập 40.

Nửa bên trái của Fig.7 minh họa trạng thái trong đó bán thành phẩm thứ nhất 20 được đặt trên mặt trên của tấm nâng 43 và mặt xung quanh bên trong của bán thành phẩm 20 tiếp xúc với mặt xung quanh bên ngoài 42a của ống kéo 42. Tại thời điểm này, mặc dù đế dập 40 bắt đầu hạ xuống, nhưng mặt dưới bên ngoài cùng 40b của đế dập 40 không tiếp xúc với bán thành phẩm thứ nhất 20, vì vậy quá trình ép kép bán thành phẩm thứ nhất 20 chưa bắt đầu. Đỉnh của chốt dừng 44 được tạo thành ở mặt dưới bên ngoài cùng 40b của đế dập 40 chưa chạm đến mặt trên của tấm nâng 43.

Nửa bên phải của Fig.7 minh họa trạng thái trong đó đế dập 40 tiếp tục hạ xuống để tiếp xúc với bán thành phẩm thứ nhất 20, và quá trình ép kép bắt đầu, tại thời điểm này, đầu của chốt dừng 44 chạm vào mặt trên của tấm nâng 43, vì vậy đế dập 40 hạ xuống và chốt dừng 44 đẩy xuống tấm nâng 43. Quá trình này cho phép duy trì trạng thái trong đó cuối phần thân của bán thành phẩm thứ nhất 20 chưa tiếp xúc với mặt trên của tấm nâng 43. Tức là, chốt dừng 44 dài hơn độ cao của vách xung quanh của bán thành phẩm thứ nhất.

Tiếp theo, nửa trái của Fig.8 minh họa trạng thái trong đó đế dập 40 tiếp tục hạ xuống và bán thành phẩm thứ nhất 20 được ép vào trong lỗ ép 40a của đế dập 40,

tức là, trạng thái trong đó quá trình ép kéo được thực hiện trên phần thân của bán thành phẩm thứ nhất 20. Cũng tại thời điểm này, đỉnh của chốt dừng 44 chạm vào mặt trên của tấm nâng 43, và chốt dừng 44 ép xuống tấm nâng 43 khi đế dập 40 hạ xuống. Do đó, khi trải qua quá trình ép kéo, đầu dưới của phần thân của bán thành phẩm thứ nhất 20 không tiếp xúc với mặt trên của tấm nâng 43 và ở trạng thái nâng lên. Vì đầu dưới của phần thân nâng lên từ mặt trên của tấm nâng 43, nên ứng suất nén bất kỳ theo hướng lên trên không tác dụng lên vách xung quanh của thân. Hơn nữa, không gian giữa đế dập 40 và ống kéo 42 mở, và phần dưới của phần thân của bán thành phẩm thứ nhất 20 (vùng tương ứng với mặt bích 11 trên Fig.2) không bị kẹp bởi đế dập 40 và ống kéo 42.

Ở trạng thái được minh họa trên nửa trái của Fig.8, mặt trong của phần dưới phần thân của bán thành phẩm thứ nhất 20 tiếp xúc với mặt xung quanh bên ngoài 42a của ống kéo 42. Ở trạng thái như vậy, bán kính của cuối phần thân của bán thành phẩm 30 không thay đổi ngay cả khi quá trình ép kéo tiến tới phần thân của bán thành phẩm thứ nhất. Trong trường hợp này, vì cuối phần thân của bán thành phẩm thứ nhất 20 không bị kẹp bởi đế dập 40 và ống kéo 42 như được mô tả trên đây, nên có thể tránh được sự suy giảm độ dày tấm vách xung quanh phần thân.

Nửa phải của Fig.8 minh họa trạng thái trong đó đế dập 40 tiếp tục hạ xuống, để mặt dưới của tấm nâng được đưa vào tiếp xúc với bộ phận dừng 45 được tạo thành trên mặt xung quanh bên ngoài 42a của ống kéo 42. Mặt dưới của tấm nâng 43 được đưa vào tiếp xúc với bộ phận dừng 45, theo đó ống kéo 42 sẽ hạ xuống đồng bộ với đế dập 40. Điều này dẫn đến khe hở khuôn không đổi giữa đế dập 40 và ống kéo 42.

Ở trạng thái được minh họa trên nửa phải của Fig.8, phần dưới của phần thân bán thành phẩm thứ nhất 20 được đặt trên mặt xung quanh bên ngoài 42a của ống kéo 42. Do đó, khi quá trình ép kéo phần thân của bán thành phẩm thứ nhất tiến triển, thì bán kính của đầu dưới của phần thân bán thành phẩm thứ nhất 20 giảm dần dần, và độ dày tấm của phần dưới của phần thân bắt đầu từ từ tăng lên. Khe hở khuôn giữa đế dập 40 và ống kéo 42 sau khi mặt dưới của tấm nâng 43 được đưa vào tiếp xúc với bộ phận dừng 45 được đặt hẹp hơn độ dày tấm của phần dưới của

phần thân bán thành phẩm thứ nhất 20, vốn có độ dày tăng lên cùng với tiến trình của quá trình ép kéo. Bằng cách thiết lập khe hở khuôn như vậy, công đoạn là phẳng có thể được thực hiện trên phần dưới của phần thân bán thành phẩm thứ nhất 20. Công đoạn là phẳng có thể làm giảm lượng suy giảm bán kính của đầu dưới của phần thân bán thành phẩm 20. Hơn nữa, công đoạn là phẳng có thể cho phép ngăn ngừa sự xuất hiện nếp gợn và vênh. Như được mô tả sau đây, khe hở khuôn giữa đế dập 40 và ống kéo 42 trong công đoạn là phẳng tốt nhất là bằng không dưới 1 lần và không quá 1,35 lần độ dày tấm trung bình của phần dưới của phần thân bán thành phẩm thứ nhất 20 trước khi thực hiện bước ép kéo thứ nhất.

Bước ép kéo thứ hai và thứ ba được minh họa trên Fig.3 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn thông thường (không được minh họa). Trong bước ép kéo thứ hai, việc ép kéo tiếp tục được thực hiện trên một vùng của bán thành phẩm thứ hai 21 (xem Fig.3) vốn được tạo hình trong bước ép kéo thứ nhất tương ứng với phần thân 10. Bước ép kéo thứ ba tương ứng với bước dập lại, trong đó công đoạn là phẳng được thực hiện trên một vùng của bán thành phẩm thứ ba 22 (xem Fig.3) - được tạo hình trong bước ép kéo thứ hai - tương ứng với phần thân 10.

Trong các bước ép kéo 1-3, sự co rút xảy ra ở các khu vực tương ứng với mặt bích 11 trên Fig.2, và dẫn đến sự gia tăng độ dày của khu vực này. Tuy nhiên, bằng cách làm giảm độ dày tấm của khu vực tương ứng với mặt bích 11 trong quá trình kéo giãn, thì độ dày tấm t_{11} của mặt bích 11 có thể được làm giảm so với độ dày tấm t_{101} của vách xung quanh 101 trên phần thân 10 ở vật liệu đúc 1 cuối cùng. Lượng giảm độ dày tấm của vùng tương ứng với mặt bích 11 trong quá trình kéo giãn có thể được điều chỉnh một cách thích hợp bằng cách điều chỉnh khe hở C_{30-31} trên phần sau 311 của đầu dập 31 của khuôn 3 được sử dụng trong quá trình kéo giãn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, các ví dụ sẽ được mô tả. Các tác giả sáng chế sản xuất tấm hình tròn có độ dày tấm lợp bằng kim loại 1,8 mm và đường kính 116 mm và được tạo thành bằng cách mạ hợp kim Zn-Al-Mg lên tấm thép cán nguội thông thường, như tấm kim loại nguyên liệu 2. Quá trình kéo giãn được thực hiện dưới điều kiện sau

đây. Ở đây, hợp kim Zn-Al-Mg được mạ trên cả hai bề mặt của tấm thép cán nguội, khối lượng mạ là 90 g/m^2 trên mỗi mặt.

- Tỷ lệ là phẳng của khu vực tương ứng với mặt bích 11: -20-60%
- Bán kính cong Rd của khuôn 3: 6 mm
- Đường kính của lỗ ép 30a: 70 mm
- Đường kính của phần trước 310 của đầu đập 31: 65,7 mm
- Đường kính phần sau 311 của đầu đập 31: 65,7-68,6 mm
- Hình dạng của phần thay đổi độ rộng 31a: bề mặt nghiêng hoặc bậc góc vuông
- Vị trí của phần thay đổi độ rộng 31a: vùng tương ứng với phần vai dưới Rd, vùng tương ứng với mặt bích 11 hoặc vùng tương ứng với phần thân 10;
- Dầu thủy lực: TN-20; và
- Vật liệu của khuôn đập và đầu đập: SKD 11 (độ cứng HRC: 60)

<Đánh giá về tỷ lệ là phẳng>

Với tỷ lệ là phẳng là 30% hoặc thấp hơn (tức là khi đường kính của phần sau 311 của đầu đập 31 không lớn hơn 67,5 mm), công đoạn là phẳng có thể được thực hiện mà không có bất kỳ vấn đề gì. Tuy nhiên, khi tỷ lệ là phẳng từ 30% đến 50% (khi đường kính của phần sau 311 của đầu đập 31 lớn hơn 67,5 mm và nhỏ hơn 68,2 mm), thì nếp gợn nhỏ xuất hiện trong phần trượt ngược để đập 30. Hơn nữa, khi tỷ lệ là phẳng vượt quá 50% (khi đường kính của phần sau 311 của đầu đập 31 lớn hơn 68,2 mm), sự sây sứt và nứt gãy xảy ra ở mặt vách trong của đế đập 30. Qua đó chứng minh rằng tỷ lệ là phẳng của vùng tương ứng với mặt bích 11 trong quá trình kéo giãn không nên quá 50%, và tốt nhất là không quá 30%. Tuy nhiên, trầy xước không phải là vấn đề quan trọng bởi vì nó có thể được khắc phục bằng cách đưa vào đế đập hoặc đầu đập để xử lý phủ gốm hoặc bằng cách tương tự.

Tỷ lệ là phẳng:

Tỷ lệ là phẳng được biểu diễn bởi phương trình sau đây:

$$\text{Tỷ lệ là phẳng (\%)} = \frac{\text{Độ dày tấm trước khi là} - \text{Độ dày tấm sau khi là}}{\text{Độ dày tấm trước khi là}} \times 100$$

Ở đây, giá trị độ dày tấm của tấm nguyên liệu kim loại có thể được sử dụng là độ dày tấm trước khi là phẳng.

<Đánh giá hình dạng của phần thay đổi độ rộng 31a>

Như được minh họa trên Fig.6, khi phần thay đổi độ rộng 31a được tạo hình với mặt nghiêng, quá trình có thể được thực hiện mà không gặp vấn đề bất kỳ. Tuy nhiên, khi phần thay đổi độ rộng 31a được tạo hình với bậc góc vuông, tức là khi phần trước 310 và phần sau 311 của đầu dập 31 được tạo thành với một bậc khác nhau, thì cạnh lớp mạ phát sinh ở phần tiếp xúc với bậc góc vuông. Kết quả chứng minh rằng tốt nhất là tạo hình phần thay đổi độ rộng 31a với mặt góc nghiêng.

<Đánh giá vị trí của phần thay đổi độ rộng 31a>

Khi phần thay đổi độ rộng 31a được tạo thành tiếp xúc với vùng tương ứng với phần vai phía dưới Rd, thì công đoạn là phẳng của vùng tương ứng với mặt bích 11 có thể được thực hiện thỏa đáng. Tuy nhiên, khi phần thay đổi độ rộng 31a được tạo thành tiếp xúc với vùng tương ứng phần mặt bích 11, thì độ dày của một phần của phần mặt bích 11 không thể được làm giảm đủ theo yêu cầu. Hơn nữa, khi phần thay đổi độ rộng 31a được tạo thành tiếp xúc với vùng tương ứng với phần thân 10, thì một phần của phần thân 10 trở nên mỏng hơn độ dày tấm mục tiêu. Kết quả chứng minh rằng tốt nhất là tạo thành phần thay đổi độ rộng 31a để tiếp xúc với vùng tương ứng với phần vai phía dưới Rd.

Cần lưu ý rằng, vị trí của phần thay đổi độ rộng 31a được xác định bằng cách thực hiện đúc vật liệu đúc vốn đã hoàn thành quá trình ép kéo lại trước khi xác định điều kiện khuôn để sản xuất hàng loạt, và sau đó đếm ngược từ vị trí tương ứng với phần vai phía dưới Rd.

Sau đây, trong các ví dụ, cuối phần thân của bán thành phẩm được gọi là mặt bích.

<Ảnh hưởng của việc có và không có ống kéo>

Bảng 1 cho thấy mối quan hệ giữa độ dày tấm trung bình của mặt bích trước quá trình ép kéo và bán kính của mặt bích trước và sau quá trình ép kéo, đối với sự phát sinh nếp gợn và/hoặc vênh khi ống kéo không được sử dụng. Ký hiệu t_0 là độ dày tấm của tấm kim loại nguyên liệu, và ký hiệu t_1 là độ dày tấm trung bình của mặt bích trước quá trình ép kéo, tức là độ dày tấm trung bình của vùng tương ứng với mặt bích sau quá trình kéo giãn. Ký hiệu $D_{(n-1)}$ là đường kính của mặt bích trước bước ép kéo thứ $n-1$, và ký hiệu D_n là đường kính của mặt bích sau bước ép kéo thứ n . Nếp gợn và/hoặc vênh phát sinh dưới điều kiện $t_1 < t_0$ và $D_n < 0,93 \times D_{(n-1)}$, tức là điều kiện mà trong đó độ dày tấm trung bình t_1 của mặt bích trước quá trình ép kéo mỏng hơn độ dày tấm t_0 của tấm kim loại nguyên liệu ($t_1 < t_0$) và đường kính của mặt bích D_n sau bước ép kéo thứ n nhỏ hơn đáng kể so với đường kính của mặt bích $D_{(n-1)}$ sau bước ép kéo thứ $n-1$ ($D_n < 0,93 \times D_{(n-1)}$).

[Bảng 1]

	$t_1 > t_0$	$t_1 = t_0$	$t_1 < t_0$
$D_n > D_{(n-1)}$	Tốt	Tốt	Tốt
$D_n = 0,98 \times D_{(n-1)}$	Tốt	Tốt	Nếp gợn nhẹ
$D_n < 0,93 \times D_{(n-1)}$	Tốt	Tốt	Gợn và vênh

Độ dày tấm của tấm nguyên liệu: t_0

Độ dày tấm của mặt bích trước quá trình ép kéo: t_1

Đường kính của mặt bích sau bước ép kéo thứ $n-1$: D_{n-1}

Đường kính của mặt bích sau bước ép kéo thứ n : D_n

Kết quả trong trường hợp sử dụng ống kéo được trình bày trên Bảng 2. Trong trường hợp này, đường kính của mặt bích không thay đổi khi thực hiện quá trình ép kéo trên thân. Do đó, trong trường hợp này không gian giữa đế dập 40 và ống kéo 42 được mở để phần viền ngoài không bị kẹp, theo đó loại bỏ sự suy giảm độ dày

tấm của vách xung quanh phần thân. Hơn nữa, khi công đoạn là phẳng được thực hiện trên vùng mà độ dày tấm bị làm giảm do thực hiện công đoạn là phẳng trong bước kéo giãn, thì đường kính mặt bích bị làm giảm. Trong trường hợp này, khe hở khuôn giữa đế dập 40 và ống kéo 42 được thiết lập không đổi ở các giá trị khác nhau.

[Bảng 2]

Khe hở khuôn	Đánh giá
Độ dày tấm trung bình của mặt bích $\times 1,5$	Gợn và vênh
Độ dày tấm trung bình của mặt bích $\times 1,35$	tốt
Độ dày tấm trung bình của mặt bích $\times 1,2$	tốt
Độ dày tấm trung bình của mặt bích $\times 1,0$	tốt

Ở đây, đối với vùng mà công đoạn là phẳng được thực hiện để làm giảm độ dày tấm, thì khe hở khuôn được đặt không đổi tại thời điểm bắt đầu quá trình co rút.

Hơn nữa, quá trình gia công được thực hiện dưới điều kiện bán kính của mặt bích sau bước ép kéo thứ n nhỏ hơn đáng kể so với đường kính của mặt bích sau bước ép kéo thứ $n-1$ ($D_n < 0,93 < D_{(n-1)}$).

Khe hở khuôn được đặt theo nhiều giá trị khác nhau dưới điều kiện trên đây với đường kính mặt bích D_n sau bước ép kéo thứ n nhỏ hơn đáng kể so với đường kính mặt bích $D_{(n-1)}$ sau bước ép kéo thứ $n-1$, và quá trình ép kéo được thực hiện. Như được minh họa trên bảng 2, không phát sinh nếp gợn hoặc vênh khi khe hở khuôn bằng không dưới 1 lần và không quá 1,35 lần độ dày tấm trung bình của mặt bích trước quá trình ép kéo.

<Độ dày tấm của mặt bích>

Fig.9 là đồ thị minh họa sự phân bố độ dày tấm của vật liệu đúc được sản xuất bởi phương pháp sản xuất vật liệu đúc từ bán thành phẩm thứ nhất. Fig.10 là hình minh họa các vị trí đo độ dày tấm trên Fig.9.

Quy trình thực hiện quá trình kéo giãn bao gồm công đoạn là phẳng trước quá trình ép kéo có thể cho phép độ dày tấm của mặt bích 11 mỏng hơn trong vật liệu đúc thành phẩm so với độ dày tấm của tấm kim loại nguyên liệu (1,8 mm), và độ dày tấm của vách xung quanh phần thân (1,6 mm). Hơn nữa, giả định rằng kích thước ngoài của cả hai vật liệu đúc bằng nhau, thì vật liệu đúc được đưa vào quá trình kéo giãn bao gồm công đoạn là phẳng trước quá trình ép kéo có trọng lượng nhẹ hơn 10% so với vật liệu đúc được đưa vào phương pháp ép kéo thông thường.

Khi quá trình kéo giãn bao gồm công đoạn là phẳng được thực hiện, vùng tương ứng với mặt bích 11 của tấm kim loại nguyên liệu 2 được kéo rộng ra. Để tạo thành vật liệu đúc được đưa vào quá trình kéo giãn bao gồm công đoạn là phẳng và vật liệu đúc được đưa vào phương pháp ép kéo thông thường, cả hai loại vật liệu đúc có cùng kích thước, hoặc tấm kim loại nguyên liệu nhỏ hơn có thể được sử dụng để xem xét, tiếp đó, một lượng kéo giãn vùng tương ứng với mặt bích 11 hoặc phần không cần thiết của mặt bích 11 có thể được cắt sửa.

Theo phương pháp sản xuất vật liệu đúc và vật liệu đúc được sản xuất bằng phương pháp này, quá trình kéo giãn bao gồm công đoạn là phẳng được thực hiện trên vùng tương ứng với mặt bích 11 của tấm kim loại nguyên liệu 2 bằng cách ép tấm kim loại nguyên liệu 2 cùng với đầu đập 31 vào lỗ ép 30a, và quá trình ép kéo sau đó đúc phần tấm kim loại được làm giảm độ dày tấm bằng quá trình là phẳng, trong khi tấm kim loại được kẹp bởi đế đập 40 và ống kéo. Do đó, hiện tượng gợn và vênh có thể được loại bỏ, độ dày tấm của mặt bích có thể tránh được quá trình dày lên không cần thiết, và trọng lượng của vật liệu đúc có thể được làm giảm. Cấu hình này đặc biệt hữu ích để áp dụng vào những lĩnh vực mà cần vật liệu đúc giảm trọng lượng và tấm kim loại nguyên liệu giảm kích thước, cụ thể như vỏ động cơ.

Hơn nữa, tỷ lệ là phẳng của công đoạn là phẳng được thực hiện trong quá trình kéo giãn bằng hoặc nhỏ hơn 50%, và do đó tránh được hiện tượng kẹt và nứt vỡ.

Hơn nữa, phần thay đổi độ rộng 31a bao gồm mặt nghiêng thay đổi liên tục độ rộng của đầu đập 31 được tạo thành giữa phần trước 310 và phần sau 311, vì vậy có thể tránh được sự phát sinh cặn dư lớp mạ do tiếp xúc với phần thay đổi độ rộng 31a trong công đoạn là phẳng.

Hơn nữa, phần thay đổi độ rộng 31a được bố trí để tiếp xúc với vùng tương ứng với phần vai dưới Rd được tạo thành giữa vách xung quanh 101 của phần thân 10 và mặt bích 11, vì vậy độ dày của mặt bích 11 có thể được làm giảm một cách hiệu quả và độ dày tấm mục tiêu của phần thân 10 có thể đạt được một cách đáng tin cậy hơn.

Hơn nữa, khi quá trình ép kéo được thực hiện trên phần thân, tức là khi đường kính mặt bích không thay đổi, thì có thể loại bỏ sự suy giảm về độ dày tấm của vách xung quanh phần thân bằng cách mở không gian giữa đế dập 40 và ống kéo 41 để không kẹp vật liệu. Mặt khác, khi quá trình ép kéo được thực hiện trên vùng mà độ dày tấm được làm giảm bằng công đoạn là phẳng trong quá trình kéo giãn, thì quá trình đúc được thực hiện trong khi duy trì không đổi khe hở khuôn giữa đế dập 40 và ống kéo 42, nhờ đó loại bỏ sự phát sinh nếp gợn và vênh ở vùng tương ứng với mặt bích.

Hơn nữa, mặc dù phương án thực hiện gồm ba bước ép kéo được thực hiện, nhưng số bước ép kéo có thể thay đổi khi cần thiết theo kích thước và yêu cầu về độ chính xác kích thước của vật liệu đúc.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất vật liệu đúc (1), vật liệu đúc (1) bao gồm phần thân (10) hình ống và mặt bích (11) được tạo thành ở cuối phần thân (10), vật liệu đúc (1) được sản xuất bằng cách thực hiện quy trình ít nhất hai quá trình đúc đối với tấm kim loại nguyên liệu (2),

trong đó ít nhất hai quá trình đúc bao gồm ít nhất một quá trình kéo giãn và ít nhất một quá trình ép kéo được thực hiện sau quá trình kéo giãn;

trong đó quá trình kéo giãn được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn (3) bao gồm đầu dập (31) và đế dập (30) có lỗ ép (30a);

trong đó chiều rộng (w_{311}) tại phần sau (311) đầu dập (31) rộng hơn chiều rộng (w_{310}) của phần trước (310) đầu dập (31) để khi đầu dập (31) được ép vào lỗ ép của đế dập, thì khe hở giữa đế dập (30) và đầu dập (31) ở phần sau (311) sẽ hẹp hơn ở phần trước (310);

trong đó quá trình là phẳng được thực hiện chỉ trên vùng tương ứng với mặt bích (11) của tấm kim loại nguyên liệu (2) bằng cách ép tấm kim loại nguyên liệu (2) cùng với đầu dập (31) vào trong lỗ ép (30a) trong quá trình kéo giãn;

trong đó quá trình ép kéo được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn (4) bao gồm đế dập (40) và ống kéo (42); và

trong đó trong quá trình ép kéo, công đoạn là phẳng được thực hiện trên một vùng của tấm kim loại nguyên liệu (2) tương ứng với mặt bích (11) được đưa vào công đoạn là phẳng trong quá trình kéo giãn, trong khi duy trì khe hở khuôn không đổi giữa đế dập (40) và ống kéo (42).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tỉ lệ là phẳng của công đoạn là phẳng được thực hiện trong quá trình kéo giãn bằng 50% hoặc thấp hơn,

trong đó tỉ lệ là phẳng được tính bằng công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ là phẳng (\%)} = \frac{\text{Độ dày tấm trước khi là} - \text{Độ dày tấm sau khi là}}{\text{Độ dày tấm trước khi là}} \times 100.$$

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, giữa phần trước (310) và phần sau (311) của đầu đập (31) được tạo thành với phần thay đổi độ rộng (31a) bao gồm mặt nghiêng thay đổi liên tục độ rộng của đầu đập (31).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phần thay đổi độ rộng (31a) được bố trí để tiếp xúc với vùng tương ứng với phần vai (Rd) được tạo thành giữa vách xung quanh (101) phần thân và mặt bích (11).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khe hở khuôn giữa đế đập (40) và ống kéo (42) bằng không dưới 1 lần và không quá 1,35 lần độ dày trung bình của vùng tương ứng với mặt bích (11) trước quá trình kéo và sau quá trình kéo giãn.

6. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó quá trình ép kéo được thực hiện trong khi khe hở khuôn giữa đế đập (40) và ống kéo (42) mở, khi quá trình ép kéo được thực hiện trên vùng tương ứng đối với phần thân hình ống (10) của vật liệu đúc (1), và

trong đó quá trình ép kéo được thực hiện để để khe hở khuôn giữa đế đập (40) và ống kéo (42) bằng không dưới 1 lần và không quá 1,35 lần độ dày trung bình của vùng tương ứng với mặt bích (11) trước khi ép kéo và sau quá trình kéo giãn, khi quá trình ép kéo được thực hiện đối với vùng tương ứng với mặt bích (11) của vật liệu đúc (1).

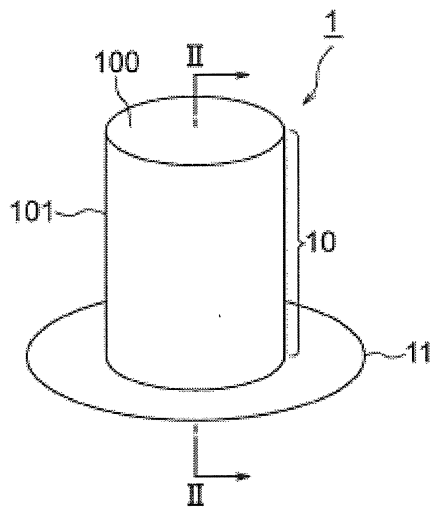


Fig.1

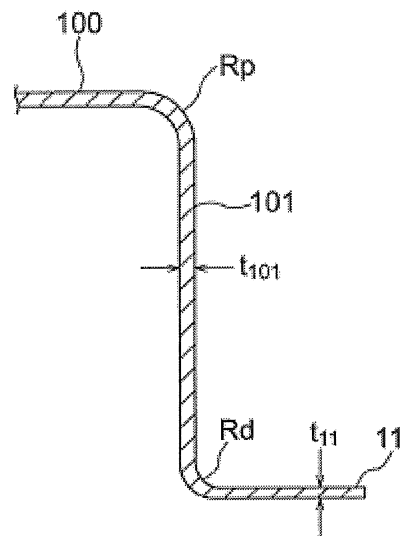


Fig.2

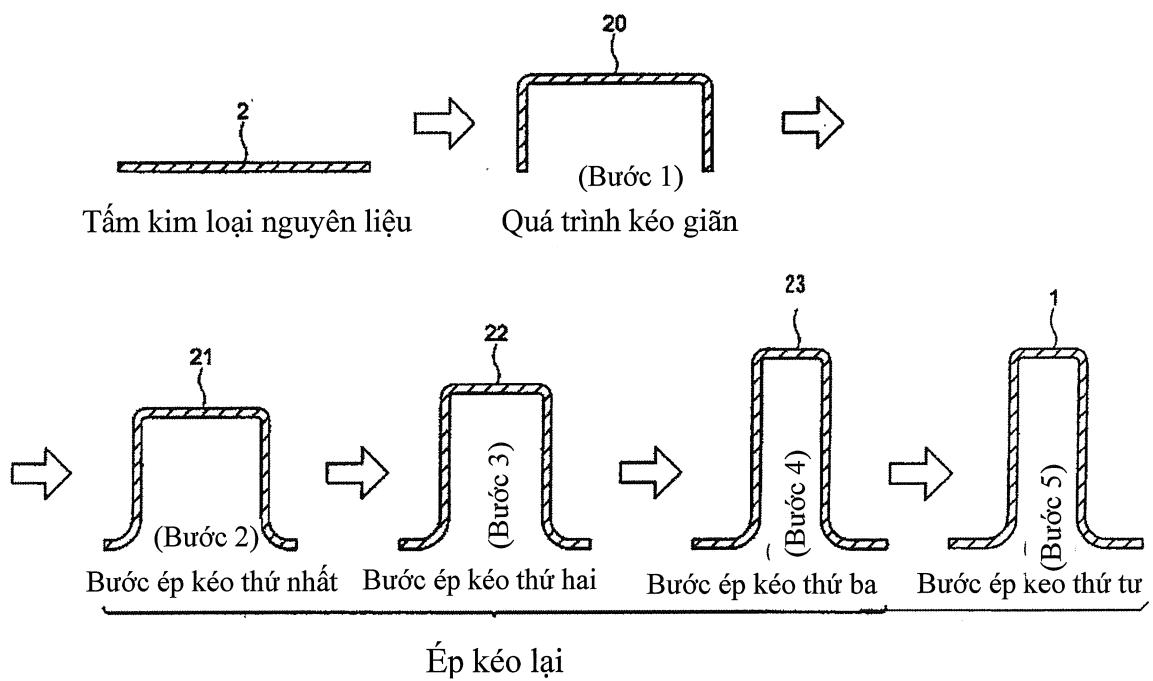


Fig.3

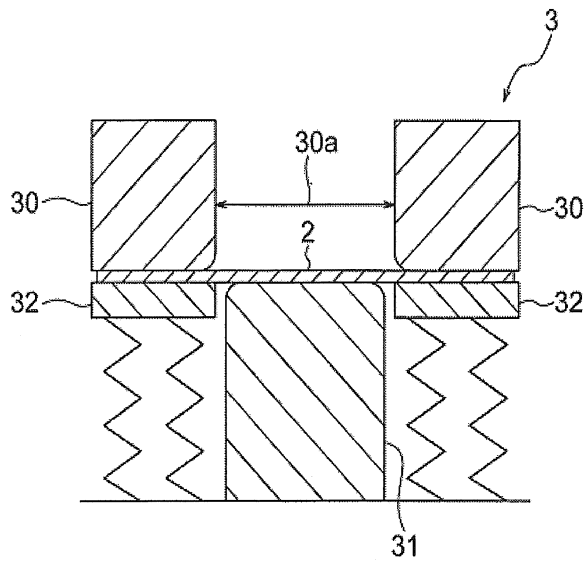


Fig. 4

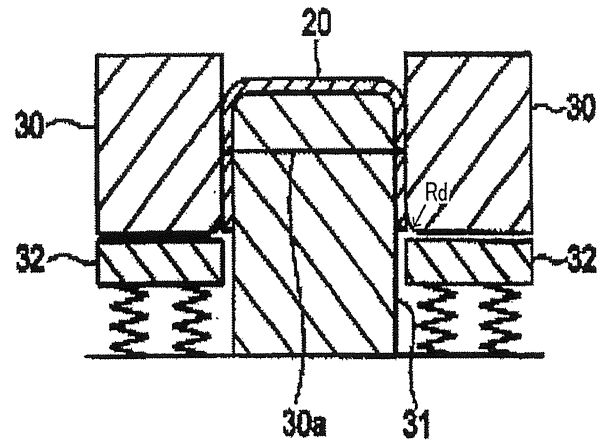


Fig. 5

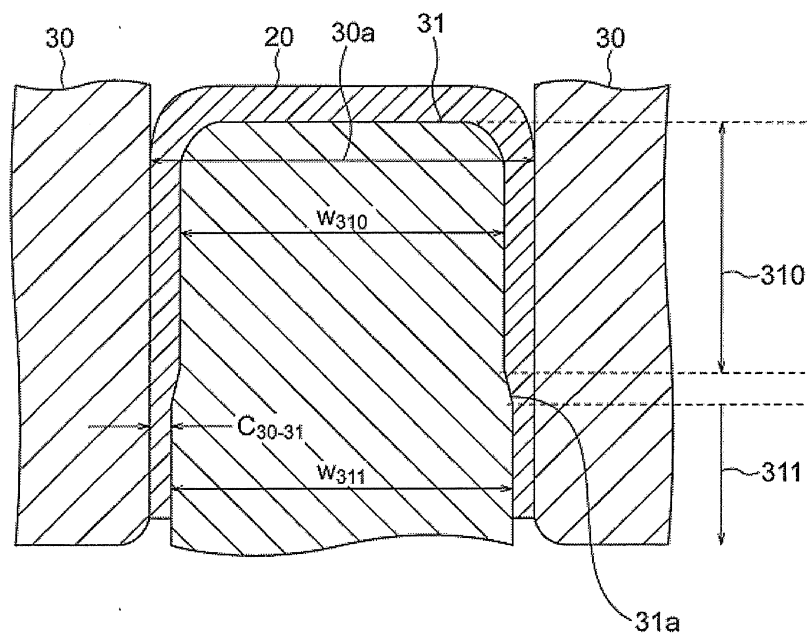


Fig. 6

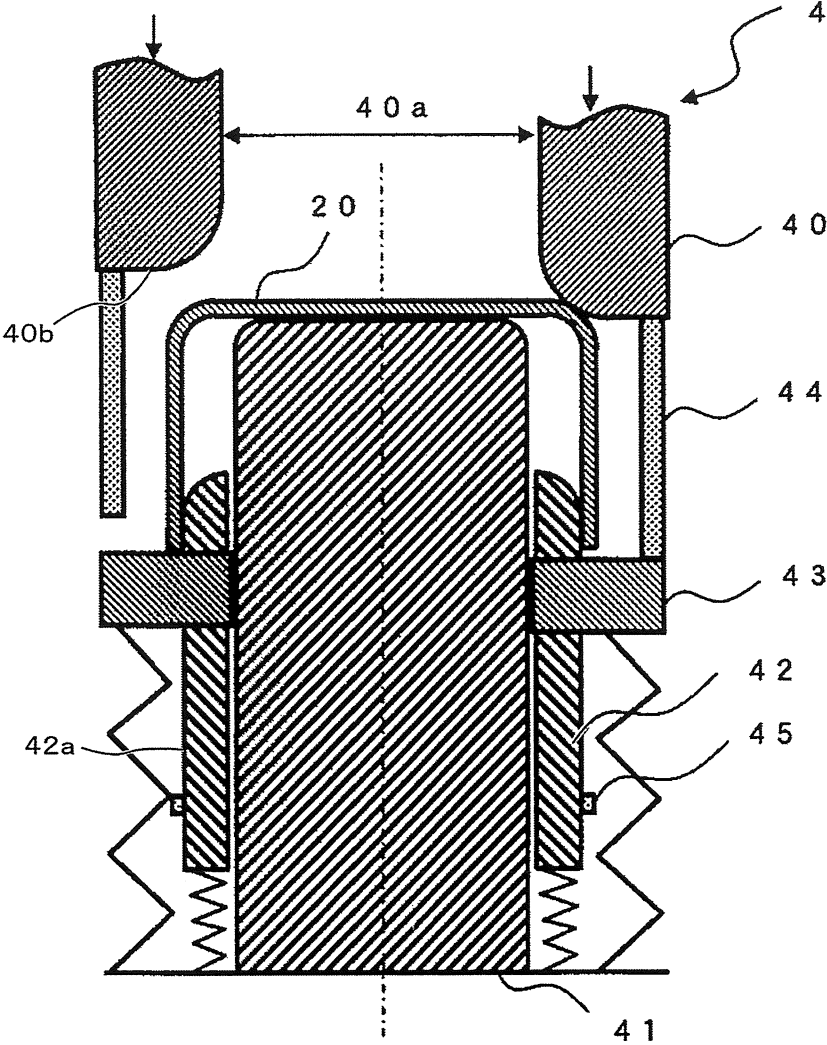


Fig.7

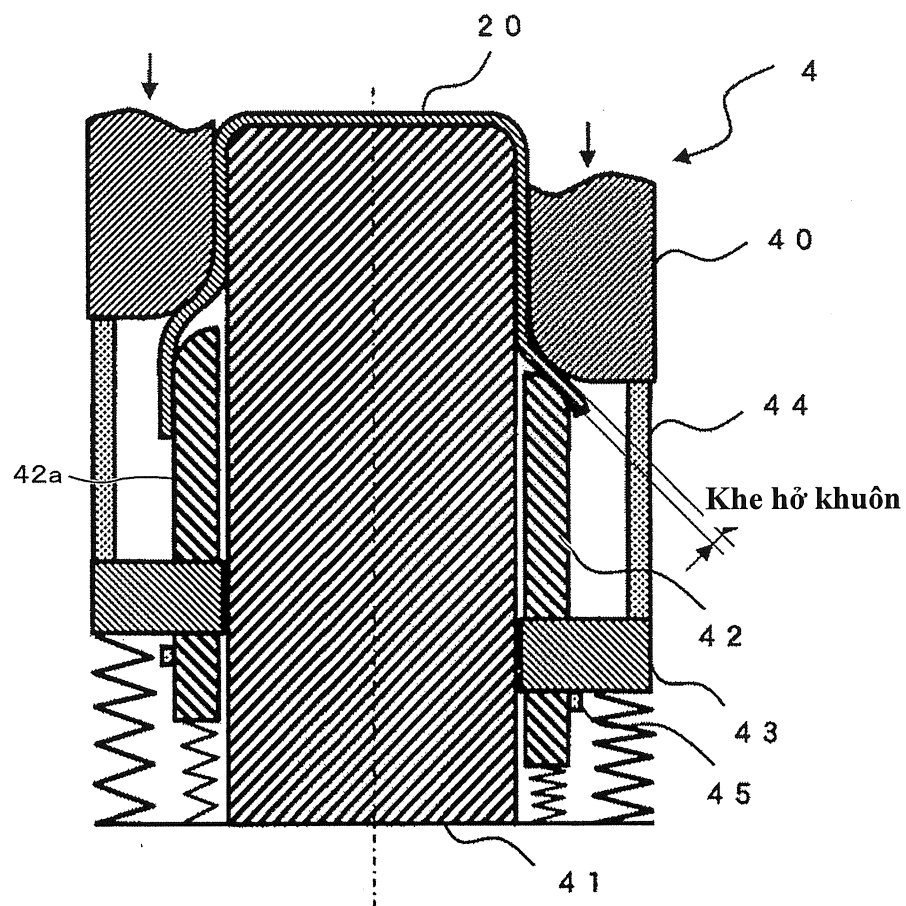


Fig.8

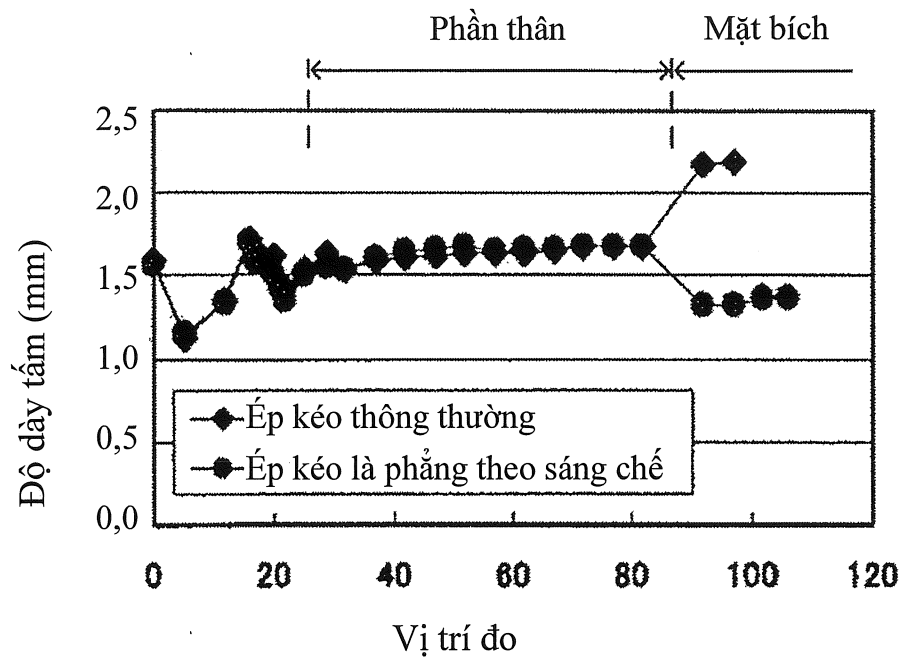


Fig.9

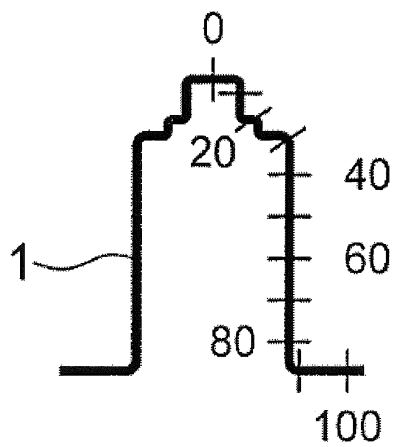


Fig.10