



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0050909

(51)^{2022.01} **B21D 28/02; B21D 22/26; B21D 28/16; (13) B**
B21D 22/20; B21D 28/00

(21) 1-2023-01602

(22) 17/08/2021

(86) PCT/JP2021/030069 17/08/2021

(87) WO 2022/039167 A1 24/02/2022

(30) 2020-137514 17/08/2020 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/06/2023 423A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008071, Japan

(72) NAKAMURA, Naofumi (JP); OYA, Shinobu (JP); SASAKI, Hirokazu (JP);
ISSAKA, Hameed (JP).

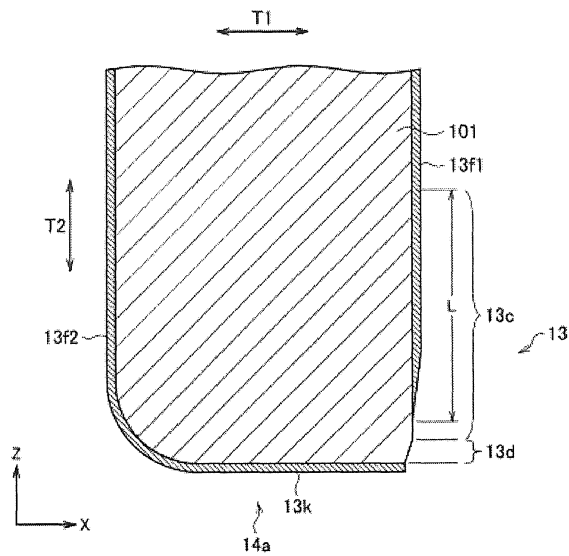
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) SẢN PHẨM GIA CÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM GIA
CÔNG

(21) 1-2023-01602

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm gia công được tạo ra từ tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vỏ rỗng, bao gồm đầu cắt ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, và bao gồm bề mặt cắt, hoặc bề mặt cắt và bề mặt đứt gãy theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt, và tỷ lệ $L/t1$ giữa chiều dài còn lại của thành phần mạ L mà bề mặt cắt được che phủ bởi lớp mạ trên bề mặt và chiều dày tấm $t1$ của đầu cắt của sản phẩm gia công lớn hơn hoặc bằng 0,70.

FIG. 3



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001]

Sáng chế đề cập đến sản phẩm gia công được tạo ra từ tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của nó bao gồm đầu cắt và đến phương pháp sản xuất để sản xuất sản phẩm gia công này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002]

Trong những năm gần đây, việc sử dụng sản phẩm gia công mà tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của nó được sử dụng làm vật liệu ban đầu, như là một chi tiết của xe ô tô và thiết bị như đồ điện gia dụng, đã tăng lên. Bằng cách sử dụng tấm thép mạ làm vật liệu ban đầu cho phép bỏ qua quá trình xử lý bề mặt sau khi tạo ra sản phẩm gia công, giữ chi phí sản xuất ở mức thấp. Ngoài ra, bằng cách bỏ qua quá trình xử lý bề mặt sau khi tạo hình, có thể tránh được sự giảm độ chính xác kích thước của chi tiết do quá trình xử lý bề mặt sau khi tạo hình. Việc bỏ qua quá trình xử lý bề mặt sau khi tạo hình được nghiên cứu đặc biệt đối với chi tiết cần có độ chính xác kích thước cao, như khung động cơ.

[0003]

Khi quá trình xử lý bề mặt sau khi tạo hình được bỏ qua, vùng trong đó kim loại nền của tấm thép bị lộ ra xuất hiện ở đầu cắt của sản phẩm gia công. Trong một số môi trường trong đó sản phẩm gia công được đặt, gỉ đỏ có thể tạo ra trong vùng trong đó kim loại nền của tấm thép bị lộ ra. Gỉ đỏ làm cho hình thức bên ngoài của sản phẩm gia công xấu đi. Ngoài ra, vùng hình thành gỉ đỏ lan rộng theo thời gian, và do đó có mối lo ngại về sự giảm độ bền của sản phẩm gia công do gỉ đỏ. Đặc biệt, trong trường hợp của thiết bị gia dụng, còn có mối lo ngại về hiện tượng ngắn mạch do sự rơi ra của gỉ.

[0004]

Một số sản phẩm khung động cơ hoặc tương tự có các hình dạng không có mặt bích. Khung động cơ như vậy được sử dụng theo cách sao cho động cơ được lắp vào qua phần mở của khung động cơ, và phần mở được đóng kín bằng một chi tiết khác

được gọi là tấm đế. Nếu hơi ẩm đi vào phần bên trong của khung động cơ, hơi ẩm sẽ gây ra sự cố hoặc làm giảm hiệu suất của động cơ, và do đó cần phải có độ kín khí cao giữa phần mở và tấm đế. Để bảo đảm độ kín khí cao, cần phải có một phần phẳng theo quy định ở phần mở.

[0005]

Là phương pháp cải thiện khả năng chống gỉ của đầu cắt của sản phẩm gia công, chẳng hạn, tài liệu sáng chế 1 đề xuất phương pháp trong đó gia công dập được thực hiện trên tấm thép mạ trên cơ sở Zn có chiều dày tấm nhỏ hơn hoặc bằng 2mm bằng cách sử dụng dụng cụ dập có bán kính cong có kích thước nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 lần chiều dày tấm của tấm thép mạ trên cơ sở Zn trong phần vai của chày hoặc khuôn, nên tỷ lệ bề mặt cắt của bề mặt cuối đã được dập sau khi gia công dập được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 90%, và độ phủ kẽm của bề mặt cắt được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 50%.

[0006]

Tài liệu sáng chế 2 đề xuất phương pháp trong đó khe hở dập được đặt đến nằm trong khoảng từ 1 đến 20% chiều dày tấm của tấm thép mạ trên cơ sở Zn không kể chiều dày tấm, và tấm thép mạ trên cơ sở Zn được cắt bằng cách sử dụng dụng cụ dập có bán kính cong có kích thước lớn hơn hoặc bằng 0,12 lần chiều dày tấm của tấm thép mạ trên cơ sở Zn trong phần vai của chày hoặc khuôn, nên sản phẩm gia công trong đó phần rãnh cắt Z của bề mặt đầu cắt của nó lớn hơn hoặc bằng 0,10 x chiều dày tấm, và phần rãnh cắt X của bề mặt đầu cắt lớn hơn hoặc bằng 0,45 x chiều dày tấm được tạo ra.

[0007]

Tài liệu sáng chế 3 đề xuất phương pháp trong đó việc cắt nửa khuôn được thực hiện trên tấm thép mạ bằng từ 60 đến 95% chiều dày tấm với khe hở âm, và quá trình cắt được thực hiện bằng cách dập phôi đẩy ngược từ phía đối diện với phía cắt nửa khuôn, nên sản phẩm có tính chống ăn mòn của bề mặt đầu của nó được tạo ra.

[0008]

Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ phương pháp gia công dập đối với vật liệu tấm kim loại bao gồm quy trình thứ nhất trong đó vật liệu tấm kim loại được gia công cắt nửa khuôn bằng cách sử dụng chày thứ nhất và khuôn thứ nhất, với giới hạn bảo mật được

cung cấp trên bề mặt gia công cuối cùng của phần đã được gia công dập của vật liệu tấm kim loại, và quy trình thứ hai trong đó gia công bào mặt chủ yếu được tạo nên bằng gia công cắt được thực hiện thêm trên phần đã được gia công cắt nửa khuôn bằng cách sử dụng chày thứ hai và khuôn thứ hai, nhờ đó lớn hơn hoặc bằng 70% bề mặt gia công cắt được bảo đảm trên bề mặt gia công cuối cùng của phần đã được gia công dập.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[0009]

Tài liệu sáng chế 1: JP5272518B

Tài liệu sáng chế 2: JP6073025B

Tài liệu sáng chế 3: JP2002-321021A

Tài liệu sáng chế 4: JP2004-174542A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

[0010]

Tuy nhiên, tấm thép được dự định trong phương pháp theo tài liệu sáng chế 1 là tấm thép có chiều dày tấm nhỏ hơn hoặc bằng 2mm; nếu tấm thép có chiều dày tấm lớn hơn 2mm được sử dụng làm vật liệu ban đầu, độ phủ kẽm của bề mặt cắt là không đủ, điều này làm phát sinh khả năng là khó ngăn chặn sự hình thành gỉ đỏ. Ngoài ra, khó áp dụng phương pháp này cho bộ phận được kéo như khung động cơ trong đó sự dày lên xảy ra ở phần đầu của mặt bích của nó.

[0011]

Trong phương pháp theo tài liệu sáng chế 2, do khe hở dập được đặt thành khe hở dương, bề mặt đứt gãy lớn hơn 0,5mm có xu hướng được tạo ra trong giai đoạn sau của quá trình cắt. Ngoài ra, bằng cách đặt khe hở dập thành khe hở dương, áp suất mặt phân giới giữa khuôn và bề mặt của lớp mạ không tăng, do đó lớp mạ không tuân theo vật liệu kéo dài nên đứt gãy, và kim loại thép nền có xu hướng bị lộ ra.

[0012]

Trong phương pháp theo tài liệu sáng chế 3, tấm thép mạ được cắt nửa khuôn với khe hở âm và được cắt bằng cách dập phôi đẩy ngược từ phía đối diện với phía cắt nửa khuôn. Điều này có thể tạo ra bề mặt đứt gãy ở vị trí trung gian của đầu cắt của tấm thép mạ theo hướng chiều dày tấm và có thể tạo ra các bavaria giống sợi tóc trong quá trình dập phôi đẩy ngược, làm giảm chất lượng hình dạng.

[0013]

Phương pháp theo tài liệu sáng chế 4 là kỹ thuật liên quan đến gia công bảo mặt, và bề mặt gia công cuối cùng của vật liệu tấm kim loại được tạo thuận lợi bằng cách tạo ra bề mặt gia công cắt lớn. Khi vật liệu tấm kim loại bao gồm lớp mạ trên các bề mặt của nó được gia công bảo mặt bằng phương pháp theo tài liệu sáng chế 4, lớp mạ trên bề mặt còn lại ít trên bề mặt gia công cuối cùng, và do đó tính chống ăn mòn của bề mặt gia công cuối cùng là thấp.

[0014]

Do đó, sáng chế được thực hiện dựa trên các vấn đề đã mô tả ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất sản phẩm gia công có lợi về tính chống ăn mòn và chất lượng hình dạng ngay cả khi tấm thép mạ có chiều dày tấm lớn hơn 2,0mm được sử dụng làm vật liệu ban đầu, và đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm gia công để sản xuất sản phẩm gia công.

Cách thức giải quyết vấn đề

[0015]

Theo một khía cạnh của sáng chế, để giải quyết các vấn đề này, được đề xuất là sản phẩm gia công được tạo ra từ tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vỏ rỗng, trong đó đầu cắt ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, và bao gồm bề mặt cắt, hoặc bề mặt cắt và bề mặt đứt gãy theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt, và tỷ lệ L/t_1 giữa chiều dài còn lại của thành phần mạ L nhờ đó bề mặt cắt được che phủ bởi lớp mạ trên bề mặt và chiều dày tấm t_1 của đầu cắt của sản phẩm gia công lớn hơn hoặc bằng 0,70.

[0016]

Chiều dài W1 của bề mặt đứt gãy theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt có thể nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,0mm.

[0017]

Chiều dài W1 của bề mặt đứt gãy theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt có thể nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm.

[0018]

Tỷ lệ Lt/t giữa chiều dài Lt của bề mặt phẳng của bề mặt cuối của sản phẩm gia công vuông góc với thành bên và chiều dày tấm t của thành bên của sản phẩm gia công có thể lớn hơn hoặc bằng 0,35.

[0019]

Chiều dài của bavaria trên đầu cắt có thể nhỏ hơn 0,2mm.

[0020]

Đầu cắt có thể bao gồm bề mặt cắt, bề mặt đứt gãy, và bề mặt dập tinh theo thứ tự này, hoặc bề mặt cắt và bề mặt dập tinh theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt, và chiều dài W2 của bề mặt đứt gãy giữa bề mặt cắt và bề mặt dập tinh theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt có thể nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm.

[0021]

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, để giải quyết các vấn đề này, được đề xuất là phương pháp sản xuất sản phẩm gia công để sản xuất sản phẩm gia công mà tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ được sử dụng làm vật liệu ban đầu và bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vỏ rỗng, trong đó phương pháp sản xuất sản phẩm gia công này bao gồm: quá trình bán cắt là quá trình bán cắt phần cắt của thân đế thứ nhất theo hướng chiều dày tấm bằng cách sử dụng khuôn thứ nhất và chày thứ nhất, thân đế thứ nhất được tạo ra từ vật liệu ban đầu, khe hở giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất được đặt thành khe hở âm; và quá trình cắt hoàn thiện là quá trình cắt hoàn thiện thân đế thứ nhất đã được bán cắt theo hướng giống với hướng của quá trình bán cắt bằng cách sử dụng khuôn thứ hai và chày thứ hai, để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công bao gồm đầu cắt ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, trong đó đường kính trong D_{32} của

khuôn thứ hai được làm cho không nhỏ hơn đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất, trong đó khi t_1 là chiều dày tấm của phần cắt của thân đế thứ nhất, và t_2 là chiều dày tấm còn lại của phần cắt sau quá trình bán cắt, trong quá trình bán cắt, khe hở C_{31-41} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất đáp ứng công thức (a1) được thể hiện dưới đây, bán kính cong R_1 của cạnh của khuôn thứ nhất đáp ứng công thức (a2) được thể hiện dưới đây, chiều sâu đập D của khuôn thứ nhất hoặc chày thứ nhất vào trong phần cắt của thân đế thứ nhất đáp ứng công thức (a3) được thể hiện dưới đây, và khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất ở điểm chết dưới đáp ứng công thức (a4) được thể hiện dưới đây, và trong quá trình cắt hoàn thiện, khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai và chày thứ hai đáp ứng công thức (a5) được thể hiện dưới đây, và bán kính cong R_2 của cạnh của khuôn thứ hai đáp ứng công thức (a6) được thể hiện dưới đây:

$$-0,35 \times t_1 \leq C_{31-41} \leq -0,01 \text{ (a1)}$$

$$0,10 \times t_1 \leq R_1 \leq 0,50 \times t_1 \text{ (a2)}$$

$$D \geq 0,70 \times t_1 \text{ (a3)}$$

$$C_{P-D} \geq 0,20 \text{ (a4)}$$

$$0,01 \leq C_{32-42} \leq 0,2 \times t_2 \text{ (a5)}$$

$$0,25 \leq R_2 \leq 1,50 \times t_2 \text{ (a6)}$$

trong đó đơn vị của C_{31-41} , C_{P-D} , C_{32-42} , và R_2 là mm.

[0022]

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, để giải quyết các vấn đề này, được đề xuất là phương pháp sản xuất sản phẩm gia công để sản xuất sản phẩm gia công mà tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ được sử dụng làm vật liệu ban đầu và bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vỏ rỗng, trong đó phương pháp sản xuất sản phẩm gia công này bao gồm: quá trình bán cắt là quá trình bán cắt phần cắt của thân đế thứ nhất theo hướng chiều dày tấm bằng cách sử dụng khuôn thứ nhất và chày thứ nhất, thân đế thứ nhất được tạo ra từ vật liệu ban đầu, khe hở giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất được đặt thành khe hở âm; và quá trình cắt hoàn thiện là quá trình cắt hoàn thiện thân đế thứ nhất đã được bán cắt theo hướng giống với hướng của quá trình bán cắt bằng cách sử dụng khuôn thứ hai và chày thứ hai, để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công bao gồm đầu cắt ngang

bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, trong đó đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai được làm cho không nhỏ hơn đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất, trong đó khi t_1 là chiều dày tấm của phần cắt của thân đế thứ nhất, và t_2 là chiều dày tấm còn lại của phần cắt sau quá trình bán cắt, trong quá trình bán cắt, khe hở C_{31-41} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất đáp ứng công thức (b1) được thể hiện dưới đây, bán kính cong R_{11} của cạnh của khuôn thứ nhất đáp ứng công thức (b2-1) được thể hiện dưới đây, bán kính cong R_{12} của cạnh của chày thứ nhất đáp ứng công thức (b2-2) được thể hiện dưới đây, chiều sâu dập D của khuôn thứ nhất hoặc chày thứ nhất vào trong phần cắt của thân đế thứ nhất đáp ứng công thức (b3) được thể hiện dưới đây, và khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất ở điểm chết dưới đáp ứng công thức (b4) được thể hiện dưới đây, và trong quá trình cắt hoàn thiện, khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai và chày thứ hai đáp ứng công thức (b5) được thể hiện dưới đây, và bán kính cong R_2 của cạnh của khuôn thứ hai đáp ứng công thức (b6) được thể hiện dưới đây:

$$-0,45 \times t_1 \leq C_{31-41} \leq -0,10 \times t_1 \quad (b1)$$

$$0,10 \times t_1 \leq R_{11} \leq 0,65 \times t_1 \quad (b2-1)$$

$$0,10 \times t_1 \leq R_{12} \leq 0,65 \times t_1 \quad (b2-2)$$

$$D \geq 0,70 \times t_1 \quad (b3)$$

$$C_{P-D} \geq 0,20 \quad (b4)$$

$$0,01 \leq C_{32-42} \leq 0,2 \times t_2 \quad (b5)$$

$$0,25 \leq R_2 \leq 1,50 \times t_2 \quad (b6)$$

trong đó đơn vị của C_{31-41} , C_{P-D} , C_{32-42} , và R_2 là mm.

[0023]

Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công có thể còn bao gồm quá trình dập tinh, với sản phẩm gia công được cung cấp bằng quá trình cắt hoàn thiện được sử dụng làm thân đế thứ hai, phần góc của đầu cắt của thân đế thứ hai tỳ vào một gối tựa, để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công với bề mặt dập tinh được tạo ra ở phần góc.

[0024]

Mức chênh lệch $D_{32}-D_{31}$ giữa đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất và đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai có thể nhỏ hơn hoặc bằng 1,00mm.

[0025]

Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công có thể còn bao gồm quá trình chuẩn bị gồm, trước quá trình bán cắt, quá trình chuẩn bị thân đế thứ nhất bao gồm thành bên vỏ rỗng và phần mặt bích bằng cách gia công tạo hình tấm thép mạ phẳng.

Tác dụng có lợi của sáng chế

[0026]

Như đã mô tả ở trên, theo sáng chế, ngay cả trong trường hợp trong đó tấm thép mạ có chiều dày tấm lớn hơn 2,0mm được sử dụng làm vật liệu ban đầu, tính chống ăn mòn và chất lượng hình dạng của sản phẩm gia công tạo ra có thể được làm cho có lợi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0027]

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa một ví dụ về sản phẩm gia công được sản xuất bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 minh họa đầu cắt trong vùng A của sản phẩm gia công trên Fig.1, trong đó bên trái là hình vẽ mặt cắt của đầu cắt được lấy dọc theo mặt phẳng ZX bao gồm trục tâm của sản phẩm gia công, và bên phải là sơ đồ minh họa đầu cắt trong hình chiếu cạnh theo hướng X.

Fig.3 là hình vẽ chi tiết của hình vẽ mặt cắt ở bên trái của Fig.2.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược để mô tả độ kín khí được thay đổi theo kích thước của bề mặt phẳng của phần đầu của sản phẩm gia công.

Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án.

Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình bán cắt trong trường hợp trong đó cạnh của khuôn được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R.

Fig.7 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau quá trình bán cắt được minh họa trên Fig.6.

Fig.8 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình bán cắt trong trường hợp trong đó các cạnh của khuôn và chày được sử dụng trong quá trình bán cắt mỗi loại được tạo ra ở dạng hình chữ R.

Fig.9 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau quá trình bán cắt được minh họa trên Fig.8.

Fig.10 là hình vẽ giải thích minh họa phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ sơ lược minh họa một ví dụ về dụng cụ dập được sử dụng trong quá trình gia công dập tinh.

Fig.12 là hình vẽ phóng to một phần của vùng B trên Fig.11.

Fig.13 minh họa đầu cắt của sản phẩm gia công sau quá trình dập tinh, trong đó bên trái là hình vẽ mặt cắt của phần đầu cắt được lấy dọc theo mặt phẳng ZX bao gồm trục tâm của sản phẩm gia công, và bên phải là sơ đồ minh họa đầu cắt trong hình chiếu cạnh theo hướng X.

Fig.14 là bức ảnh mô tả một ví dụ về đầu cắt của sản phẩm gia công sau quá trình dập tinh.

Fig.15 là sơ đồ giải thích minh họa thể tích của phần góc bị ép bởi gối tựa trong quá trình dập tinh.

Fig.16 là bức ảnh mô tả phần được tạo ra bằng cách vẽ hình dạng không đều, như là một ví dụ về sản phẩm gia công theo sáng chế.

Fig.17 là bức ảnh mô tả phần được tạo ra bằng cách vẽ cốc vuông, như là một ví dụ về sản phẩm gia công theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0028]

Phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong bản mô tả và các hình vẽ này, các chi tiết chủ yếu có các chức năng và các cấu trúc giống nhau được biểu thị bằng các ký tự tham chiếu giống nhau, và phần mô tả lặp lại của chúng sẽ được bỏ qua.

[0029]

1. Phương án thứ nhất

1-1. Sản phẩm gia công

Trước tiên, dựa vào Fig.1, sản phẩm gia công 1 được sản xuất bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa một ví dụ về sản phẩm gia công 1 được sản xuất bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ nhất của sáng chế. Sản phẩm gia công 1 được minh họa trên Fig.1 là khung động cơ mà tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên các bề mặt của nó được sử dụng làm vật liệu ban đầu. Khung động cơ được minh họa trên Fig.1 có thể được tạo ra bằng cách thực hiện gia công định hình như vẽ trên tấm thép mạ phẳng.

[0030]

Sản phẩm gia công 1 theo phương án của sáng chế bao gồm, như được minh họa trên Fig.1, phần thùng tròn 10 và phần nhô ra 11.

[0031]

Phần thùng tròn 10 bao gồm thành bên 101 ở dạng hình trụ vỏ rỗng và thành trên 103 được tạo ra sao cho một đầu của thành bên 101 được che phủ bởi thành trên 103. Thành trên 103 có thể được gọi theo cách khác, chẳng hạn, thành dưới, phụ thuộc vào hướng trong đó sản phẩm gia công 1 được sử dụng. Phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1 được minh họa trên Fig.1 có hình dạng mặt cắt hình tròn hoàn hảo trên mặt phẳng XY, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ như vậy. Hình dạng mặt cắt của phần thùng tròn 10 trên mặt phẳng XY có thể, chẳng hạn, là một hình dạng khác như elip và đa giác. Phần thùng tròn 10 có phần mở trên phía đối diện với thành trên 103. Qua phần mở này, động cơ được lắp vào.

[0032]

Phần nhô ra 11 là phần nhô ra mà nhô từ thành trên 103 ra ngoài theo hướng trục tâm của phần thùng tròn 10 (hướng Z). Lưu ý rằng phần nhô ra 11 không nhất thiết phải được tạo ra, và do đó thành trên 103 có thể phẳng.

[0033]

Phần thùng tròn 10 theo phương án của sáng chế bao gồm đầu cắt 13 trên bề mặt bên ngoài của phần đầu của nó trên phía phần mở. Đầu cắt 13 được tạo ra bằng cách

thực hiện gia công cắt trên thân đế mà được gia công thành sản phẩm gia công 1. Đầu cắt 13 được tạo ra theo cách như vậy để ngang bằng với bề mặt ngoài của phần thùng tròn 10.

[0034]

Gia công cắt bao gồm các loại gia công như cắt, dập, và đột lỗ. Cắt là gia công trong đó vật thể cắt được cắt dọc theo đường thẳng hoặc đường cong đã được quy định. Dập là gia công trong đó sản phẩm được dập ra khỏi vật thể cắt. Đột lỗ là gia công trong đó một phần của phần không phải là sản phẩm được đột lỗ ra khỏi vật thể cắt, bằng cách đó tạo ra sản phẩm có lỗ mở. Phần thùng tròn 10 bao gồm đầu cắt 13 được minh họa trên Fig.1 có thể được tạo ra bằng cách dập từ thân đế.

[0035]

Để làm tấm thép mạ, tấm thép mạ bao gồm loại bất kỳ trong số các loại lớp mạ khác nhau tốt hơn là được sử dụng. Mặc dù các tấm thép khác nhau có thể được sử dụng làm tấm thép mạ, tấm thép mạ trên cơ sở Zn tốt hơn là được sử dụng. Mạ trên cơ sở Zn bao gồm mạ Zn, mạ hợp kim trên cơ sở Zn-Al, mạ hợp kim trên cơ sở Zn-Al-Mg, và mạ hợp kim trên cơ sở Zn-Al-Mg-Si. Đặc biệt được ưu tiên là tấm thép được mạ hợp kim trên cơ sở Zn-Al-Mg được sử dụng làm tấm thép mạ. Ở đây, đối với việc mạ hợp kim, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 80% khối lượng Zn được chứa so với tổng số lượng mol dùng để mạ, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 90% khối lượng Zn được chứa.

[0036]

Tấm thép nền của tấm thép mạ có thể là tấm thép nền bất kỳ và có thể là, chẳng hạn, thép cacbon siêu thấp.

[0037]

Giới hạn dưới của trọng lượng phủ của tấm thép mạ tốt hơn là được đặt đến 30g/m^2 , và tốt hơn nữa là, giới hạn dưới có thể được đặt đến 45g/m^2 . Ngoài ra, giới hạn trên của trọng lượng phủ của tấm thép mạ tốt hơn là được đặt đến 450g/m^2 , và tốt hơn nữa là, giới hạn trên có thể được đặt đến 190g/m^2 . Đặc biệt, bằng cách đặt trọng lượng phủ đến lớn hơn hoặc bằng 45g/m^2 , kim loại mạ có xu hướng kéo dài đến bề mặt cắt của đầu cắt 13 (bề mặt cắt 13c trên Fig.2), cho phép cải thiện tính chống ăn mòn sau khi gia công cắt.

[0038]

Chiều dày tấm của tấm thép mạ (chiều dày tấm của tấm thép nền + chiều dày của lớp mạ) có thể là chiều dày tấm bất kỳ, và chiều dày tấm có thể nhỏ hơn hoặc bằng 2,0mm hoặc có thể lớn hơn 2,0mm. Chiều dày tấm của tấm thép mạ có thể nằm trong khoảng từ, chẳng hạn, lớn hơn hoặc bằng 0,8mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 6,0mm, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 2,0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 4,5mm.

[0039]

1-2. Đầu cắt của sản phẩm gia công

Tiếp theo, dựa vào Fig.2 và Fig.3, đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.2 minh họa đầu cắt 13 trong vùng A của sản phẩm gia công 1 trên Fig.1, trong đó bên trái là hình vẽ mặt cắt của đầu cắt 13 được lấy dọc theo mặt phẳng ZX bao gồm trục tâm của sản phẩm gia công 1, và bên phải là sơ đồ minh họa đầu cắt 13 trong hình chiếu cạnh theo hướng X. Fig.3 là hình vẽ chi tiết của hình vẽ mặt cắt ở bên trái của Fig.2. Lưu ý rằng, trên Fig.2, sự minh họa các lớp mạ 13f1 và 13f2 được bỏ qua.

[0040]

Như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3, đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 được tạo ra theo cách như vậy để ngang bằng với bề mặt ngoài của sản phẩm gia công 1, chẳng hạn, bề mặt ngoài 101a của thành bên 101, theo hướng Z. Ngoài ra, đầu cắt 13 được tạo ra dọc theo hướng T2 (dưới đây, còn được gọi là “hướng thứ hai”), song song với trục tâm của sản phẩm gia công 1 và vuông góc với hướng chiều dày tấm T1 của thành bên 101 (dưới đây, còn được gọi là “hướng thứ nhất”). Theo hướng thứ hai T2, đầu cắt 13 bao gồm bề mặt cắt 13c và bề mặt đứt gãy 13d theo thứ tự này như được minh họa trên, chẳng hạn, Fig.2 và Fig.3.

[0041]

Lưu ý rằng, trên Fig.2, bề mặt cong Rd được minh họa ở ranh giới giữa bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13 của sản phẩm gia công như được phóng đại đến mức mà bề mặt cong Rd hơi có mặt, nhưng bề mặt cong Rd không được cho là tạo ra một bậc lớn ở ranh giới giữa bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13, và bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13 có thể được coi như là ngang bằng với nhau. Ở đây, khi bậc giữa bề mặt của đầu cắt 13

và bề mặt ngoài 101a của thành bên 101 nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm, xác định được rằng bậc này không lớn, và bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13 được coi như là ngang bằng với nhau. Khi cần thiết, giới hạn trên của bậc này có thể được đặt đến 0,4mm, 0,3mm, 0,2mm, hoặc 0,1mm. Lưu ý rằng chiều dày tấm của phần thấp nhất của thành bên 101 của sản phẩm gia công 1 được xác định là chiều dày tấm t của sản phẩm gia công 1. Nghĩa là, chiều dày tấm của thành bên 101 trực tiếp phía trên bề mặt cong Rd ở ranh giới giữa bề mặt ngoài 101a của thành bên 101 và đầu cắt 13 được xác định là chiều dày tấm t của sản phẩm gia công 1.

[0042]

Bề mặt cắt 13c là bề mặt được tạo ra bằng cách cắt thân đế của sản phẩm gia công 1 bằng cạnh của khuôn cắt. Bề mặt đứt gãy 13d là bề mặt được tạo ra do sự đứt gãy gây ra bởi sự hợp nhất của các vết nứt tạo ra trong thân đế từ cạnh của khuôn cắt. Bề mặt đứt gãy 13d liền kề với bề mặt cắt 13c theo hướng thứ hai T2. Trên phía dưới của bề mặt đứt gãy 13d (nghĩa là, trên phía đối diện của bề mặt đứt gãy 13d từ bề mặt cắt 13c), các bavia có thể được tạo ra. Các bavia là các phần được tạo ra do sự kéo căng hoặc xé thân đế khi bề mặt đứt gãy 13d được tạo ra.

[0043]

Trong sản phẩm gia công 1 được sản xuất bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, một phần của bề mặt cắt 13c của đầu cắt 13 được che phủ bởi lớp mạ 13f1 như được minh họa trên Fig.3. Khi cạnh của khuôn cắt đi vào trong thân đế, khuôn cắt kéo căng lớp mạ 13f1, bằng cách đó lớp mạ 13f1 kéo dài đến bề mặt cắt 13c. Sự kéo dài của lớp mạ 13f1, ít nhất phần của bề mặt cắt 13c được che phủ bởi lớp mạ 13f1. Ở phần của bề mặt cắt 13c được che phủ bởi lớp mạ 13f1, sự hình thành gỉ đỏ có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó lớp mạ 13f1 là lớp mạ trên cơ sở Zn, sự hình thành gỉ đỏ có thể được ngăn chặn cũng trong vùng lân cận của phần được che phủ bằng lớp mạ 13f1 bằng tác dụng bảo vệ catot của lớp mạ trên cơ sở Zn. Lưu ý rằng sản phẩm gia công 1 được minh họa trên Fig.3 là sản phẩm gia công 1 có bậc không đáng kể ở ranh giới giữa bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13, và do đó sự minh họa về bề mặt cong Rd được bỏ qua trên Fig.3.

[0044]

Trong sản phẩm gia công 1 ở thời gian này, chiều dài L của lớp mạ 13f1 mà ít nhất phần bề mặt cắt 13c của đầu cắt 13 được che phủ là lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 (dưới đây, còn được gọi là “chiều dài t1 của đầu cắt 13”). Nghĩa là, tỷ lệ $L/t1$ giữa chiều dài còn lại của thành phần mạ L mà bề mặt cắt 13c được che phủ bởi lớp mạ 13f1 và chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 lớn hơn hoặc bằng 0,70. Tỷ lệ $L/t1$ càng lớn, thì càng được ưu tiên hơn. Lưu ý rằng giới hạn dưới của tỷ lệ $L/t1$ có thể được đặt đến 0,75, 0,78, 0,81, 0,83, 0,85, hoặc 0,88. Giới hạn trên của tỷ lệ $L/t1$ là 1,00. Lưu ý rằng chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 là, như được minh họa trên Fig.2, chiều dài từ đầu dưới của bề mặt cong Rd đến bề mặt cuối của phần thùng tròn 10 (bề mặt cuối 14a trên Fig.3) theo hướng thứ hai T2.

[0045]

Bề mặt đứt gãy 13d được tạo ra nhờ sự hợp nhất của các vết nứt tạo ra trong thân đế, và bề mặt đứt gãy 13d là bề mặt gồ ghề được tạo ra một lần nữa. Ở bề mặt đứt gãy 13d, thành phần kim loại trong kim loại nền thép bị lộ ra. Đối với lớp mạ 13f1 mà bề mặt cắt 13c được che phủ, khó kéo dài đến bề mặt đứt gãy 13d. Vì lý do này, bề mặt đứt gãy 13d dễ hình thành gỉ đỏ hơn bề mặt còn lại của đầu cắt 13.

[0046]

Các tác giả sáng chế đã thực hiện thử nghiệm trong đó chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1, các điều kiện để gia công cắt, các điều kiện đối với quá trình xử lý bề mặt, và tương tự được thay đổi trong các khoảng tương ứng của chúng, để nghiên cứu cách mà gỉ đỏ hình thành. Chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 được thay đổi bằng cách thay đổi chiều dày tấm của phần mặt bích 20 được minh họa ở bên trái của Fig.5 được mô tả sau đây (nghĩa là, chiều dày tấm của tấm thép mạ). Kết quả là, các tác giả sáng chế đã nghĩ ra việc tạo ra sản phẩm gia công 1 có tỷ lệ $L/t1$ lớn hơn hoặc bằng 0,70 bằng cách làm cho lớp mạ 13f1 kéo dài đến bề mặt cắt 13c khi tấm thép mạ được gia công cắt. Các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng điều này cho phép sự hình thành gỉ đỏ được ngăn chặn ở đầu cắt 13 theo thời gian sau khi gia công cắt.

[0047]

Ngoài ra, chiều dài W1 của bề mặt đứt gãy 13d theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 (nghĩa là, hướng thứ hai T2) (dưới đây, còn được gọi là “chiều dài bề mặt đứt gãy”) tốt hơn là nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,0mm. Với chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của sản phẩm gia công 1 được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,0mm, ngay cả khi gỉ đỏ tạo ra ở bề mặt đứt gãy 13d, gỉ đỏ này là không dễ thấy và có thể được xác định là thực tế không có vấn đề gì. Chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của sản phẩm gia công 1 càng ngắn, thì càng được ưu tiên hơn, và do đó chiều dài bề mặt đứt gãy W1 có thể được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,8mm hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 0,6mm. Được ưu tiên hơn là chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của sản phẩm gia công 1 được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm, nhỏ hơn hoặc bằng 0,3mm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 0,2mm. Ngoài ra, tỷ lệ $W1/t1$ giữa chiều dài bề mặt đứt gãy W1 và chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 có thể nhỏ hơn 0,15, nhỏ hơn 0,10, nhỏ hơn 0,08, nhỏ hơn 0,06, hoặc nhỏ hơn 0,04. Lưu ý rằng chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của sản phẩm gia công 1 có thể bằng 0mm. Nghĩa là, đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 không cần bao gồm bề mặt đứt gãy 13d. Trong trường hợp này, đầu cắt 13 chỉ bao gồm bề mặt cắt 13c theo hướng thứ hai T2.

[0048]

Bề mặt đầu 14a của phần mở (phần mở 14 trên Fig.4) của sản phẩm gia công 1 theo phương án của sáng chế bao gồm bề mặt phẳng 13k. Trong sản phẩm mà không có mặt bích như được minh họa trên Fig.1, bề mặt đầu 14a của phần thùng tròn 10 thường đóng vai trò là bề mặt lắp đặt đối với một chi tiết khác. Chẳng hạn, trong ví dụ về khung động cơ trên Fig.1, tấm đế 15 được cố định vào bề mặt đầu 14a của phần thùng tròn 10, bằng cách đó phần mở được bịt kín, như được minh họa trên Fig.4. Lúc này, chiều dài Lt của bề mặt phẳng 13k của bề mặt cuối 14a của phần thùng tròn 10 càng dài, diện tích tiếp xúc giữa bề mặt phẳng 13k và bề mặt lắp đặt 15a của tấm đế 15 càng lớn, cho phép tăng độ kín khí. Để tạo ra tác dụng như vậy, tỷ lệ Lt/t giữa chiều dài Lt của bề mặt phẳng 13k và chiều dày tấm t của thành bên 101 của sản phẩm gia công 1 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,35, lớn hơn hoặc bằng 0,40, hoặc lớn hơn hoặc bằng 0,50, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,60, lớn hơn hoặc bằng 0,70, lớn hơn hoặc bằng 0,80, hoặc lớn hơn hoặc bằng 0,85.

[0049]

Ngoài ra, các chiều dài của các bavias được tạo ra trên phía dưới của bề mặt đứt gãy 13d của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 có thể được đặt đến nhỏ hơn 0,2mm. Các bavias có thể gây ra vết lõm, đoạn mạch, hoặc tương tự. Bằng cách đặt các chiều dài của các bavias đến nhỏ hơn 0,2mm để làm cho các bavias không còn lại trên sản phẩm gia công 1 càng nhiều càng tốt, có thể ngăn chặn được sự xuất hiện của vết lõm, đoạn mạch, hoặc tương tự. Được ưu tiên hơn là các chiều dài của các bavias nhỏ hơn 0,1mm.

[0050]

Sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế được sản xuất không bằng cách cắt tấm thép mạ trong một quá trình mà bằng cách cắt tấm thép mạ trong hai quá trình: quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện. Điều này cho phép tạo ra sản phẩm gia công 1 trong đó lớp mạ 13f1 của nó được làm cho kéo dài đến bề mặt cắt 13c của nó với lượng lớn hơn. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

[0051]

1-3. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công

Trước tiên, dựa vào Fig.5, phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.5, phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế bao gồm quá trình chuẩn bị, quá trình bán cắt, và quá trình cắt hoàn thiện.

[0052]

Quá trình chuẩn bị là quá trình gồm việc chuẩn bị thân đế thứ nhất 2. Thân đế thứ nhất 2 có thể được cung cấp bằng cách thực hiện gia công định hình như vẽ trên tấm thép mạ phẳng. Nghĩa là, vật liệu ban đầu của thân đế thứ nhất 2 là tấm thép mạ như với sản phẩm gia công 1. Thân đế thứ nhất 2 bao gồm phần mặt bích 20 ở vị trí dành riêng cho đầu cắt 13 được minh họa trên Fig.1. Trong hình chiếu bằng, hình dạng bên ngoài của phần mặt bích 20 có thể là hình tròn hoặc có thể không phải là hình tròn. Một phần của thân đế thứ nhất 2 không phải là phần mặt bích 20 có thể có cùng hình dạng như với sản phẩm gia công 1. Lưu ý rằng quá trình chuẩn bị không phải là một phần không thể thiếu để thực hiện sáng chế. Quá trình chuẩn bị có thể được bỏ qua trong trường hợp trong đó có sẵn thân đế đã được gia công bởi bên thứ ba theo một cách nào đó.

[0053]

Quá trình bán cắt là quá trình trong đó việc bán cắt được thực hiện trên thân đế thứ nhất 2. Trong quá trình bán cắt, việc bán cắt được thực hiện trên phần mặt bích 20. Bán cắt là quá trình gia công trong đó phần mặt bích 20 được cắt tới vị trí trung gian theo hướng cắt phần mặt bích 20. Theo phương án của sáng chế, phần mặt bích 20 là phần bị loại bỏ 20a mà cuối cùng là phần không phải sản phẩm, và phần mặt bích 20 được cắt ở ranh giới vị trí giữa phần mặt bích 20 và phần giữ lại đối với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1. Hướng cắt phần mặt bích 20 là hướng chiều dày tấm của phần mặt bích 20.

[0054]

Quá trình cắt hoàn thiện là quá trình trong đó việc cắt hoàn thiện được thực hiện trên thân đế thứ nhất 2. Trong quá trình cắt hoàn thiện, phần mặt bích 20 đã được bán cắt được cắt và tách ra từ phần giữ lại đối với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1. Bằng cách cắt phần mặt bích 20, sản phẩm gia công 1 trong đó đầu cắt 13 của nó được tạo ra để ngang bằng với thành bên 101 được tạo ra. Bề mặt cuối 14a của phần mở 14 của sản phẩm gia công 1 được che phủ bởi lớp mạ 13f2 trên phía trong phía bề mặt 101b của phần thùng tròn 10 như được minh họa trên Fig.3. Ngoài ra, bề mặt đầu 14a của phần mở 14 của sản phẩm gia công 1 được tạo ra để có bề mặt phẳng 13k.

[0055]

Trong quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện của phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, thân đế thứ nhất 2 được gia công bằng khuôn và chày. Quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện sẽ được mô tả chi tiết dưới đây theo hai dạng liên quan đến các hình dạng của các cạnh của khuôn và chày được sử dụng trong quá trình bán cắt. Các cạnh của khuôn và chày có thể mỗi loại được gọi là “phần vai”. Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, liên quan đến dụng cụ dập được sử dụng để tạo ra sản phẩm gia công 1, mảnh trên của dụng cụ dập (khuôn trên) sẽ được gọi là khuôn, và mảnh dưới của dụng cụ dập (khuôn dưới) sẽ được gọi là chày, vì mục đích thuận tiện. Do đó, kỹ thuật này đương nhiên có thể áp dụng cho trường hợp trong đó khuôn ở phía trên (khuôn trên) được gọi là chày, và khuôn ở phía dưới (khuôn dưới) được gọi là khuôn. Ngoài ra, các hướng di chuyển của khuôn và chày được xác định phụ

thuộc vào điều kiện vị trí của chúng; khuôn và chày có thể được di chuyển theo hướng thẳng đứng hoặc có thể được di chuyển theo hướng nằm ngang.

[0056]

a. Trường hợp trong đó chỉ cạnh của khuôn được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R)

Trước tiên, dựa vào Fig.6 và Fig.7, quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện trong trường hợp trong đó chỉ cạnh của khuôn được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R sẽ được mô tả. Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình bán cắt trong trường hợp trong đó cạnh của khuôn được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R. Fig.7 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau quá trình bán cắt trên Fig.6.

[0057]

Quá trình bán cắt

Trong quá trình bán cắt, như được minh họa trên Fig.6, quá trình bán cắt được thực hiện trên phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 bằng khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41. Fig.6 minh họa, như là phương thức của quá trình bán cắt, cách mà phần mặt bích 20 được cắt nửa khuôn từ thân đế thứ nhất 2 với phần giữ lại đối với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 kẹp giữa chày thứ nhất 41 và chi tiết dẫn hướng thứ nhất 51. Trong quá trình bán cắt, khuôn thứ nhất 31 tạo nên khuôn cắt được đập vào phần mặt bích 20. Theo phương án của sáng chế, khuôn mà giữ phần dành riêng cho bề mặt cuối của thành bên 101 của phần thùng tròn 10 (bề mặt đầu 14a trên Fig.3) được xác định là chày thứ nhất 41, và khuôn mà giữ phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) được xác định là khuôn thứ nhất 31.

[0058]

Ở đây, khe hở C_{31-41} giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 được đặt thành khe hở âm. Khe hở C_{31-41} là khoảng hở giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41; cụ thể là, như được minh họa trên Fig.6, khe hở C_{31-41} được cho bởi khoảng cách giữa bề mặt bên 31a của khuôn thứ nhất 31 và bề mặt bên 41a của chày thứ nhất 41. So với trạng thái trong đó không có khe hở (nghĩa là, khi C_{31-41} bằng 0), khe hở ở trạng thái trong đó khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 được tách ra khỏi nhau khi được quan sát theo

hướng dập khuôn thứ nhất 31 (nghĩa là, hướng chiều dày tấm của phần mặt bích 20, hướng Z) được gọi là khe hở dương, và khe hở ở trạng thái trong đó khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 chồng nhau được gọi là khe hở âm. Liên quan đến khe hở giữa khuôn và chày, khe hở dương sẽ được biểu thị ở đây dưới dạng giá trị dương, và khe hở âm sẽ được biểu thị ở đây dưới dạng giá trị âm.

[0059]

Như được minh họa trên Fig.6, khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 mà quá trình bán cắt được thực hiện trên thân đế thứ nhất 2 được đặt sao cho khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 chồng lên nhau khi được quan sát theo hướng dập khuôn thứ nhất 31. Nếu khe hở C_{31-41} được đặt là khe hở dương, các vết nứt tạo ra từ các cạnh của khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 hợp nhất như với quá trình dập trong đó bước dập được thực hiện một lần, điều này làm tăng khả năng là phần bị loại bỏ 20a được cắt hoàn toàn ra khỏi phần mặt bích 20. Ngoài ra, vị trí cắt của phần mặt bích 20 cách xa thành bên 101 của phần thùng tròn 10, nhờ đó đầu cắt 13 không ngang bằng với thành bên 101, và một bậc được tạo ra trên bề mặt ngoài của sản phẩm gia công 1 tạo ra. Bằng cách đặt khe hở C_{31-41} thành khe hở âm, tránh được việc cắt hoàn toàn phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) ra khỏi thân đế thứ nhất 2 trong quá trình bán cắt, nên đầu cắt 13 và thành bên 101 có thể được làm cho ngang bằng với nhau.

[0060]

Ngoài ra, bằng cách đặt khe hở C_{31-41} thành khe hở âm, ứng suất thủy tĩnh lớn được tạo ra trong vùng bị kẹp giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41. Trong lúc các ứng suất được tạo ra khi khuôn thứ nhất 31 được dập vào phần mặt bích 20, điều này làm giảm tỷ lệ được tính bởi ứng suất kéo được tạo ra giữa vật liệu sẽ là phế liệu sau khi gia công cắt (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) và vật liệu thành bên dành riêng cho thành bên 101 của phần thùng tròn 10. Kết quả là, vật liệu tiếp xúc với đầu của cạnh của khuôn thứ nhất 31, sẽ là phế liệu sau khi gia công cắt, có xu hướng di chuyển từ đầu của cạnh của khuôn thứ nhất 31 đến phía bề mặt bên 31a của khuôn thứ nhất 31, có thể tăng sự kéo dài của lớp mạ 13f1 đến bề mặt cắt 13c. Ngoài ra, việc giảm tỷ lệ của ứng suất kéo làm tăng ứng suất nén, làm cho vật liệu dễ dàng di chuyển sang bên được dự định dành cho phế liệu lại được đưa trở lại sang bên được dự định dành cho thành bên 101. Kết quả là, sau khi gia công cắt, phần dành riêng cho bề mặt cuối 14a của phần mở 14 được nén để được làm phẳng.

[0061]

Khe hở C_{31-41} [mm] giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 được đặt đến nằm trong khoảng từ nhỏ hơn hoặc bằng -0,01mm đến lớn hơn hoặc bằng -0,35 lần chiều dày tấm t_1 [mm] của phần cắt của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần mặt bích 20), như được đưa ra bởi công thức (a1) được thể hiện dưới đây. Chiều dày tấm t_1 của phần cắt của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần mặt bích 20) bằng chiều dày tấm (t_1) của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1.

[0062]

$$-0,35 \times t_1 \leq C_{31-41} \leq -0,01 \text{ (a1)}$$

[0063]

Khi khe hở C_{31-41} nhỏ hơn hoặc bằng -0,01mm, khe hở dương một phần do độ chính xác trượt của máy dập, độ lệch trục giữa các khuôn, hoặc tương tự không phát sinh, và do đó khe hở âm có thể được duy trì. Kết quả là, không lo ngại về việc các vết nứt sẽ hình thành trong quá trình bán cắt để tạo ra vết cắt hoàn toàn, dẫn đến hình thành bề mặt đứt gãy lớn. Đồng thời, khi khe hở C_{31-41} lớn hơn hoặc bằng -0,35 lần chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20, tải trọng định hình cần thiết cho quá trình bán cắt sẽ không tăng và sẽ không vượt quá khả năng dập. Do đó, tải trọng đặt lên dụng cụ dập được giảm bớt, điều này có thể hạn chế sự giảm tuổi thọ của dụng cụ dập.

[0064]

Khe hở C_{31-41} tốt hơn nữa là được đặt đến lớn hơn hoặc bằng -0,30 lần, lớn hơn hoặc bằng -0,25 lần, lớn hơn hoặc bằng hoặc -0,20 lần chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20. Bằng cách đặt khe hở C_{31-41} đến lớn hơn hoặc bằng -0,30 lần, lớn hơn hoặc bằng -0,25 lần, hoặc lớn hơn hoặc bằng -0,20 lần chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20, chiều rộng L_t của bề mặt phẳng 13k của bề mặt cuối 14a của phần mở 14 sau khi gia công cắt có thể được làm cho lớn hơn hoặc bằng 0,35 lần chiều dày tấm t của thành bên 101 của sản phẩm gia công 1. Giới hạn trên của khe hở C_{31-41} có thể được đặt đến -0,05 lần, -0,10 lần, hoặc -0,15 lần chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20.

[0065]

Cạnh của khuôn thứ nhất 31 được tạo ra ở dạng hình chữ R có bán kính cong R1 như được minh họa trên Fig.6. Như được minh họa trên Fig.6, khuôn thứ nhất 31 sẽ

được đập vào phần mặt bích 20, và do đó cạnh của khuôn thứ nhất 31 được tạo ra ở dạng hình chữ R có bán kính cong R1.

[0066]

Bán kính cong R1 nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,10 lần đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,50 lần chiều dày tấm t1 [mm] của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 như được đưa ra bởi công thức (a2) được thể hiện dưới đây.

[0067]

$$0,1 \times t1 \leq R1 \leq 0,5 \times t1 \text{ (a2)}$$

[0068]

Khi bán kính cong R1 lớn hơn hoặc bằng 0,10 lần chiều dày tấm t1, áp suất thủy tĩnh lớn được tạo ra dưới tác dụng của khe hở âm, mà không cạo đi lớp mạ 13f1, cho phép vật liệu là phế liệu ngay dưới khuôn thứ nhất 31 di chuyển từ cạnh của khuôn thứ nhất 31 đến phía bề mặt bên 31a của khuôn thứ nhất 31. Trong lúc các ứng suất được tạo ra khi khuôn thứ nhất 31 được đập vào phần mặt bích 20, di chuyển này làm giảm tỷ lệ được tính bởi ứng suất kéo được tạo ra giữa vật liệu là phế liệu sau khi gia công cắt (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) và thành bên vật liệu dành riêng cho thành bên 101 của phần thùng tròn 10. Kết quả là, lớp mạ 13f1 có thể được làm cho kéo dài đến bề mặt cắt 13c. Đồng thời, khi bán kính cong R1 được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,50 lần chiều dày tấm t1, vật liệu nằm ở cạnh của khuôn thứ nhất 31 trong quá trình bán cắt có lượng nhỏ, và do đó sự hình thành bề mặt đứt gãy 13d có thể được giảm xuống trong quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau đó.

[0069]

Cạnh của chày thứ nhất 41 được tạo ra ở dạng hình vuông, không được làm tròn, như được minh họa trên Fig.6. Lúc này, cạnh của chày thứ nhất 41 có thể có bán kính cong nhỏ hơn 0,1 lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2. Bán kính cong của cạnh của chày thứ nhất 41 có thể được đặt đến nhỏ hơn 0,06 lần, nhỏ hơn 0,04 lần, hoặc nhỏ hơn 0,02 lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 khi cần thiết.

[0070]

Chiều sâu dập D [mm] của khuôn thứ nhất 31 vào trong phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t_1 [mm] của phần cắt của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần mặt bích 20), như được đưa ra bởi công thức (a3) được thể hiện dưới đây. Như được minh họa trên Fig.6, chiều sâu dập D là lượng di chuyển của khuôn thứ nhất 31 từ vị trí tại đó khuôn thứ nhất 31 tiếp xúc với bề mặt trên của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 đến vị trí tại đó hành trình dập của khuôn thứ nhất 31 được dừng lại (dưới đây, vị trí này sẽ được gọi là “điểm chết dưới”). Ngoài ra, khe hở C_{P-D} [mm] giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 0,20mm như được đưa ra bởi công thức (a4) được thể hiện dưới đây.

[0071]

$$D \geq 0,70 \times t_1 \text{ (a3)}$$

$$C_{P-D} \geq 0,20 \text{ (a4)}$$

[0072]

Chiều dày tấm còn lại t_2 mà phần mặt bích 20 sau khi bán cắt (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) còn lại trên thân đế thứ nhất 2 có thể được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,30 lần chiều dày tấm t_1 [mm] của phần mặt bích 20. Ở đây, chiều dày tấm còn lại t_2 là chiều dày tấm còn lại ở bề mặt ngoài 101a của thành bên 101 của sản phẩm gia công 1. Khi chiều sâu dập D là lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t_1 , sự hình thành bề mặt đứt gãy 13d là khó khăn trong quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau đó. Đồng thời, việc giữ khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới lớn hơn hoặc bằng 0,20mm cho phép tránh xảy ra một phần sự cắt hoàn toàn gây ra bởi sự hình thành các vết nứt trong quá trình bán cắt. Ngoài ra, tải trọng lên dụng cụ dập được giảm bớt, có thể hạn chế sự giảm tuổi thọ của dụng cụ dập. Lưu ý rằng khe hở C_{P-D} được đặt đến giá trị tối thiểu của khe hở giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới.

[0073]

Mặc dù điều cần đáp ứng là chiều sâu dập D của khuôn thứ nhất 31 vào trong phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 là lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t_1 [mm] của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 như được đưa ra bởi công thức (a3)

được thể hiện ở trên, chiều sâu dập D có thể được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,95 lần chiều dày tấm t_1 [mm] ($0,70 \times t_1 \leq D \leq 0,95 \times t_1$).

[0074]

Như được minh họa ở hình giữa Fig.6, chiều dày tấm còn lại t_2 là giá trị thu được bằng cách cộng bán kính cong R1 với giá trị thu được bằng cách trừ chiều sâu dập D của khuôn thứ nhất 31 vào trong phần mặt bích 20 từ chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20 ($t_2 = t_1 - D + R1$). Chiều dày tấm còn lại t_2 do đó khác với khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới. Khi chiều sâu dập D lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t_1 , sự hình thành bề mặt đứt gãy 13d là khó khăn trong quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau đó. Đồng thời, khi chiều sâu dập D nhỏ hơn hoặc bằng 0,95 lần chiều dày tấm t_1 , không lo ngại các vết nứt sẽ tạo ra trong quá trình bán cắt do độ chính xác trượt của máy dập, độ lệch trục giữa các khuôn, hoặc tương tự để tạo ra vết cắt hoàn toàn, dẫn đến sự hình thành bề mặt đứt gãy lớn. Ngoài ra, tải trọng lên dụng cụ dập được giảm bớt, có thể hạn chế sự giảm tuổi thọ của dụng cụ dập.

[0075]

Quá trình cắt hoàn thiện

Trong quá trình cắt hoàn thiện, như được minh họa trên Fig.7, bước cắt hoàn thiện được thực hiện trên phần mặt bích 20 đã được bán cắt, bằng khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42. Fig.7 minh họa, dưới dạng phương thức của bước cắt hoàn thiện, cách mà phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) được dập hoàn thiện từ thân đế thứ nhất 2 với phần giữ lại đối với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 bị kẹp giữa chày thứ hai 42 và bộ phận dẫn hướng thứ hai 52. Trong quá trình cắt hoàn thiện, khuôn thứ hai 32 tạo nên khuôn cắt mà sẽ được dập vào phần mặt bích 20. Theo phương án của sáng chế, khuôn giữ phần giữ lại đối với bề mặt cuối của thành bên 101 của phần thùng tròn 10 (bề mặt đầu 14a trên Fig.3) được xác định là chày thứ hai 42, và khuôn giữ phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) được xác định là khuôn thứ hai 32. Khuôn thứ hai 32 có thể giống như khuôn thứ nhất 31. Nghĩa là, khuôn thứ nhất 31 được sử dụng trong quá trình bán cắt có thể được sử dụng trong quá trình cắt hoàn thiện dưới dạng khuôn thứ hai 32.

[0076]

Mối quan hệ vị trí giữa khuôn thứ hai 32 và thân đế thứ nhất 2 tốt hơn là giống như mối quan hệ vị trí giữa khuôn thứ nhất 31 và thân đế thứ nhất 2. Nếu các mối quan hệ vị trí này không giống nhau, chẳng hạn, nếu đường kính của khuôn thứ hai 32 lớn hơn đường kính của khuôn thứ nhất 31, một bậc được tạo ra ở đầu cắt 13. Ngược lại, chẳng hạn, nếu đường kính của khuôn thứ hai 32 nhỏ hơn đường kính của khuôn thứ nhất 31, khuôn thứ hai 32 tiếp xúc với đầu cắt đã được bán cắt sẽ được tạo ra trong quá trình bán cắt, điều này liên quan đến rủi ro là khuôn thứ hai 32 sẽ cạo đi lớp mạ 13f kéo dài đến bề mặt cắt 13c.

[0077]

Bước cắt hoàn thiện theo phương án của sáng chế được thực hiện theo cùng một hướng như hướng của quá trình bán cắt. Nghĩa là, trong trường hợp trong đó khuôn thứ nhất 31 được dập vào phần mặt bích 20 từ phía trên phần mặt bích 20 trong quá trình bán cắt như được minh họa trên Fig.6, khuôn thứ hai 32 được dập vào phần mặt bích 20 cũng từ phía trên phần mặt bích 20 trong quá trình cắt hoàn thiện như được minh họa trên Fig.7. Việc này tách phần bị loại bỏ 20a ra khỏi thân đế thứ nhất 2.

[0078]

Khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 được đặt là khe hở dương. Khe hở C_{32-42} này được cho bằng khoảng cách giữa bề mặt bên 32a của khuôn thứ hai 32 và bề mặt bên 42a của chày thứ hai 42. Ở đây, như trong quá trình bán cắt, khe hở ở trạng thái trong đó khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 được tách ra khỏi nhau được gọi là khe hở dương, và khe hở ở trạng thái trong đó khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 chồng lên nhau được gọi là khe hở âm.

[0079]

Khe hở C_{32-42} [mm] giữa khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 được đặt đến nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,01mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 lần chiều dày tấm còn lại t_2 mà phần bị loại bỏ 20a sau khi bán cắt còn lại trên phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2, như được đưa ra bởi công thức (5) được thể hiện dưới đây.

[0080]

$$0,01 \leq C_{32-42} \leq 0,2 \times t_2 \quad (5)$$

[0081]

Khi khe hở C_{32-42} lớn hơn hoặc bằng 0,01mm, lưỡi của khuôn thứ hai 32 và lưỡi của chày thứ hai 42 không tiếp xúc với nhau ngay cả khi có vấn đề về độ chính xác trượt của máy dập, độ lệch trục giữa các khuôn, hoặc tương tự xảy ra trong quá trình cắt hoàn thiện. Đồng thời, khi khe hở C_{32-42} nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 lần chiều dày tấm còn lại t_2 , sẽ khó hình thành các bavia ở phần đầu của bề mặt đứt gãy 13d. Giới hạn dưới của khe hở C_{32-42} có thể được đặt đến 0,05 lần hoặc 0,10 lần chiều dày tấm còn lại t_2 .

[0082]

Cạnh của khuôn thứ hai 32 có hình chữ R có bán kính cong R_2 . Như được minh họa trên Fig.7, khuôn thứ hai 32 là được dập vào phần sẽ được cắt hoàn thiện của phần mặt bích 20, và do đó cạnh của khuôn thứ hai 32 được tạo ra ở dạng hình chữ R có bán kính cong R_2 . Cạnh của chày thứ hai 42 được tạo ra ở dạng hình vuông, không được làm tròn, như được minh họa trên Fig.7. Lúc này, cạnh của chày thứ hai 42 có thể có bán kính cong nhỏ hơn 0,25mm, nhỏ hơn 0,15mm, nhỏ hơn 0,10mm, hoặc nhỏ hơn 0,05mm. Theo cách khác, bán kính cong của cạnh của chày thứ hai 42 có thể được đặt đến nhỏ hơn 0,1 lần chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 hoặc có thể được đặt đến nhỏ hơn 0,06 lần, nhỏ hơn 0,04 lần, nhỏ hơn hoặc bằng 0,02 lần chiều dày tấm t_1 khi cần thiết.

[0083]

Bán kính cong R_2 [mm] được đặt đến nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,25mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,50 lần chiều dày tấm còn lại t_2 của phần được bán cắt như được đưa ra bởi công thức (6) được thể hiện dưới đây.

[0084]

$$0,25 \leq R_2 \leq 1,50 \times t_2 \quad (6)$$

[0085]

Khi bán kính cong R_2 lớn hơn hoặc bằng 0,25mm, khuôn thứ hai 32 không cạo đi lớp mạ 13f1 kéo dài đến bề mặt cắt 13c. Đồng thời, khi bán kính cong R_2 nhỏ hơn hoặc bằng 1,50 lần chiều dày tấm còn lại t_2 , sẽ khó hình thành các bavia ở phần đầu của bề mặt đứt gãy 13d.

[0086]

Lưu ý rằng đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai 32 được làm cho giống hoặc hơi lớn hơn đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất 31. Cụ thể, mong muốn là mức chênh lệch $D_{32}-D_{31}$ giữa đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất 31 và đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai 32 được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,00mm. Việc này có thể làm giảm bậc được tạo ra ở đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 do mức chênh lệch đường kính trong $D_{32}-D_{31}$ giữa các khuôn 31 và 32 để thực hiện hai quá trình bao gồm quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện, và do đó bề mặt cắt có lợi có thể được cung cấp. Lưu ý rằng, trong trường hợp trong đó bậc ở đầu cắt 13 được chấp nhận về mặt chất lượng của sản phẩm gia công 1, mức chênh lệch đường kính trong $D_{32}-D_{31}$ có thể lớn hơn 1,00mm. Giới hạn trên của mức chênh lệch đường kính trong $D_{32}-D_{31}$ càng nhỏ, thì càng được ưu tiên hơn, và giới hạn trên có thể được đặt đến 0,75 mm, 0,50 mm, 0,35 mm, hoặc 0,20 mm. Giới hạn dưới của mức chênh lệch đường kính trong $D_{32}-D_{31}$ là 0mm.

[0087]

b. Trường hợp trong đó các cạnh của khuôn và chày được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R

Tiếp theo, dựa vào Fig.8 và Fig.9, quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện trong trường hợp trong đó mỗi trong số các cạnh của khuôn và chày được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R sẽ được mô tả. Fig.8 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình bán cắt trong trường hợp trong đó mỗi trong số các cạnh của khuôn và chày được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R. Fig.9 là sơ đồ giải thích minh họa quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau quá trình bán cắt trên Fig.8.

[0088]

Quá trình bán cắt

Trong quá trình bán cắt, như được minh họa trên Fig.8, quá trình bán cắt được thực hiện trên phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 bằng khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41. Như Fig.6, Fig.8 minh họa, là phương thức của quá trình bán cắt, cách làm thế nào phần mặt bích 20 được cắt nửa khuôn ra khỏi thân đế thứ nhất 2 với phần giữ lại đối với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 kẹp giữa chày thứ nhất 41 và chi tiết dẫn hướng thứ nhất 51. Trong quá trình bán cắt, khuôn thứ nhất 31 tạo nên khuôn cắt sẽ

được đập vào phần mặt bích 20. Theo phương án của sáng chế, khuôn giữ phần giữ lại đối với bề mặt cuối của thành bên 101 của phần thùng tròn 10 (bề mặt đầu 14a trên Fig.3) được xác định là chày thứ nhất 41, và khuôn giữ phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) được xác định là khuôn thứ nhất 31.

[0089]

Ở đây, khe hở C_{31-41} giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 là khe hở âm. Do đó, như được minh họa trên Fig.8, khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 mà nhờ đó quá trình bán cắt được thực hiện trên thân đế thứ nhất 2 được đặt sao cho khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 chồng lên nhau khi được quan sát theo hướng đập khuôn thứ nhất 31. Bằng cách đặt khe hở C_{31-41} thành khe hở âm, tránh được việc cắt hoàn toàn phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) ra khỏi thân đế thứ nhất 2 trong quá trình bán cắt, nên đầu cắt 13 và thành bên 101 có thể được làm cho ngang bằng với nhau. Lưu ý rằng ý nghĩa của khe hở C_{31-41} , khe hở âm, và khe hở dương có mặt ở dạng b là giống như các ý nghĩa ở dạng a đã mô tả ở trên.

[0090]

Ngoài ra, bằng cách đặt khe hở C_{31-41} thành khe hở âm, ứng suất thủy tĩnh lớn được tạo ra trong vùng bị kẹp giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41. Trong lúc các ứng suất được tạo ra khi khuôn thứ nhất 31 được đập vào phần mặt bích 20, điều này làm giảm tỷ lệ được tính bởi ứng suất kéo được tạo ra giữa vật liệu sẽ là phế liệu sau khi gia công cắt (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) và thành bên vật liệu dành riêng cho thành bên 101 của phần thùng tròn 10. Kết quả là, vật liệu tiếp xúc với phần đầu của cạnh của khuôn thứ nhất 31, mà là phế liệu sau khi gia công cắt, có xu hướng di chuyển từ phần đầu của cạnh của khuôn thứ nhất 31 đến phía bề mặt bên 31a của khuôn thứ nhất 31, có thể tăng sự kéo dài của lớp mạ 13f1 đến bề mặt cắt 13c. Ngoài ra, việc giảm tỷ lệ của ứng suất kéo làm tăng ứng suất nén, làm cho vật liệu lẽ phải di chuyển sang bên được dự định dành cho phế liệu lại được đưa ngược sang bên được dự định dành cho thành bên 101. Kết quả là, sau khi gia công cắt, phần giữ lại đối với bề mặt cuối 14a của phần mở 14 được nén để được làm phẳng.

[0091]

Khe hở C_{31-41} [mm] giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 được đặt đến nằm trong khoảng từ nhỏ hơn hoặc bằng -0,10 lần đến lớn hơn hoặc bằng -0,45 lần chiều

dày tấm t1 [mm] của phần cắt của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần mặt bích 20), như được đưa ra bởi công thức (b1) được thể hiện dưới đây.

[0092]

$$-0,45 \times t1 \leq C_{31-41} \leq -0,10 \times t1 \quad (b1)$$

[0093]

Khi khe hở C_{31-41} nhỏ hơn hoặc bằng $-0,10$ lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20, ứng suất thủy tĩnh lớn được tạo ra trong vùng bị kẹp giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41, do đó làm giảm tỷ lệ của ứng suất kéo. Kết quả là, không lo ngại các vết nứt sẽ tạo ra trong quá trình bán cắt để tạo ra một vết cắt hoàn toàn, mang lại sự hình thành bề mặt đứt gãy lớn, và do đó có thể tránh được vết cắt hoàn toàn của phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) từ thân đế thứ nhất 2 trong quá trình bán cắt. Đồng thời, khi khe hở C_{31-41} lớn hơn hoặc bằng $-0,45$ lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20, tải trọng tạo hình cần thiết cho quá trình bán cắt sẽ không tăng và sẽ không vượt quá khả năng dập. Do đó, tải trọng lên dụng cụ dập được giảm bớt, có thể hạn chế sự giảm tuổi thọ của dụng cụ dập.

[0094]

Khe hở C_{31-41} tốt hơn nữa là được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng $-0,15$ lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20. Bằng cách đặt khe hở C_{31-41} đến nhỏ hơn hoặc bằng $-0,15$ lần hoặc nhỏ hơn hoặc bằng $-0,20$ lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20, chiều rộng Lt của bề mặt phẳng 13k của bề mặt cuối 14a của phần mở 14 sau khi gia công cắt có thể được làm cho lớn hơn hoặc bằng $0,35$ lần chiều dày tấm t của thành bên 101 của sản phẩm gia công 1 một cách đáng tin cậy hơn. Giới hạn dưới của khe hở C_{31-41} có thể được đặt đến $-0,40$ lần, $-0,35$ lần, hoặc $-0,30$ lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20.

[0095]

Theo phương án của sáng chế, các cạnh của khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 mỗi cạnh được tạo ra ở dạng hình chữ R như được minh họa trên Fig.8. Bán kính cong R11 [mm] của cạnh của khuôn thứ nhất 31, và bán kính cong R12 [mm] của cạnh của chày thứ nhất 41 được đặt đến nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng $0,10$ lần đến nhỏ hơn hoặc bằng $0,65$ lần chiều dày tấm t1 [mm] của phần cắt của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần mặt bích 20), như được đưa ra bởi công thức (b2-1) và công thức (b2-2)

được thể hiện dưới đây. Lưu ý rằng bán kính cong R11 của cạnh của khuôn thứ nhất 31 và bán kính cong R12 của cạnh của chày thứ nhất 41 có thể giống hoặc có thể khác nhau.

[0096]

$$0,10 \times t1 \leq R11 \leq 0,65 \times t1 \text{ (b2-1)}$$

$$0,10 \times t1 \leq R12 \leq 0,65 \times t1 \text{ (b2-2)}$$

[0097]

Khi các bán kính cong R11 và R12 lớn hơn hoặc bằng 0,10 lần chiều dày tấm t1, áp suất thủy tĩnh lớn được tạo ra với khe hở âm mà không cạo đi lớp mạ 13f1, cho phép vật liệu sẽ là phế liệu ngay dưới khuôn thứ nhất 31 để di chuyển từ cạnh của khuôn thứ nhất 31 đến phía bề mặt bên 31a của khuôn thứ nhất 31. Trong lúc các ứng suất được tạo ra khi khuôn thứ nhất 31 được đập vào phần mặt bích 20, di chuyển này làm giảm tỷ lệ được tính bởi ứng suất kéo được tạo ra giữa vật liệu sẽ là phế liệu sau khi gia công cắt (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) và thành bên vật liệu dành riêng cho thành bên 101 của phần thùng tròn 10. Kết quả là, lớp mạ 13f1 có thể được làm cho kéo dài đến bề mặt cắt 13c. Đồng thời, khi các bán kính cong R11 và R12 được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,65 lần chiều dày tấm t1, vật liệu nằm ở cạnh của khuôn thứ nhất 31 trong quá trình bán cắt với lượng nhỏ, và do đó sự hình thành bề mặt đứt gãy 13d có thể được giảm xuống trong quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau đó.

[0098]

Chiều sâu đập D [mm] của khuôn thứ nhất 31 vào trong phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t1 [mm] của phần cắt của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần mặt bích 20), như được đưa ra bởi công thức (b3) được thể hiện dưới đây. Chiều sâu đập D là lượng di chuyển của khuôn thứ nhất 31 từ vị trí tại đó khuôn thứ nhất 31 tiếp xúc với bề mặt trên của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 đến vị trí tại đó hành trình đập của khuôn thứ nhất 31 được dừng lại (dưới đây, vị trí này sẽ được gọi là “điểm chết dưới”). Khe hở C_{P-D} [mm] giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới được đặt đến lớn hơn hoặc bằng 0,20mm như được đưa ra bởi công thức (b4) được thể hiện dưới đây.

[0099]

$$D \geq 0,70 \times t1 \text{ (b3)}$$

$$C_{P-D} \geq 0,20 \text{ (b4)}$$

[0100]

Chiều dày tấm còn lại t_2 nhờ đó phần mặt bích 20 sau khi bán cắt (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) còn lại trên thân đế thứ nhất 2 có thể được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,30 lần chiều dày tấm t_1 [mm] của phần mặt bích 20. Ở đây, chiều dày tấm còn lại t_2 là chiều dày tấm còn lại ở bề mặt ngoài 101a của thành bên 101 của sản phẩm gia công 1 và khác với khe hở C_{P-D} . Khi chiều sâu dập D là lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20, sự hình thành bề mặt đứt gãy 13d là khó khăn trong quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau đó. Đồng thời, việc giữ khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới lớn hơn hoặc bằng 0,20mm cho phép tránh xảy ra một phần sự cắt hoàn toàn gây ra bởi sự hình thành các vết nứt trong quá trình bán cắt. Ngoài ra, tải trọng lên dụng cụ dập được giảm bớt, có thể hạn chế sự giảm tuổi thọ của dụng cụ dập. Lưu ý rằng khe hở C_{P-D} được đặt đến giá trị tối thiểu của khe hở giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở điểm chết dưới.

[0101]

Bằng tạo ra mỗi trong số các cạnh của khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở dạng hình chữ R, lượng cắt của phần mặt bích 20 trong quá trình bán cắt có thể được tăng lên khi so sánh với trường hợp trong đó cạnh của chỉ một trong số khuôn thứ nhất 31 hoặc chày thứ nhất 41 được tạo ra ở dạng hình chữ R như được minh họa trên Fig.6. Nghĩa là, bằng cách tạo ra mỗi trong số các cạnh của khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở dạng hình chữ R, chiều dày tấm còn lại t_2 mà phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) còn lại sau khi bán cắt có thể được giảm xuống khi được so sánh với trường hợp trong đó cạnh của chỉ một trong số khuôn thứ nhất 31 hoặc chày thứ nhất 41 được tạo ra ở dạng hình chữ R như được minh họa trên Fig.6.

[0102]

Trong trường hợp trong đó chỉ cạnh của khuôn thứ nhất 31 được tạo ra ở dạng hình chữ R như ở dạng a, khi chiều sâu dập D của khuôn thứ nhất 31 được đặt đến lớn hơn hoặc bằng chiều dày tấm t_1 của phần cắt (nghĩa là, phần mặt bích 20), cạnh của khuôn thứ nhất 31 tiếp xúc với cạnh của chày thứ nhất 41. Vì lý do này, ở dạng a, chiều sâu dập D của khuôn thứ nhất 31 không thể được đặt đến lớn hơn hoặc bằng chiều dày tấm t_1 của phần mặt bích 20. Ngược lại, bằng cách tạo ra mỗi trong số các cạnh của

khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 ở dạng hình chữ R, lượng mà khuôn thứ nhất 31 có thể được đập cho tới khi cạnh của khuôn thứ nhất 31 tiếp xúc với cạnh của chày thứ nhất 41 được tăng lên như được minh họa trên Fig.8. Kết quả là, lượng cắt của phần mặt bích 20 có thể được tăng lên khi so sánh với dạng a, và do đó tỷ lệ của bề mặt cắt 13c trong đầu cắt 13 có thể được tăng lên. Điều này cho phép lớp mạ 13f1 được làm cho kéo dài đến bề mặt cắt 13c hơn nữa, do đó tăng tỷ lệ của phần đầu cắt 13 được che phủ bằng lớp mạ 13f1. Ngoài ra, việc giảm chiều dày tấm còn lại t2 làm cho lượng cắt trong quá trình cắt hoàn thiện nhỏ, điều này làm cho có thể tránh được trạng thái trong đó không có lớp mạ còn lại trên phần của phần được cắt hoàn thiện.

[0103]

Quá trình cắt hoàn thiện

Trong quá trình cắt hoàn thiện, như được minh họa trên Fig.9, bước cắt hoàn thiện được thực hiện trên phần mặt bích 20 được bán cắt, bằng khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42. Chỉ cần quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện theo cùng một cách như quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện sau khi bán cắt được minh họa trên Fig.7, trong đó chỉ một của các cạnh của khuôn thứ nhất 31 hoặc chày thứ nhất 41 được tạo ra ở dạng hình chữ R.

[0104]

Fig.9 minh họa, như là một phương thức của bước cắt hoàn thiện, cách làm thế nào mà phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) được đập hoàn thiện từ thân đế thứ nhất 2 với phần giữ lại đối với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 bị kẹp giữa chày thứ hai 42 và bộ phận dẫn hướng thứ hai 52. Trong quá trình cắt hoàn thiện, khuôn thứ hai 32 tạo nên khuôn cắt mà sẽ được đập vào phần mặt bích 20. Theo phương án của sáng chế, khuôn giữ phần giữ lại đối với bề mặt cuối của thành bên 101 của phần thùng tròn 10 (bề mặt đầu 14a trên Fig.3) được xác định là chày thứ hai 42, và khuôn giữ phần mặt bích 20 (nghĩa là, phần bị loại bỏ 20a) được xác định là khuôn thứ hai 32. Khuôn thứ hai 32 có thể giống như khuôn thứ nhất 31. Nghĩa là khuôn thứ nhất 31 được sử dụng trong quá trình bán cắt có thể được sử dụng trong quá trình cắt hoàn thiện làm khuôn thứ hai 32.

[0105]

Mối quan hệ vị trí giữa khuôn thứ hai 32 và thân đế thứ nhất 2 tốt hơn là giống như mối quan hệ vị trí giữa khuôn thứ nhất 31 và thân đế thứ nhất 2. Nếu các mối quan hệ vị trí này không giống nhau, chẳng hạn, nếu đường kính của khuôn thứ hai 32 lớn hơn đường kính của khuôn thứ nhất 31, một bậc được tạo ra ở đầu cắt 13. Ngược lại, chẳng hạn, nếu đường kính của khuôn thứ hai 32 là nhỏ hơn đường kính của khuôn thứ nhất 31, khuôn thứ hai 32 tiếp xúc với đầu cắt được bán cắt để được tạo ra trong quá trình bán cắt, điều này liên quan đến rủi ro là khuôn thứ hai 32 cạo đi lớp mạ 13f kéo dài đến bề mặt cắt 13c.

[0106]

Quá trình cắt hoàn thiện theo phương án của sáng chế được thực hiện theo cùng một hướng như hướng của quá trình bán cắt. Nghĩa là, trong trường hợp trong đó khuôn thứ nhất 31 được dập vào phần mặt bích 20 từ phía trên phần mặt bích 20 trong quá trình bán cắt như được minh họa trên Fig.8, khuôn thứ hai 32 được dập vào phần mặt bích 20 cũng từ phía trên phần mặt bích 20 trong quá trình cắt hoàn thiện như được minh họa trên Fig.9. Quá trình này tách phần bị loại bỏ 20a ra khỏi thân đế thứ nhất 2.

[0107]

Khe hở C_{32-42} [mm] giữa khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 là khe hở dương. Khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 được đặt đến nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,01mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 lần chiều dày tấm còn lại t_2 mà phần bị loại bỏ 20a sau khi bán cắt còn lại trên thân đế thứ nhất 2, như được đưa ra bởi công thức (5) được thể hiện ở trên. Khi khe hở C_{32-42} lớn hơn hoặc bằng 0,01mm lưỡi của khuôn thứ hai 32 và lưỡi của chày thứ hai 42 không tiếp xúc với nhau ngay cả khi có vấn đề về độ chính xác trượt của máy dập, độ lệch trục giữa các khuôn, hoặc tương tự xảy ra trong quá trình cắt hoàn thiện. Đồng thời, khi khe hở C_{32-42} nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 lần chiều dày tấm còn lại t_2 , sẽ khó hình thành các bavaria ở phần đầu của bề mặt đứt gãy 13d.

[0108]

Cạnh của khuôn thứ hai 32 có hình chữ R có bán kính cong R2. Như được minh họa trên Fig.9, khuôn thứ hai 32 sẽ được dập vào phần sẽ được cắt hoàn thiện của phần mặt bích 20, và do đó cạnh của khuôn thứ hai 32 được tạo ra ở dạng hình chữ R có bán kính cong R2. Cạnh của chày thứ hai 42 có thể được tạo ra ở dạng hình vuông, không

được làm tròn, như được minh họa trên Fig.7, và có thể có bán kính cong. Bằng cách tạo ra cạnh của chày thứ hai 42 ở dạng hình vuông, không được làm tròn, các bavias được tạo ra ở phần đầu của bề mặt đứt gãy 13d có thể được giảm xuống hơn nữa. Bán kính cong của cạnh của chày thứ hai 42 có thể được đặt đến nhỏ hơn 1,00mm, nhỏ hơn 0,50mm, nhỏ hơn 0,20mm, nhỏ hơn 0,10mm, hoặc nhỏ hơn 0,05mm. Theo cách khác, bán kính cong của cạnh của chày thứ hai 42 có thể được đặt đến nhỏ hơn 0,3 lần chiều dày tấm t1 của phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 hoặc có thể được đặt đến nhỏ hơn 0,1 lần, nhỏ hơn 0,06 lần, nhỏ hơn 0,04 lần, nhỏ hơn hoặc bằng 0,02 lần chiều dày tấm t1 khi cần thiết.

[0109]

Bán kính cong R2 [mm] được đặt đến nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,25mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,50 lần chiều dày tấm còn lại t2 của phần được bán cắt như được đưa ra bởi công thức (6) được thể hiện ở trên. Khi bán kính cong R2 lớn hơn hoặc bằng 0,25mm, khuôn thứ hai 32 không cạo đi lớp mạ 13f1 kéo dài đến bề mặt cắt 13c. Đồng thời, khi bán kính cong R2 nhỏ hơn hoặc bằng 1,50 lần chiều dày tấm còn lại t2, sẽ khó hình thành các bavias ở phần đầu của bề mặt đứt gãy 13d.

[0110]

Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ nhất của sáng chế được mô tả ở trên. Theo phương án của sáng chế, thân đế thứ nhất 2 được tạo ra từ tấm thép mạ và bao gồm phần mặt bích 20 được sử dụng làm vật thể cắt, và phương pháp sản xuất sản phẩm gia công bao gồm quá trình bán cắt trong đó quá trình bán cắt được thực hiện trên phần mặt bích 20 của thân đế thứ nhất 2 với khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41 giữa đó khe hở được đặt đến khe hở âm, và quá trình cắt hoàn thiện trong đó bước cắt hoàn thiện được thực hiện trên phần mặt bích 20 được bán cắt với khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 theo cùng một hướng như hướng của quá trình bán cắt, bằng cách đó sản phẩm gia công 1 bao gồm đầu cắt 13 mà ngang bằng với thành bên 101 của phần thùng tròn 10 được tạo ra.

[0111]

Đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 mà được cắt bằng hai quá trình bao gồm bề mặt cắt 13c và bề mặt đứt gãy 13d theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của phần cắt. Ít nhất phần của bề mặt cắt 13c được che phủ bởi lớp mạ 13f1. Lúc này, tỷ lệ L/t1

giữa chiều dài còn lại của thành phần mạ L mà bề mặt cắt 13c được che phủ bởi lớp mạ 13f1 và chiều dày tấm t1 của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 lớn hơn hoặc bằng 0,70. Do đó, trong sản phẩm gia công 1, lớp mạ 13f1 kéo dài đến bề mặt cắt 13c với lượng lớn hơn. Ngay cả trong trường hợp trong đó tấm thép mạ có chiều dày tấm lớn hơn 2,0mm được sử dụng làm vật liệu ban đầu, có thể có lợi về tính chống ăn mòn và chất lượng hình dạng.

[0112]

Ngoài ra, trong phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, ít nhất cạnh của khuôn của dụng cụ dập được sử dụng trong quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện được tạo ra ở dạng hình chữ R. Điều này loại bỏ nhu cầu cung cấp khoảng hở giữa phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1 và khuôn được dập vào phần cắt. Kết quả là, sản phẩm gia công 1 mà không có bậc trên bề mặt ngoài và bao gồm đầu cắt 13 ngang bằng với phần thùng tròn 10 có thể được tạo ra. Trong trường hợp trong đó cạnh của khuôn cũng sắc, khuôn được đặt cách xa phần thùng tròn 10 nên khuôn đóng vai trò là dụng cụ có cạnh không tiếp xúc với phần thùng tròn 10. Điều này là do khuôn được dập vào phần cắt tiếp xúc với phần thùng tròn 10, khuôn cạo đi lớp mạ 13f1 trên bề mặt của phần thùng tròn 10. Trong trường hợp trong đó khuôn được đặt cách xa phần thùng tròn 10 theo cách này, bậc xuất hiện trên bề mặt ngoài của sản phẩm gia công 1 sau khi phần mặt bích 20 được cắt. Trong phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, không cần tạo ra khoảng hở giữa phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1 và khuôn được dập vào phần cắt, và do đó sản phẩm gia công 1 bao gồm đầu cắt 13 ngang bằng với phần thùng tròn 10 có thể được tạo ra.

[0113]

Ngoài ra, bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, bề mặt đầu 14a của phần mở 14 của sản phẩm gia công 1 có thể được làm phẳng. Trong phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, bằng cách đặt khe hở C₃₁₋₄₁ giữa khuôn và chày trong quá trình bán cắt là khe hở âm, ứng suất thủy tĩnh lớn được tạo ra trong vùng bị kẹp giữa khuôn thứ nhất 31 và chày thứ nhất 41. Kết quả là, sau khi gia công cắt, phần dành riêng cho bề mặt đầu 14a của phần mở 14 được nén, cho phép hình thành bề mặt phẳng 13k lớn. Trong sản phẩm mà không mặt bích như được minh họa trên Fig.1, bề mặt đầu 14a của phần thùng tròn 10 thường

đóng vai trò là bề mặt lắp đặt đối với một chi tiết khác. Việc cho phép hình thành bề mặt phẳng 13k lớn cho phép tăng diện tích tiếp xúc giữa bề mặt đầu của phần thùng tròn 10 và bề mặt lắp đặt để gắn sản phẩm gia công 1 vào chi tiết khác, cho phép gia tăng độ kín khí.

[0114]

Ngoài ra, bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, lớp mạ 13f có thể được làm cho kéo dài đến bề mặt cắt 13c với lượng lớn hơn, và do đó có thể ngăn chặn được gỉ đỏ ở đầu cắt 13 tạo ra theo thời gian sau khi gia công cắt.

[0115]

Ngoài ra, khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai 32 và chày thứ hai 42 được đặt đến nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,01mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,2 lần chiều dày tấm còn lại t2 mà phần được bán cắt còn lại trên thân đế thứ nhất 2. Điều này cho phép sự hình thành các bavaria được ngăn chặn trong lúc tránh được sự gãy vỡ gây ra bởi sự tiếp xúc giữa lưỡi của khuôn thứ hai 32 và lưỡi của chày thứ hai 42 trong quá trình cắt hoàn thiện.

[0116]

Ngoài ra, ở phần đầu của cạnh của khuôn thứ hai 32 được dập vào phần sẽ được cắt hoàn thiện được thực hiện trên thân đế thứ nhất 2, hình dạng cong có bán kính cong R2 nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 0,25mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,50 lần chiều dày tấm còn lại t2 của phần được bán cắt được tạo ra. Điều này cho phép ngăn chặn được sự hình thành các bavaria trong lúc tránh cạo đi lớp mạ 13f1 kéo dài đến bề mặt cắt 13c bằng cách khuôn cắt.

[0117]

2. Phương án thứ hai

Tiếp theo, dựa vào Fig.10, phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.10 là hình vẽ giải thích minh họa phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ hai của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.10, phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế

bao gồm quá trình chuẩn bị, quá trình bán cắt, quá trình cắt hoàn thiện, và quá trình dập tinh.

[0118]

Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế là phương pháp được cung cấp bằng cách bổ sung quá trình dập tinh vào phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ nhất được minh họa trên Fig.6. Như được minh họa trên Fig.10, theo phương án của sáng chế, quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện cũng được thực hiện trên thân đế thứ nhất 2 được chuẩn bị bằng quá trình chuẩn bị như trong phương án thứ nhất. Do đó, phần mô tả chi tiết về quá trình chuẩn bị, quá trình bán cắt, và quá trình cắt hoàn thiện sẽ được bỏ qua.

[0119]

Trong quá trình dập tinh, sản phẩm gia công được tạo ra bằng cách quá trình cắt hoàn thiện được sử dụng làm thân đế thứ hai 6, và gia công dập tinh được thực hiện trên thân đế thứ hai 6. Trong quá trình dập tinh, sau quá trình cắt hoàn thiện, phần góc 13g của đầu cắt 13 trên phía bề mặt đứt gãy 13d được dập vào khuôn dập tinh dưới (khuôn dập tinh dưới 7 trên Fig.11), để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công 1 với bề mặt dập tinh 13h được tạo ra ở phần góc. Bằng cách gia công dập tinh, vùng của bề mặt đứt gãy 13d, là bề mặt gồ ghề được tạo ra một lần nữa, có thể được thu hẹp, nên có thể hạn chế vùng hình thành gỉ đỏ. Ngoài ra, bằng cách gia công dập tinh, các bavaria có thể được ép, và do đó có thể ngăn cản sự còn lại của các bavaria trên sản phẩm gia công 1 một cách đáng tin cậy hơn.

[0120]

Quá trình dập tinh sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.11 đến Fig.14. Fig.11 là hình vẽ sơ lược minh họa một ví dụ về dụng cụ dập được sử dụng trong quá trình gia công dập tinh. Fig.12 là hình vẽ phóng to một phần của vùng B trên Fig.11. Fig.13 minh họa đầu cắt của sản phẩm gia công 1 sau quá trình dập tinh, trong đó bên trái là hình vẽ mặt cắt của đầu cắt được lấy dọc theo mặt phẳng ZX bao gồm trục tâm của sản phẩm gia công 1, và bên phải là sơ đồ minh họa đầu cắt trong hình chiếu cạnh theo hướng X. Fig.14 là bức ảnh mô tả một ví dụ về đầu cắt của sản phẩm gia công 1 sau quá trình dập tinh.

[0121]

Lưu ý rằng, trên Fig.13, sự minh họa các lớp mạ 13f1 và 13f2 được bỏ qua như trên Fig.2. Trên Fig.13, bề mặt cong Rd được minh họa ở ranh giới giữa bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13 của sản phẩm gia công như được phóng đại đến mức mà bề mặt cong Rd hơi có mặt, nhưng bề mặt cong Rd không được cho là tạo ra bước ở ranh giới giữa bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13, và bề mặt ngoài 101a và đầu cắt 13 có thể được coi như là ngang bằng với nhau. Đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 được minh họa trên Fig.14 không ngang bằng với bề mặt ngoài của phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1. Đầu cắt 13 là đầu cắt của sản phẩm gia công bao gồm phần mặt bích trên chu vi bên ngoài của phần thùng tròn 10 của nó và nằm ở một đầu của phần mặt bích. Mặc dù sản phẩm gia công được minh họa trên Fig.14 khác với sản phẩm gia công 1 theo phương án của sáng chế, hình dạng bên ngoài của bề mặt cắt 13c, bề mặt đứt gãy 13d, và bề mặt dập tinh 13h của sản phẩm gia công 1 theo phương án của sáng chế là giống như được minh họa trên Fig.14.

[0122]

Trong quá trình dập tinh theo phương án của sáng chế, chẳng hạn, thân đế thứ hai 6 được gia công bằng khuôn dập tinh dưới 7 và khuôn dập tinh trên 8 như được minh họa trên Fig.11. Khuôn dập tinh dưới 7 và khuôn dập tinh trên 8 mỗi khuôn được tạo ra với phần lõm vào tương ứng với hình dạng bên ngoài của thân đế thứ hai 6. Khuôn dập tinh dưới 7 chứa bên phần mở 14 của thân đế thứ hai 6, và khuôn dập tinh trên 8 chứa bên phần nhô ra 11 của thân đế thứ hai 6. Trong bước gia công dập tinh, thân đế thứ hai 6 được kẹp giữa khuôn dập tinh dưới 7 và khuôn dập tinh trên 8, và phần góc 13g của đầu cắt 13 của thân đế thứ hai 6 được dập vào bề mặt dập của khuôn dập tinh dưới 7 (bề mặt dập 72 trên Fig.12), bằng cách đó bề mặt dập tinh được tạo ra trên đầu cắt 13. Đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 sau quá trình dập tinh được đưa đến, chẳng hạn, trạng thái như được mô tả bởi bức ảnh trên Fig.14.

[0123]

Để mô tả chi tiết hơn, khuôn dập tinh dưới 7 bao gồm bề mặt thành dọc 70, bề mặt thành dưới 71, và bề mặt dập 72 như được minh họa trên Fig.12.

[0124]

Bề mặt thành dọc 70 được đặt theo cách như vậy để đối diện và gần như song song với bề mặt cắt 13c của thân đế thứ hai 6 khi đầu cắt 13 của thân đế thứ hai 6 được

kẹp giữa khuôn dập tinh dưới 7 và khuôn dập tinh trên 8. Bề mặt thành dọc 70 được đặt theo cách như vậy để song song với hướng vào-ra của khuôn dập tinh trên 8 (hướng Z trên Fig.12).

[0125]

Bề mặt thành dưới 71 được đặt theo cách như vậy để đối diện với bề mặt cuối 14a qua thân đế thứ hai 6. Bề mặt thành dưới 71 kéo dài theo hướng vuông góc với bề mặt thành dọc 70.

[0126]

Bề mặt dập 72 là bề mặt nổi bề mặt thành dọc 70 và bề mặt thành dưới 71. Bề mặt dập 72 được cung cấp để tạo ra bề mặt dập tinh (bề mặt dập tinh 13h trên Fig.13) trên thân đế thứ hai 6. Bề mặt dập 72 được tạo ra ở hình dạng tương ứng với hình dạng của bề mặt dập tinh. Chẳng hạn, trong trường hợp trong đó bề mặt dập tinh 13h được dự định là bề mặt vát phẳng (dưới đây, được gọi là “bề mặt C”) như được minh họa trên Fig.13, đáp ứng được rằng bề mặt dập 72 được tạo ra sẽ là bề mặt phẳng được làm nghiêng so với bề mặt thành dọc 70 và bề mặt thành dưới 71. Chẳng hạn, trong trường hợp trong đó bề mặt dập tinh 13h được dự định là bề mặt cong (có thể hoặc là bề mặt được dập hoặc bề mặt được nén, dưới đây, sẽ được gọi là “bề mặt R”), đáp ứng được rằng bề mặt dập 72 được tạo ra sẽ là bề mặt cong.

[0127]

Trong quá trình dập tinh, như được minh họa trên Fig.12, khuôn dập tinh trên 8 được dập về phía khuôn dập tinh dưới 7 với đầu cắt 13 của thân đế thứ hai 6 đối diện với bề mặt thành dọc 70 của khuôn dập tinh dưới 7, và thân đế thứ hai 6 được kẹp giữa khuôn dập tinh trên 8 và bề mặt thành dưới 71 của khuôn dập tinh dưới 7. Khuôn dập tinh trên 8 sau đó được dập về phía bề mặt thành dưới 71, và thân đế thứ hai 6 được dập xuống đến vị trí tại đó bề mặt đầu 14a của thân đế thứ hai 6 tiếp xúc với bề mặt thành dưới 71. Ở đây, trước khi bề mặt đầu 14a của thân đế thứ hai 6 tiếp xúc với bề mặt thành dưới 71, phần góc 13g được dập vào bề mặt dập 72. Sau khi phần góc 13g được dập vào bề mặt dập 72, khuôn dập tinh trên 8 được dập thêm nữa, làm cho bề mặt đầu 14a của thân đế thứ hai 6 tiếp xúc với bề mặt thành dưới 71. Phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 vào bề mặt dập tinh 13h.

[0128]

Bề mặt dập tinh 13h là bề mặt nhẵn mà bề mặt của bề mặt dập 72 được chuyển vào và do đó chống lại việc cho phép gỉ đỏ hình thành so với bề mặt đứt gãy 13d, là bề mặt gồ ghề. Điều này được cho là do độ nhám bề mặt thấp của bề mặt dập tinh 13h, làm cho hơi ẩm khó lưu lại trên bề mặt dập tinh 13h. Ngoài ra, sự kéo dài của lớp mạ 13f2, nhờ đó bề mặt đầu 14a được che phủ liên tục từ phía bề mặt bên trong của thân đế thứ hai 6, đến bề mặt dập tinh 13h được cho là yếu tố chống lại việc cho phép hình thành gỉ đỏ. Sự hình thành bề mặt dập tinh 13h ở phần góc 13g làm cho chiều dài bề mặt đứt gãy W2 của đầu cắt 13 sau khi gia công dập tinh (xem Fig.13) ngắn hơn chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của đầu cắt 13 trước khi gia công dập tinh (xem Fig.2 và Fig.3). Nghĩa là, bằng cách gia công dập tinh, vùng của bề mặt đứt gãy 13d, là bề mặt gồ ghề được tạo ra một lần nữa, có thể được thu hẹp, nên có thể hạn chế vùng hình thành gỉ đỏ. Ngoài ra, bằng cách gia công dập tinh, các bavaria được tạo ra ở phần góc 13g có thể được ép, làm cho các bavaria còn lại trên sản phẩm gia công 1 có các chiều dài nhỏ hơn 0,2mm, và do đó có thể ngăn cản sự còn lại của các bavaria trên sản phẩm gia công 1 một cách đáng tin cậy hơn. Các chiều dài của các bavaria tốt hơn là nhỏ hơn 0,1mm, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 0,05mm hoặc nhỏ hơn 0,01mm.

[0129]

Trong quá trình dập tinh, bề mặt dập 72 được dập vào phần góc 13g theo cách sao cho chiều dài W2 (chiều dài bề mặt đứt gãy) của bề mặt đứt gãy 13d giữa bề mặt cắt 13c của sản phẩm gia công 1 và bề mặt dập tinh 13h được làm cho nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm. Với chiều dài bề mặt đứt gãy W2 được làm cho nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm, ngay cả khi gỉ đỏ tạo ra ở bề mặt đứt gãy 13d, gỉ đỏ là không rõ ràng và có thể được xác định thực tế không có vấn đề gì.

[0130]

Lưu ý rằng quá trình cắt hoàn thiện tốt hơn là tạo ra thân đế thứ hai 6 có chiều dài bề mặt đứt gãy W1 nhỏ hơn 1,0mm. Bằng cách tạo ra thân đế thứ hai 6 có chiều dài bề mặt đứt gãy W1 nhỏ hơn 1,0mm, chiều dài bề mặt đứt gãy W2 có thể được làm cho nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm một cách đáng tin cậy hơn trong quá trình dập tinh. Chiều dài bề mặt đứt gãy W2 của sản phẩm gia công 1 càng ngắn, thì càng được ưu tiên hơn, và do đó chiều dài bề mặt đứt gãy W2 có thể được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,4mm hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 0,3mm. Được ưu tiên hơn là chiều dài bề mặt đứt gãy W2 của

sản phẩm gia công 1 được đặt đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,2mm hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 0,1mm. Ngoài ra, tỷ lệ $W2/t1$ giữa chiều dài bề mặt đứt gãy $W2$ và chiều dày tấm $t1$ của đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 có thể nhỏ hơn 0,15, nhỏ hơn 0,10, nhỏ hơn 0,08, nhỏ hơn 0,06, hoặc nhỏ hơn 0,04. Lưu ý rằng chiều dài bề mặt đứt gãy $W2$ của sản phẩm gia công 1 có thể bằng 0mm. Nghĩa là, đầu cắt 13 của sản phẩm gia công 1 không cần bao gồm bề mặt đứt gãy 13d. Nghĩa là, đầu cắt 13 có thể bao gồm, chẳng hạn, bề mặt cắt 13c, bề mặt đứt gãy 13d, và bề mặt dập tinh 13h theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt 13 như được minh họa trên Fig.13. Theo cách khác, đầu cắt 13 có thể bao gồm bề mặt cắt 13c và bề mặt dập tinh 13h theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt 13.

[0131]

Fig.15 là sơ đồ giải thích minh họa thể tích của phần góc 13g bị ép bởi bề mặt dập 72 của khuôn dập tinh dưới 7 trên Fig.12. Khi khuôn dập tinh trên 8 trên Fig.12 được dập xuống đến phía bề mặt thành dưới 71 của khuôn dập tinh dưới 7, phần góc 13g tiếp xúc với bề mặt dập 72 sẽ được ép. Vật liệu (thép kim loại nền) của phần góc bị ép 13g di chuyển về phía bề mặt cắt 13c dọc theo bề mặt dập 72. Khi đầu cắt 13 được dập xuống đến vị trí tại đó bề mặt đầu 14a tiếp xúc với bề mặt thành dưới 71, thể tích $V1$ của phần góc 13g của thân đế thứ hai 6 được ép bởi bề mặt dập 72 thay đổi phụ thuộc vào vị trí, góc, và tương tự của bề mặt dập 72.

[0132]

Trong quá trình dập tinh, như được minh họa trong sơ đồ bên trên trên Fig.15, thể tích $V1$ của phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 tốt hơn là được đặt đến không lớn hơn thể tích $V2$ của không gian dập tinh, mà được bao quanh bởi bề mặt kéo dài 13j của bề mặt cắt 13c, bề mặt đứt gãy 13d, và bề mặt dập 72. Như được minh họa trên Fig.12, bề mặt đứt gãy 13d của đầu cắt 13 của thân đế thứ hai 6 được làm nghiêng so với bề mặt thành dọc 70, và có khoảng hở ở giữa chúng. Thể tích $V2$ của không gian dập tinh được tạo ra bởi khoảng hở đóng vai trò là không gian trong đó vật liệu của phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 di chuyển. Nếu thể tích $V2$ của không gian dập tinh là nhỏ hơn thể tích $V1$ của phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72, vật liệu của phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 không thể ăn khớp với thể tích $V2$ và di chuyển về phía trên của khuôn dập tinh dưới 7.

[0133]

Do đó, bằng cách làm cho thể tích V1 không lớn hơn thể tích V2, có thể tránh được sự nhô ra của vật liệu của phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 từ bề mặt kéo dài 13j của bề mặt cắt 13c. Như được minh họa trong sơ đồ ở dưới trên Fig.15, thể tích V1 vượt quá thể tích V2 dẫn đến hiện tượng vật liệu của phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 nhô ra khỏi bề mặt kéo dài 13j của bề mặt cắt 13c và di chuyển về phía trên của khuôn dập tinh dưới 7. Nếu hiện tượng như vậy xảy ra, độ chính xác kích thước của đầu cắt 13 giảm xuống. Do đó, quá trình gia công này tốt hơn là được thực hiện theo cách sao cho phần góc 13g được ép bởi bề mặt dập 72 theo cách sao cho thể tích V1 không lớn hơn thể tích V2.

[0134]

Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án thứ hai được mô tả ở trên. Theo phương án của sáng chế, ngay cả trong trường hợp trong đó tấm thép mạ có chiều dày tấm lớn hơn 2,0mm được sử dụng làm vật liệu ban đầu, sản phẩm gia công 1 có lợi về tính chống ăn mòn và chất lượng hình dạng có thể được sản xuất như trong phương án thứ nhất. Ngoài ra, không cần tạo ra khoảng hở giữa phần thùng tròn 10 của sản phẩm gia công 1 và khuôn (hoặc chày) được dập vào phần cắt trong quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện, và do đó sản phẩm gia công 1 bao gồm đầu cắt 13 ngang bằng với phần thùng tròn 10 có thể được tạo ra, và bề mặt đầu 14a của phần mở 14 của sản phẩm gia công 1 có thể được làm phẳng. Ngoài ra, bằng phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo phương án của sáng chế, lớp mạ 13f có thể được làm cho kéo dài đến bề mặt cắt 13c với lượng lớn hơn, và do đó có thể ngăn chặn được gỉ đỏ ở đầu cắt 13 tạo ra theo thời gian sau khi gia công cắt.

[0135]

Bằng cách thực hiện quá trình dập tinh sau quá trình cắt hoàn thiện, vùng của bề mặt đứt gãy 13d, là bề mặt gồ ghề được tạo ra một lần nữa, có thể được thu hẹp, nên có thể hạn chế vùng hình thành gỉ đỏ. Ngoài ra, bằng cách gia công dập tinh, các bavaria có thể được ép, và do đó có thể ngăn cản sự còn lại của các bavaria trên sản phẩm gia công 1 một cách đáng tin cậy hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

[0136]

Ví dụ a

Trường hợp trong đó chỉ cạnh của khuôn được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R

Các mẫu của sản phẩm gia công được chế tạo bằng các phương pháp được minh họa trên Fig.5 và Fig.10, với các phần vai (nghĩa là, các cạnh) của các khuôn được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R có các bán kính cong theo quy định. Để làm các tấm thép mạ, các tấm thép mạ hợp kim Zn-6%Al-3%Mg (tỷ lệ khối lượng) có các chiều dày tấm t1 nằm trong khoảng từ 1,3 đến 4,4mm và trọng lượng phủ 90g/m² (mỗi phía) được sử dụng. Quá trình bán cắt được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn có đường kính trong D₃₁ bằng 68,00mm và các chày mỗi cái có đường kính trong D₄₁ được thay đổi dựa trên khe hở C₃₁₋₄₁ giữa khuôn và chày, với mỗi tấm thép mạ được giữ trên chi tiết dẫn hướng. Quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện bằng cách sử dụng các khuôn mỗi khuôn bao gồm phần vai (nghĩa là, cạnh) được tạo ra ở dạng hình chữ R có bán kính cong đã được quy định và các chày mỗi cái có đường kính trong D₄₂ được thay đổi dựa trên khe hở C₃₂₋₄₂ giữa khuôn và chày, với mỗi tấm thép mạ được giữ trên chi tiết dẫn hướng.

[0137]

Đối với mỗi mẫu, chiều rộng bề mặt phẳng Lt của bề mặt đầu của nó, chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của nó sau bước cắt hoàn thiện, và, khi quá trình gia công dập tinh được thực hiện, chiều dài bề mặt đứt gãy W2 của nó sau khi gia công dập tinh được đo. Chúng được xác định bằng cách thực hiện phép đo trên chu vi của bề mặt cuối của sản phẩm gia công ở các khoảng 30° bằng kính hiển vi và tính trung bình 12 giá trị đo. Ngoài ra, liên quan đến sự kéo dài của lớp mạ đến đầu cắt, đối với mỗi mẫu, chiều dài L mà lớp mạ của nó được kéo dài đến bề mặt cắt của đầu cắt của nó từ vị trí cắt được đo. Để đo chiều dài L của lớp mạ ở đầu cắt, máy vi phân tích đầu dò điện tử (electron probe micro analyzer, EPMA-WDS) được sử dụng. Phần trong đó mức phát hiện của thành phần Zn lớn hơn hoặc bằng ba lần mức phát hiện của nền được xác định là phần trong đó lớp mạ có mặt. Lưu ý rằng các đối tượng đo là các sản phẩm gia công hoặc các thân đế thứ hai sau khi cắt hoàn thiện hoặc các sản phẩm gia công sau quá trình gia công dập tinh.

[0138]

Lưu ý rằng bề mặt cắt, bề mặt đứt gãy, và bề mặt dập tinh ở đầu cắt của mỗi mẫu là như được minh họa trên Fig.14; chi tiết hơn nữa, các bề mặt xuất hiện theo cách sau đây.

[0139]

Bề mặt cắt xuất hiện dưới dạng bề mặt nhẵn ở đầu cắt. Bề mặt cắt được tạo ra do mài mòn phôi với bề mặt bên của khuôn tiếp xúc với phôi, sau đó đi vào trong phôi bằng cách áp dụng lực nén (dập). Được tạo ra bằng cách mài mòn với khuôn, bề mặt cắt được làm cho có ánh kim loại. Trên bề mặt cắt, các vết xước mịn được nhìn thấy thành các vết dọc theo hướng chiều dày tấm.

[0140]

Bề mặt đứt gãy là bề mặt được tạo ra do sự đứt gãy gây ra bởi sự hợp nhất của các vết nứt tạo ra trong phôi từ phía bề mặt cắt và xuất hiện dưới dạng bề mặt gồ ghề không bóng. Khi bề mặt cắt được tạo ra trên phôi, và sau đó khuôn tiếp tục đi vào trong phôi, cạnh của chày làm hình thành các vết nứt trong phôi, và cạnh của khuôn cũng làm hình thành các vết nứt trong phôi. Các vết nứt hình thành từ chày và khuôn hợp nhất và xuyên qua. Bề mặt được tạo ra bởi sự hình thành các vết nứt theo cách này là bề mặt đứt gãy. Do bề mặt đứt gãy được tạo ra mà không có sự tiếp xúc giữa chày và khuôn, bề mặt đứt gãy là bề mặt gồ ghề, không bóng. Bề mặt đứt gãy có độ nghiêng trên khoảng hở (khe hở) giữa chày và khuôn.

[0141]

Bề mặt dập tinh xuất hiện dưới dạng bề mặt bằng phẳng được tạo ra bằng cách ép phần gồ ghề trên bề mặt đứt gãy. Bề mặt dập tinh thu được bằng dập khuôn dập tinh có bề mặt nghiêng hoặc bề mặt cong tỳ vào phần góc của bề mặt đứt gãy từ phía bề mặt dưới của phần đầu của bề mặt đứt gãy. Việc chuyển độ thô nhám bề mặt của khuôn dập tinh ép phần gồ ghề trên bề mặt đứt gãy, làm cho bề mặt dập tinh thành bề mặt bằng phẳng.

[0142]

Các phương pháp xác định bề mặt cắt, bề mặt đứt gãy, và bề mặt dập tinh ở đầu cắt bao gồm phương pháp trong đó biên dạng của đầu cắt được quan sát và được đo bằng

kính hiển vi, máy đo biên dạng, hoặc tương tự, từ hình dạng bên ngoài của chúng dựa trên các đặc tính đã mô tả ở trên.

[0143]

Từ quan điểm bảo đảm độ phẳng của bề mặt cuối của sản phẩm gia công để gắn sản phẩm gia công vào một chi tiết khác, sản phẩm gia công trong đó chiều dài L_t của bề mặt phẳng của bề mặt đầu của nó lớn hơn hoặc bằng 0,35 lần chiều dày tấm t của thành bên của sản phẩm gia công được đánh giá là “A (tốt)”, và sản phẩm gia công trong đó chiều dài L_t này nhỏ hơn 0,35 lần chiều dày tấm t được đánh giá là “B (hỏng)”. Liên quan đến các bavia, gây ra vết lõm, đoạn mạch, hoặc tương tự, sản phẩm gia công trong đó kích thước của các bavia của nó nhỏ hơn 0,2mm được đánh giá là “A (tốt)”, và sản phẩm gia công trong đó kích thước này lớn hơn hoặc bằng 0,2mm hoặc trong đó các bavia giống sợi tóc được tạo ra được đánh giá là “B (hỏng)”. Ngoài ra, mong muốn rằng bậc ở bề mặt cuối tạo ra do mức chênh lệch đường kính trong D_{32} - D_{31} giữa đường kính trong D_{31} của khuôn đối với quá trình gia công bán cắt và đường kính trong D_{32} của khuôn đối với quá trình gia công cắt hoàn thiện được ngăn chặn không tạo ra càng nhiều càng tốt xét về hình thức bên ngoài và độ chính xác kích thước sản phẩm. Vì lý do này, sản phẩm gia công trong đó bậc ở bề mặt đầu của nó nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm được đánh giá là “A (tốt)”, và sản phẩm gia công trong đó bậc này lớn hơn 0,5mm được đánh giá là “B (hỏng)”.

[0144]

Ngoài ra, các mẫu được thử nghiệm ăn mòn trong khí quyển ở ngoài trời, và số ngày gây ra gỉ đỏ để nhận thấy hình thành ở các đầu cắt của chúng được quan sát mỗi 15 ngày.

[0145]

Các kết quả của thử nghiệm nêu trên được thể hiện trong bảng 1. Ngoài ra, bảng 1 thể hiện các tấm thép mạ được sử dụng cho các mẫu, các điều kiện đối với quá trình gia công bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện, và việc liệu quá trình dập tinh có được thực hiện trên các phần góc của các đầu cắt của chúng hay không. Ở đây, các tỷ lệ ($R1/t1$ và $R2/t2$) của các bán kính cong của các khuôn với các chiều dày tấm mỗi tỷ lệ thu được bằng cách chia độ tròn đã cho đối với phần vai của khuôn cho chiều dày tấm. Liên quan

đến sản phẩm gia công mà phần vai (cạnh) của khuôn không được dự định có độ tròn, “< 0,01” được ghi trong cột này.

[0146]

Bảng 1

Số	chiều dày tấm cắt t ₁ [mm]	chiều dày tấm t [mm]	trọng lượng phủ [g/m ²]	cắt nửa khuôn (quá trình bán cắt)				dập hoàn thiện (quá trình cắt hoàn thiện)			dập nổi	hình dạng của đầu cắt				đánh giá				
				khe hở C ₃₁₋₄₁ / chiều dày tấm t ₁ [mm]	bán kính cong của khuôn R ₁ [mm]	chiều sâu dập của khuôn D [mm]	khe hở giữa khuôn và chày ở điện chiết dưới C ₅₀ [mm]	đường kính của khuôn D ₃₁ [mm]	chiều dày tấm t ₂ [mm]	khe hở C ₃₂₋₄₂ / chiều dày tấm t ₂ [mm]		bán kính cong của khuôn R ₂ [mm]	đường kính của khuôn D ₃₂ (D ₃₂ -D ₃₁) [mm]	chiều dài của bề mặt phẳng của bề mặt cuối L ₁ [mm]	chiều dài của bề mặt phẳng của bề mặt cuối L ₂ [mm]	chiều dài còn lại của thành hình thành gờ do phẳng [mm] (L ₄ /t ₁)	số ngày gờ do phẳng [ngày]	đánh giá độ phẳng	đánh giá bề mặt cuối	
a1	2,5	2,0	90	-0,15	0,50(0,20)	2,0(0,80)	0,50	68,00	1,0	0,10	0,25(0,25)	68,05 (0,05)	1,4	≤0,1	0,70	2,2(0,88)	≥90	A	A	
a2	4,0	3,2		-0,35	1,00(0,25)	3,6(0,90)	0,40		1,4	0,10	0,40(0,29)		1,9	≤0,1	0,59	3,6(0,90)	≥90	A	A	
a3	3,3	2,6		-0,20	0,80(0,24)	3,0(0,91)	0,30		1,1	0,10	0,25(0,23)		1,3	≤0,1	0,50	2,8(0,85)	≥90	A	A	
a4	3,3	2,6		-0,05	1,20(0,36)	2,6(0,79)	0,70		1,9	0,05	1,00(0,53)		0,9	0,35	0,35	2,8(0,85)	≥90	A	A	
a5	4,0	3,2		-0,20	1,20(0,30)	2,8(0,70)	1,20		2,4	0,15	0,80(0,33)		1,3	0,41	0,35	3,4(0,85)	≥90	A	A	
a6	1,5	1,2		-0,35	0,25(0,17)	1,2(0,80)	0,30		0,55	0,15	0,25(0,45)		0,9	0,75	0,75	1,3(0,87)	≥90	A	A	
a7	2,5	2,0		-0,20	0,80(0,32)	2,0(0,80)	0,50		1,3	0,20	0,30(0,23)		0,9	0,45	0,45	2,2(0,88)	≥90	A	A	
a8	3,3	2,6		-0,10	0,60(0,18)	2,6(0,79)	0,70		1,3	0,10	0,80(0,62)		1,0	0,38	0,38	3,1(0,94)	≥90	A	A	
a9	3,3	2,6		-0,15	1,00(0,30)	3,1(0,94)	0,20		1,2	0,10	0,80(0,67)		1,2	0,46	0,46	3,1(0,94)	≥90	A	A	
a10	4,0	3,2		-0,05	2,00(0,50)	2,8(0,70)	1,20		3,2	0,05	1,00(0,31)		1,2	0,38	0,38	3,2(0,80)	≥90	A	A	
a11	4,0	3,2	90	-0,10	0,40(0,10)	3,8(0,95)	0,20	68,00	0,6	0,10	0,80(1,33)	68,00 (0,05)	1,2	0,38	0,38	3,6(0,90)	≥90	A	A	
a12	4,0	3,2		-0,20	0,40(0,10)	3,5(0,88)	0,50		0,9	0,05	1,35(1,50)		1,5	0,47	0,47	3,7(0,93)	≥90	A	A	
a13	4,4	3,5		-0,15	1,00(0,23)	4,0(0,91)	0,40		1,4	0,10	0,80(0,57)		1,4	0,40	0,40	3,7(0,84)	≥90	A	A	
a14	4,4	3,5		-0,20	1,20(0,27)	3,5(0,80)	0,90		2,1	0,15	0,60(0,29)		1,3	0,37	0,2	3,8(0,86)	≥90	A	A	
a15	4,4	3,5		-0,20	1,20(0,27)	3,5(0,80)	0,90		2,1	0,15	0,60(0,29)		1,3	0,37	0,2	3,8(0,86)	≥90	A	A	
a16	4,4	3,5		-0,20	1,20(0,27)	3,5(0,80)	0,90		2,1	0,15	0,60(0,29)		1,3	0,37	0,2	3,8(0,86)	≥90	A	A	
a17	4,0	3,2		-0,20	1,20(0,30)	2,8(0,70)	1,20		2,4	0,15	0,25(0,10)		1,3	0,41	1,0	2,8(0,70)	60	A	A	
a18	4,0	3,2		-0,20	1,20(0,30)	2,8(0,70)	1,20		2,4	0,15	0,25(0,10)		1,3	0,41	1,0	2,8(0,70)	60	A	A	
a19	4,0	3,2		-0,20	1,20(0,30)	2,8(0,70)	1,20		2,4	0,15	0,25(0,10)		1,6	0,50	1,0	2,8(0,70)	60	A	A	
a1	1,3	1,0	90	đo thực hiện xuyên qua đó, không thực hiện cắt nửa khuôn				68,00	—	—	—	68,00 (1,00)	0,3	0,30	—	0,2(0,15)	45	B	A	
a2	1,5	1,2							—	—	—		0,4	0,33	1,2	—	0,2(0,13)	30	B	A
a3	2,5	2,0							—	—	—		0,6	0,30	1,1	—	1,2(0,48)	30	B	A
a4	2,5	2,0							—	—	—		0,6	0,30	1,8	—	0,6(0,24)	30	B	A
a5	3,3	2,6							—	—	—		0,7	0,27	2,4	—	0,8(0,24)	15	B	A
a6	3,3	2,6							—	—	—		0,7	0,27	2,5	—	0,7(0,21)	15	B	A
a7	2,5	2,0		0,20	0,45(0,18)	2,3(0,92)	0,20	đứt gãy hoàn toàn trong quá trình bán cắt					—	—	—	—	—	—		
a8	3,3	2,6		-0,15	1,00(0,30)	3,1(0,94)	0,20	1,2	0,10	0,15(0,13)	0,8		0,31	0,5	2,0(0,61)	30	B	A		
a9	4,0	3,2		-0,40	1,00(0,25)	3,8(0,95)	0,20	lâm cho máy dập định lại trong quá trình bán cắt					—	—	—	—	—	—		
a10	3,3	2,6		-0,20	0,30(0,09)	3,0(0,91)	0,30	0,6	0,10	0,30(0,50)	1,3		0,50	0,4	2,0(0,61)	30	A	A		
a11	3,3	2,6		-0,05	1,70(0,52)	2,6(0,79)	0,70	2,4	0,05	1,00(0,42)	0,9		0,35	1,1	2,0(0,61)	45	A	A		
a12	4,0	3,2		-0,20	1,20(0,30)	2,6(0,65)	1,40	2,6	0,15	0,25(0,10)	1,3		0,41	1,1	2,7(0,68)	45	A	A		
a13	1,5	1,2		-0,25	0,25(0,17)	1,1(0,73)	0,40	0,65	0,15	0,10(0,15)	0,9		0,75	0,3	0,7(0,47)	30	A	A		
a14	2,5	2,0		-0,20	0,80(0,32)	2,3(0,92)	0,20	1,0	0,25	0,30(0,30)	1,0		0,50	0,4	2,0(0,80)	≥90	A	B		
a15	3,3	2,6		-0,20	0,60(0,18)	2,6(0,79)	0,70	1,3	0,10	2,00(1,54)	1,1		0,42	0,2	2,9(0,88)	≥90	A	B		

[0147]

Như được thể hiện trong bảng 1, trong các ví dụ theo sáng chế a1 đến a19, các chiều dài còn lại L của thành phần mạ của chúng so với các chiều dày tấm t1 của các đầu cắt của chúng mỗi chiều dài lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần. Trong các ví dụ theo sáng chế a1 đến a19, các chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của các đầu cắt của chúng đều nhỏ hơn hoặc bằng 1,0mm và thể hiện tính chống ăn mòn thuận lợi trong 60 ngày cho tới khi hình thành gỉ đỏ. Các ví dụ theo sáng chế a1 đến a16, trong đó các chiều dài bề mặt đứt gãy của các đầu cắt của chúng nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm, thể hiện tính chống ăn mòn có lợi trong 90 ngày hoặc lâu hơn cho tới khi hình thành gỉ đỏ. Ví dụ theo sáng chế a15 là một ví dụ trong đó quá trình gia công dập tinh để tạo ra bề mặt dập tinh của bề mặt R, với chiều dài của mặt ép (chiều rộng của bề mặt dập tinh) được đặt đến 0,6mm, được thực hiện sau khi dập hoàn thiện. Ví dụ theo sáng chế a16 là một ví dụ trong đó quá trình gia công dập tinh để tạo ra bề mặt dập tinh của bề mặt C bằng cách vát góc 45°, với chiều dài của mặt ép (chiều rộng của bề mặt dập tinh) được đặt thành 1,0mm, được thực hiện sau khi dập hoàn thiện. Các chiều dài bề mặt đứt gãy (W2) của chúng sau quá trình gia công dập tinh là ngắn hơn các chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của các ví dụ so sánh khác. Mức chênh lệch đường kính trong D₃₂-D₃₁ giữa đường kính trong D₃₁ của khuôn đối với quá trình gia công bán cắt và đường kính trong D₃₂ của khuôn đối với quá trình gia công cắt hoàn thiện được đặt đến 0,05mm trong các ví dụ theo sáng chế a1 đến a17, được đặt đến zero (đường kính trong D₃₁ và đường kính trong D₃₂ là giống nhau) trong ví dụ theo sáng chế a18, và được đặt đến 1,00mm trong ví dụ theo sáng chế a19, và trong tất cả các ví dụ so sánh, các bậc của các bề mặt đầu của chúng nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm.

[0148]

Xác nhận được rằng các đầu cắt của các ví dụ theo sáng chế a1 đến a14, a18, và a19 mỗi đầu bao gồm bề mặt cắt và bề mặt đứt gãy theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm, và các đầu cắt của các ví dụ theo sáng chế a15 và a16 mỗi đầu bao gồm bề mặt cắt, bề mặt đứt gãy, và bề mặt dập tinh theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm, từ hình dạng bên ngoài của chúng dựa trên các đặc tính đã mô tả ở trên.

[0149]

Ngược lại, trong các ví dụ so sánh a1 đến a6, a8, và a10 đến a13, các chiều dài còn lại của thành phần mạ L của chúng so với các chiều dày tấm t1 của các đầu cắt của các sản phẩm gia công của chúng là nhỏ hơn 0,70, và do đó số ngày để gây hình thành gỉ đỏ ở đầu cắt của chúng giảm xuống dưới 60 ngày, dẫn đến tính chống ăn mòn kém so với các ví dụ so sánh. Ví dụ so sánh a9 là một ví dụ trong đó khe hở âm lớn được sử dụng trong quá trình bán cắt, dẫn đến quá tải trong quá trình gia công cắt nửa khuôn bằng máy dập 750-kN, làm cho máy dập dừng lại. Các ví dụ so sánh a14 và a15 đều thể hiện tính chống ăn mòn thuận lợi 90 ngày hoặc lâu hơn cho tới khi sự hình thành gỉ đỏ trên các đầu cắt của chúng nhưng gây hình thành các bavia lớn như lớn hơn hoặc bằng 0,2mm ở các đầu cắt. Ví dụ so sánh a7 là một ví dụ trong đó khe hở giữa khuôn và chày trong quá trình bán cắt được đặt đến 0, và dẫn đến vỡ hoàn toàn tấm thép mạ của nó trong quá trình bán cắt.

[0150]

Ví dụ b. Trường hợp trong đó các cạnh của khuôn và chày được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R

Tiếp theo, các mẫu của sản phẩm gia công được chế tạo bằng các phương pháp được minh họa trên Fig.5 và Fig.10, với các phần vai (nghĩa là, các cạnh) của các khuôn và các chày được sử dụng trong quá trình bán cắt được tạo ra ở dạng hình chữ R có các bán kính cong theo quy định. Để làm các tấm thép mạ, các tấm thép mạ hợp kim Zn-6%Al-3%Mg (tỷ lệ khối lượng) có các chiều dày tấm nằm trong khoảng từ 1,3 đến 4,4mm và trọng lượng phủ 90g/m² (mỗi phía) được sử dụng. Quá trình bán cắt được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn có đường kính trong bằng 68,00mm và các chày mỗi chày có đường kính trong được thay đổi dựa trên khe hở giữa khuôn và chày, với mỗi tấm thép mạ được giữ trên chi tiết dẫn hướng. Quá trình gia công cắt hoàn thiện được thực hiện bằng cách sử dụng các khuôn mỗi khuôn bao gồm phần vai (nghĩa là, cạnh) được tạo ra ở dạng hình chữ R có bán kính cong đã được quy định và các chày mỗi chày có đường kính trong được thay đổi dựa trên khe hở giữa khuôn và chày, với mỗi tấm thép mạ được giữ trên chi tiết dẫn hướng.

[0151]

Đối với mỗi mẫu, như trong ví dụ a đã mô tả ở trên, đánh giá độ phẳng, đánh giá bavia, và đánh giá bậc được thực hiện, và số ngày hình thành gỉ đỏ được kiểm tra nhờ

thử nghiệm ăn mòn trong không khí. Các kết quả của ví dụ b được thể hiện trong bảng 2.

[0152]

Bảng 2

Số	chiều dày tấm của đầu cắt t1 [mm]	chiều dày tấm t [mm]	cắt nửa khuôn (quá trình bán cắt)					đường kính của khuôn D1 [mm]	dập hoàn thiện (quá trình cắt hoàn thiện)		dập nổi	hình dạng của đầu cắt					đánh giá				
			khe hở C1-4 / chiều dày tấm t1 [mm]	bán kính cong của khuôn R1 [mm] (R1/t1)	đường kính cong của chày R12 [mm] (R12/t1)	chiều sâu đập của khuôn D [mm] (D/t1)	khe hở giữa khuôn và chày ở điểm chết dưới C5-9 [mm]		chiều dày tấm t [mm]	khe hở C2-3 / chiều dày tấm t [mm]		đường kính của khuôn D2 (D2-D1) [mm]	thực hiện dập tính	chiều dài của bề mặt phẳng của bề mặt cuối L1 [mm]	chiều dài của bề mặt cuối của bề mặt cuối L/ chiều dày tấm của sản phẩm gia công t [mm]	chiều dài của lạt của thành phần mạ L [mm] (L/t1)	số ngày hình thành gồ [day(s)]	đánh giá độ phẳng	đánh giá bavia	bề ở bề mặt cuối	
b1	2,5	2,0	-0,15	0,50(0,20)	2,00(0,80)	3,3(1,32)	0,20		0,2	0,10	0,25(1,25)	không thực hiện	1,3	0,65	≤0,1	—	2,2(0,88)	≥90	A	A	A
b2	4,0	3,2	-0,25	1,00(0,25)	2,00(0,50)	4,4(1,10)	0,20		0,6	0,10	0,40(0,67)	không thực hiện	1,8	0,56	≤0,1	—	3,7(0,93)	≥90	A	A	A
b3	3,3	2,6	-0,45	1,00(0,30)	2,00(0,61)	3,4(1,03)	0,20		0,9	0,10	0,30(0,33)	không thực hiện	1,2	0,46	≤0,1	—	3,0(0,91)	≥90	A	A	A
b4	3,3	2,6	-0,10	1,00(0,30)	2,00(0,61)	4,3(1,30)	0,20		0,2	0,05	0,30(1,50)	không thực hiện	0,9	0,35	≤0,1	—	2,8(0,85)	≥90	A	A	A
b5	4,0	3,2	-0,20	1,20(0,30)	2,00(0,50)	2,8(0,70)	1,80		2,4	0,15	1,00(0,42)	không thực hiện	1,2	0,38	0,4	—	3,4(0,85)	≥90	A	A	A
b6	1,5	1,2	-0,25	0,60(0,40)	1,00(0,67)	1,4(0,93)	0,40		0,7	0,025	0,40(0,57)	không thực hiện	0,8	0,67	≤0,1	—	1,2(0,80)	≥90	A	A	A
b7	2,5	2,0	-0,20	1,20(0,48)	1,00(0,40)	2,8(1,12)	0,40		0,9	0,05	1,20(1,33)	không thực hiện	0,8	0,40	≤0,1	—	2,3(0,92)	≥90	A	A	A
b8	3,3	2,6	-0,20	0,60(0,18)	1,00(0,30)	3,1(0,94)	0,40		0,8	0,20	0,80(1,00)	không thực hiện	0,9	0,35	≤0,1	—	3,1(0,94)	≥90	A	A	A
b9	3,3	2,6	-0,15	1,00(0,30)	1,00(0,30)	3,5(1,06)	0,40		0,8	0,10	0,80(1,00)	không thực hiện	1,1	0,42	≤0,1	—	3,1(0,94)	≥90	A	A	A
b10	4,0	3,2	-0,20	1,60(0,40)	1,00(0,25)	4,1(1,03)	0,40	68,00	1,5	0,05	1,00(0,67)	không thực hiện	1,5	0,38	0,3	—	3,3(0,83)	≥90	A	A	A
b11	4,0	3,2	-0,15	2,60(0,65)	2,00(0,50)	5,5(1,38)	0,40		1,1	0,10	0,50(0,45)	không thực hiện	1,5	0,47	≤0,1	—	3,4(0,85)	≥90	A	A	A
b12	4,0	3,2	-0,25	0,40(0,10)	2,00(0,50)	3,9(0,98)	0,40		0,9	0,10	0,60(0,67)	không thực hiện	1,4	0,40	≤0,1	—	3,6(0,82)	≥90	A	A	A
b13	4,4	3,5	-0,20	0,50(0,11)	1,00(0,23)	4,0(0,91)	0,40		0,9	0,05	1,00(1,11)	không thực hiện	1,4	0,40	0,2	—	3,7(0,84)	≥90	A	A	A
b14	4,4	3,5	-0,20	1,20(0,27)	2,00(0,45)	4,7(1,07)	0,40		0,9	0,05	1,00(1,11)	R0,6	1,3	0,37	0,2	≤0,1	3,8(0,86)	≥90	A	A	A
b15	4,4	3,5	-0,20	1,20(0,27)	2,00(0,45)	4,7(1,07)	0,40		0,9	0,05	1,00(1,11)	C1,0	1,3	0,37	0,2	≤0,1	3,8(0,86)	≥90	A	A	A
b16	4,4	3,5	-0,20	1,20(0,27)	2,00(0,45)	4,7(1,07)	0,40		0,9	0,05	1,00(1,11)	không thực hiện	1,2	0,38	1,0	—	2,8(0,70)	60	A	A	A
b17	4,0	3,2	-0,20	1,20(0,30)	2,00(0,50)	2,8(0,70)	1,80		2,4	0,15	0,25(0,10)	không thực hiện	1,2	0,38	1,0	—	2,8(0,70)	60	A	A	A
b18	4,0	3,2	-0,20	1,20(0,30)	2,00(0,50)	2,8(0,70)	1,80		2,4	0,15	0,25(0,10)	không thực hiện	1,2	0,38	1,0	—	2,8(0,70)	60	A	A	A
b19	4,0	3,2	-0,20	1,20(0,30)	2,00(0,50)	2,8(0,70)	1,80		2,4	0,15	0,25(0,10)	không thực hiện	1,5	0,47	1,0	—	2,8(0,70)	60	A	A	A
b1	1,3	1,0						—	—	0,05	<0,01	không thực hiện	0,3	0,30	1,1	không thực hiện	0,2(0,15)	45	B	A	A
b2	1,5	1,2						—	—	0,08	<0,01	không thực hiện	0,4	0,33	1,2	không thực hiện	0,2(0,13)	30	B	A	A
b3	2,5	2,0						—	—	0,01	0,20	không thực hiện	0,6	0,30	1,1	—	1,2(0,48)	30	B	B	A
b4	2,5	2,0						—	—	0,12	<0,01	không thực hiện	0,6	0,30	1,8	—	0,6(0,24)	30	B	A	A
b5	3,3	2,6						—	—	0,03	<0,01	không thực hiện	0,7	0,27	2,4	—	0,8(0,24)	15	B	A	A
b6	3,3	2,6	-0,05	0,45(0,14)	1,00(0,30)	3,3(1,00)	0,40		đứt gãy hoàn toàn trong quá trình bán cắt			không thực hiện	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b7	3,3	2,6	-0,15	1,00(0,30)	1,00(0,30)	3,5(1,06)	0,40		0,8	0,10	0,15(0,33)	không thực hiện	1,0	0,38	≤0,1	—	2,1(0,64)	45	A	A	A
b8	4,0	3,2	-0,50	1,00(0,25)	1,00(0,25)	3,6(0,90)	0,40		hạn cho máy dập định lại trong quá trình bán cắt			không thực hiện	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b9	4,0	3,2	-0,20	0,20(0,05)	2,00(0,50)	4,0(1,00)	0,40		0,4	0,10	0,30(0,75)	không thực hiện	1,5	0,47	0,4	—	2,4(0,60)	30	A	A	A
b10	3,3	2,6	-0,25	2,20(0,67)	1,00(0,30)	3,7(1,12)	0,40		1,8	0,05	1,00(0,55)	không thực hiện	1,3	0,50	1,1	—	2,0(0,61)	45	A	A	A
b11	3,3	2,6	-0,20	0,60(0,18)	2,00(0,61)	2,2(0,67)	1,60		1,7	0,15	1,00(0,59)	không thực hiện	1,0	0,38	1,1	—	2,0(0,61)	45	A	A	A
b12	4,0	3,2	-0,20	1,20(0,30)	1,00(0,25)	3,9(0,98)	0,40		1,3	0,25	0,80(0,62)	không thực hiện	1,4	0,44	0,2	—	3,2(0,80)	≥90	A	B	A
b13	4,0	3,2	-0,20	0,80(0,20)	1,00(0,25)	3,7(0,93)	0,40		1,1	0,10	1,70(1,55)	không thực hiện	1,5	0,47	0,2	—	3,0(0,86)	≥90	A	B	A
b14	4,4	3,5	-0,20	1,20(0,27)	1,00(0,23)	4,2(0,95)	0,40		1,4	0,10	0,20(0,14)	không thực hiện	1,7	0,49	1,3	—	3,0(0,68)	45	A	A	A
b15	4,4	3,5	-0,20	1,20(0,27)	1,00(0,23)	4,2(0,95)	0,40		đứt gãy hoàn toàn trong quá trình bán cắt			không thực hiện	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[0153]

Như được thể hiện trong bảng 2, trong các ví dụ theo sáng chế b1 đến b19, các chiều dài còn lại L của thành phần mạ của chúng so với các chiều dày tấm t1 của các đầu cắt của các sản phẩm gia công của chúng mỗi chiều dài là lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần. Trong các ví dụ theo sáng chế b1 đến b19, các chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của các đầu cắt của chúng đều nhỏ hơn hoặc bằng 1,0mm và thể hiện tính chống ăn mòn thuận lợi trong 60 ngày cho tới khi sự hình thành gỉ đỏ. Trong các ví dụ theo sáng chế b1 đến b16, trong đó các chiều dài bề mặt đứt gãy W1 của các đầu cắt của chúng là nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm, thể hiện tính chống ăn mòn có lợi trong 90 ngày hoặc lâu hơn cho tới khi sự hình thành gỉ đỏ. Ví dụ theo sáng chế b15 là một ví dụ trong đó quá trình gia công dập tinh để tạo ra bề mặt dập tinh của bề mặt R, với chiều dài của mặt ép (chiều rộng của bề mặt dập tinh) được đặt đến 0,6mm, được thực hiện sau khi dập hoàn thiện. Ví dụ theo sáng chế b16 là một ví dụ trong đó quá trình gia công dập tinh để tạo ra bề mặt dập tinh của bề mặt C bằng cách vát góc 45°, với chiều dài của mặt ép (chiều rộng của bề mặt dập tinh) được đặt đến 1,0mm, được thực hiện sau khi dập hoàn thiện. Các chiều dài bề mặt đứt gãy (W2) của chúng sau quá trình gia công dập tinh là ngắn hơn các chiều dài bề mặt đứt gãy (W1) của các ví dụ so sánh khác. Mức chênh lệch đường kính trong D₃₂-D₃₁ giữa đường kính trong D₃₁ của khuôn đối với quá trình gia công bán cắt và đường kính trong D₃₂ của khuôn đối với quá trình gia công cắt hoàn thiện được đặt đến 0,05mm trong các ví dụ theo sáng chế b1 đến b17, được đặt đến 0 (đường kính trong D₃₁ và đường kính trong D₃₂ là giống nhau) trong ví dụ theo sáng chế b18, và được đặt đến 1,00mm trong ví dụ theo sáng chế b19, và trong tất cả các ví dụ theo sáng chế, các bậc của các bề mặt đầu là nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm.

[0154]

Xác nhận được rằng các đầu cắt của các ví dụ theo sáng chế b1 đến b14, b18, và b19 mỗi đầu bao gồm bề mặt cắt và bề mặt đứt gãy theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm, và các đầu cắt của các ví dụ theo sáng chế b15 và b16 mỗi đầu bao gồm bề mặt cắt, bề mặt đứt gãy, và bề mặt dập tinh theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm, tạo ra hình dạng bên ngoài của chúng dựa trên các đặc tính đã mô tả ở trên.

[0155]

Ngược lại, trong các ví dụ so sánh b1 đến b5, b7, b9 đến b11, và b14, các chiều dài còn lại của thành phần mạ L của chúng so với các chiều dày tấm t1 của các đầu cắt của các sản phẩm gia công của chúng là nhỏ hơn 0,70, và do đó số ngày để gây hình thành gỉ đỏ ở đầu cắt của chúng giảm xuống dưới 60 ngày, dẫn đến tính chống ăn mòn kém so với các ví dụ so sánh. Ví dụ so sánh b8 là một ví dụ trong đó khe hở âm lớn được sử dụng trong quá trình bán cắt, dẫn đến quá tải trong quá trình gia công cắt nửa khuôn bằng máy dập 750-kN, làm cho máy dập dừng lại. Các ví dụ so sánh b12 và b13 đều thể hiện tính chống ăn mòn thuận lợi trong 90 ngày hoặc lâu hơn cho tới khi sự hình thành gỉ đỏ trên các đầu cắt của chúng nhưng gây hình thành các bavia lớn như lớn hơn hoặc bằng 0,2mm ở các đầu cắt. Các ví dụ so sánh b6 và b15, do khe hở âm giữa khuôn và chày không đủ của chúng trong quá trình bán cắt, dẫn đến vỡ hoàn toàn các tấm thép mạ của chúng trong quá trình bán cắt.

[0156]

Theo những điều ở trên, trong quá trình gia công cắt trong đó quá trình bán cắt được thực hiện, và sau đó quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện, xác nhận được rằng đầu cắt có tính chống ăn mòn có lợi được tạo ra bằng cách đặt, liên quan đến hình dạng của đầu cắt, chiều dài còn lại của thành phần mạ L đến lớn hơn hoặc bằng 0,70 lần chiều dày tấm t1 của đầu cắt của sản phẩm gia công.

[0157]

(Các) phương án được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả ở trên dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong lúc sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Người có kỹ năng trong lĩnh vực này có thể tìm thấy nhiều thay đổi và sửa đổi khác nhau trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm, và nên hiểu rằng chúng sẽ đương nhiên thuộc phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

[0158]

Chẳng hạn, trong các phương án, sản phẩm gia công có dạng hình trụ như được minh họa trên Fig.1 được mô tả là ví dụ về sản phẩm gia công 1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ như vậy. Sản phẩm gia công theo sáng chế có thể là phần bất kỳ có hình dạng được tạo ra bằng cách vẽ; chẳng hạn, sản phẩm gia công có thể là phần được tạo ra bằng cách vẽ hình dạng không đều như được minh họa trên Fig.16 hoặc có thể là phần được tạo ra bằng cách vẽ mũ chụp vuông như được minh họa trên Fig.17. Lưu ý

rằng Fig.17 vẽ trạng thái của thân đế trước quá trình bán cắt được thực hiện, và quá trình bán cắt và quá trình cắt hoàn thiện được thực hiện dọc theo đường cắt được minh họa dưới dạng đường nét đứt. Sản phẩm gia công có thể được tạo ra để có đầu cắt ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công chỉ trên phần của thành bên, như được minh họa trên Fig.16.

Danh sách số chỉ dẫn

[0159]

1	sản phẩm gia công
2	thân đế thứ nhất
6	thân đế thứ hai
7	khuôn dập tinh dưới
8	khuôn dập tinh trên
10	phần thùng tròn
11	phần nhô ra
12, 20	phần mặt bích
13	đầu cắt
13c	bề mặt cắt
13d	bề mặt đứt gãy
13f, 13f1, 13f2	lớp mạ
13g	phần góc
13h	bề mặt dập tinh
13k	bề mặt phẳng
14	phần mở
14a	bề mặt cuối
20a	phần bị loại bỏ
31	khuôn thứ nhất
32	khuôn thứ hai

41	chày thứ nhất
42	chày thứ hai
70	bề mặt thành dọc
71	bề mặt thành dưới
72	bề mặt dập
101	thành bên
101a	bề mặt ngoài
101b	bề mặt phía trong
103	thành trên

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm gia công được tạo ra từ tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vỏ rỗng, trong đó:

đầu cắt

ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, và

bao gồm bề mặt cắt, hoặc bề mặt cắt và bề mặt đứt gãy theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt,

tỷ lệ L/t_1 giữa chiều dài còn lại của thành phần mạ L mà bề mặt cắt được che phủ bởi lớp mạ trên bề mặt và chiều dày tấm t_1 của đầu cắt của sản phẩm gia công lớn hơn hoặc bằng 0,70, và

chiều dài của bavaria trên đầu cắt nhỏ hơn 0,2mm.

2. Sản phẩm gia công theo điểm 1, trong đó chiều dài W_1 của bề mặt đứt gãy theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 1,0mm.

3. Sản phẩm gia công theo điểm 2, trong đó chiều dài W_1 của bề mặt đứt gãy theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm.

4. Sản phẩm gia công theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tỷ lệ L_t/t giữa chiều dài L_t của bề mặt phẳng của bề mặt cuối của sản phẩm gia công vuông góc với thành bên và chiều dày tấm t của thành bên của sản phẩm gia công lớn hơn hoặc bằng 0,35.

5. Sản phẩm gia công theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

đầu cắt bao gồm bề mặt cắt, bề mặt đứt gãy, và bề mặt dập tinh theo thứ tự này, hoặc bề mặt cắt và bề mặt dập tinh theo thứ tự này theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt, và

chiều dài W_2 của bề mặt đứt gãy giữa bề mặt cắt và bề mặt dập tinh theo hướng chiều dày tấm của đầu cắt nằm trong khoảng từ lớn hơn 0mm đến nhỏ hơn hoặc bằng 0,5mm.

6. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công để sản xuất sản phẩm gia công mà tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ được sử dụng làm vật liệu ban đầu và bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vô rỗng, trong đó phương pháp sản xuất sản phẩm gia công này bao gồm:

quá trình bán cắt là quá trình bán cắt phần cắt của thân đế thứ nhất theo hướng chiều dày tấm bằng cách sử dụng khuôn thứ nhất và chày thứ nhất, thân đế thứ nhất được tạo ra từ vật liệu ban đầu, khe hở giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất được đặt thành khe hở âm; và

quá trình cắt hoàn thiện là quá trình cắt hoàn thiện thân đế thứ nhất đã được bán cắt theo hướng giống với hướng của quá trình bán cắt bằng cách sử dụng khuôn thứ hai và chày thứ hai, để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công bao gồm đầu cắt ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, trong đó:

đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai được làm cho không nhỏ hơn đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất, và

khi t_1 là chiều dày tấm của phần cắt của thân đế thứ nhất, và t_2 là chiều dày tấm còn lại của phần cắt sau quá trình bán cắt,

trong quá trình bán cắt,

khe hở C_{31-41} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất đáp ứng công thức (a1) được thể hiện dưới đây,

bán kính cong R_1 của cạnh của khuôn thứ nhất đáp ứng công thức (a2) được thể hiện dưới đây,

chiều sâu đập D của khuôn thứ nhất hoặc chày thứ nhất vào trong phần cắt của thân đế thứ nhất đáp ứng công thức (a3) được thể hiện dưới đây, và

khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất ở điểm chết dưới đáp ứng công thức (a4) được thể hiện dưới đây, và

trong quá trình cắt hoàn thiện,

khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai và chày thứ hai đáp ứng công thức (a5) được thể hiện dưới đây, và

bán kính cong R2 của cạnh của khuôn thứ hai đáp ứng công thức (a6) được thể hiện dưới đây:

$$-0,35 \times t1 \leq C_{31-41} \leq -0,01 \text{ (a1)}$$

$$0,10 \times t1 \leq R1 \leq 0,50 \times t1 \text{ (a2)}$$

$$D \geq 0,70 \times t1 \text{ (a3)}$$

$$C_{P-D} \geq 0,20 \text{ (a4)}$$

$$0,01 \leq C_{32-42} \leq 0,2 \times t2 \text{ (a5)}$$

$$0,25 \leq R2 \leq 1,50 \times t2 \text{ (a6)}$$

trong đó đơn vị của C_{31-41} , C_{P-D} , C_{32-42} , và R2 là mm.

7. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công để sản xuất sản phẩm gia công mà tấm thép mạ bao gồm lớp mạ trên bề mặt của tấm thép mạ được sử dụng làm vật liệu ban đầu và bao gồm đầu cắt trên thành bên của sản phẩm gia công, thành bên ở dạng hình trụ vỏ rỗng, trong đó phương pháp sản xuất sản phẩm gia công này bao gồm:

quá trình bán cắt là quá trình bán cắt phần cắt của thân đế thứ nhất theo hướng chiều dày tấm bằng cách sử dụng khuôn thứ nhất và chày thứ nhất, thân đế thứ nhất được tạo ra từ vật liệu ban đầu, khe hở giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất được đặt thành khe hở âm; và

quá trình cắt hoàn thiện là quá trình cắt hoàn thiện thân đế thứ nhất đã được bán cắt theo hướng giống với hướng của quá trình bán cắt bằng cách sử dụng khuôn thứ hai và chày thứ hai, để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công bao gồm đầu cắt ngang bằng với bề mặt ngoài của thành bên của sản phẩm gia công, trong đó:

đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai được làm cho không nhỏ hơn đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất, và

khi $t1$ là chiều dày tấm của phần cắt của thân đế thứ nhất, và $t2$ là chiều dày tấm còn lại của phần cắt sau quá trình bán cắt,

trong quá trình bán cắt,

khe hở C_{31-41} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất đáp ứng công thức (b1) được thể hiện dưới đây,

bán kính cong R11 của cạnh của khuôn thứ nhất đáp ứng công thức (b2-1) được thể hiện dưới đây,

bán kính cong R12 của cạnh của chày thứ nhất đáp ứng công thức (b2-2) được thể hiện dưới đây,

chiều sâu đập D của khuôn thứ nhất hoặc chày thứ nhất vào trong phần cắt của thân đế thứ nhất đáp ứng công thức (b3) được thể hiện dưới đây, và

khe hở C_{P-D} giữa khuôn thứ nhất và chày thứ nhất ở điểm chết dưới đáp ứng công thức (b4) được thể hiện dưới đây, và

trong quá trình cắt hoàn thiện,

khe hở C_{32-42} giữa khuôn thứ hai và chày thứ hai đáp ứng công thức (b5) được thể hiện dưới đây, và

bán kính cong R2 của cạnh của khuôn thứ hai đáp ứng công thức (b6) được thể hiện dưới đây:

$$-0,45 \times t1 \leq C_{31-41} \leq -0,10 \times t1 \quad (b1)$$

$$0,10 \times t1 \leq R11 \leq 0,65 \times t1 \quad (b2-1)$$

$$0,10 \times t1 \leq R12 \leq 0,65 \times t1 \quad (b2-2)$$

$$D \geq 0,70 \times t1 \quad (b3)$$

$$C_{P-D} \geq 0,20 \quad (b4)$$

$$0,01 \leq C_{32-42} \leq 0,2 \times t2 \quad (b5)$$

$$0,25 \leq R2 \leq 1,50 \times t2 \quad (b6)$$

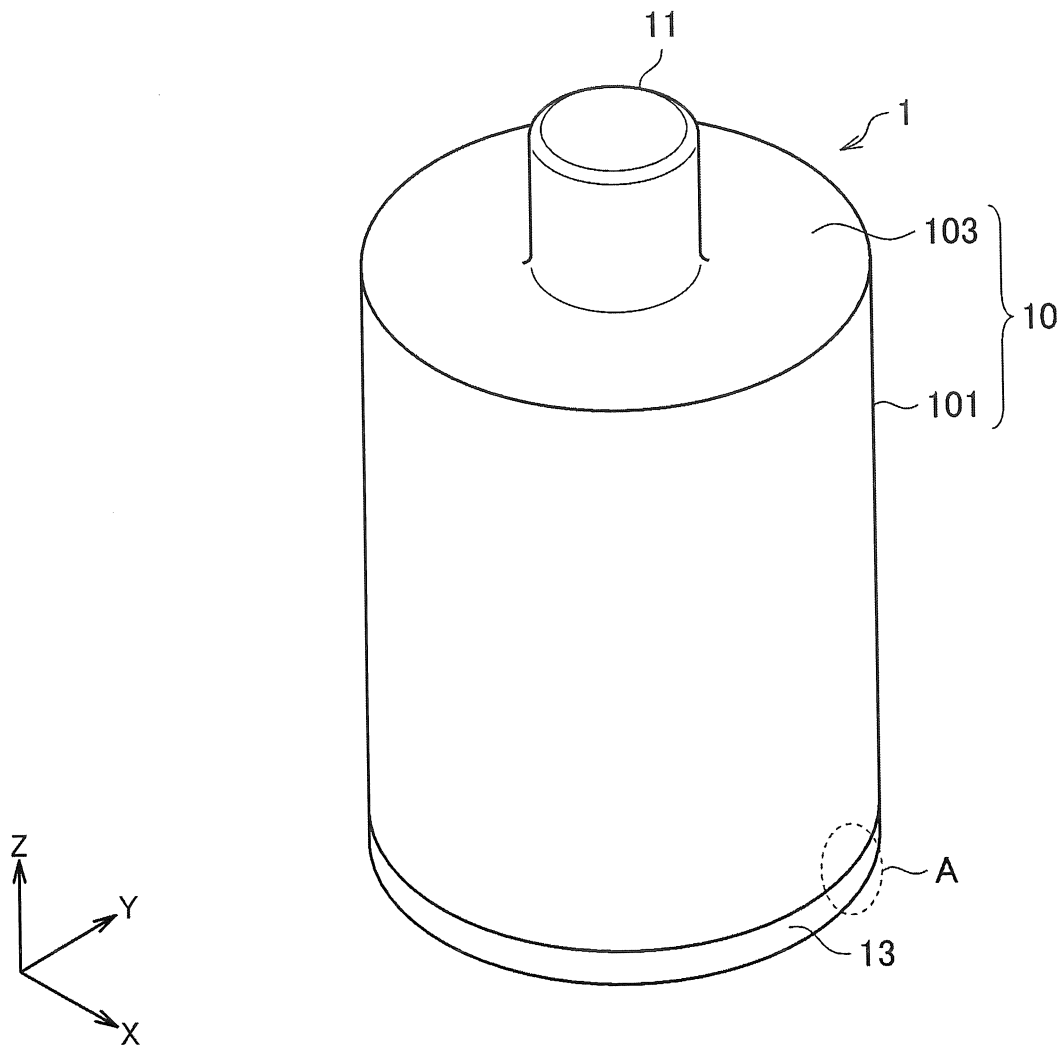
trong đó đơn vị của C_{31-41} , C_{P-D} , C_{32-42} , và R2 là mm.

8. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo điểm 6 hoặc 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm quá trình dập tinh, với sản phẩm gia công được tạo ra bằng cách quá trình cắt hoàn thiện được sử dụng làm thân đế thứ hai, phần góc của đầu cắt của thân đế thứ hai tỳ vào một gối tựa, để bằng cách đó thu được sản phẩm gia công với bề mặt dập tinh được tạo ra ở phần góc.

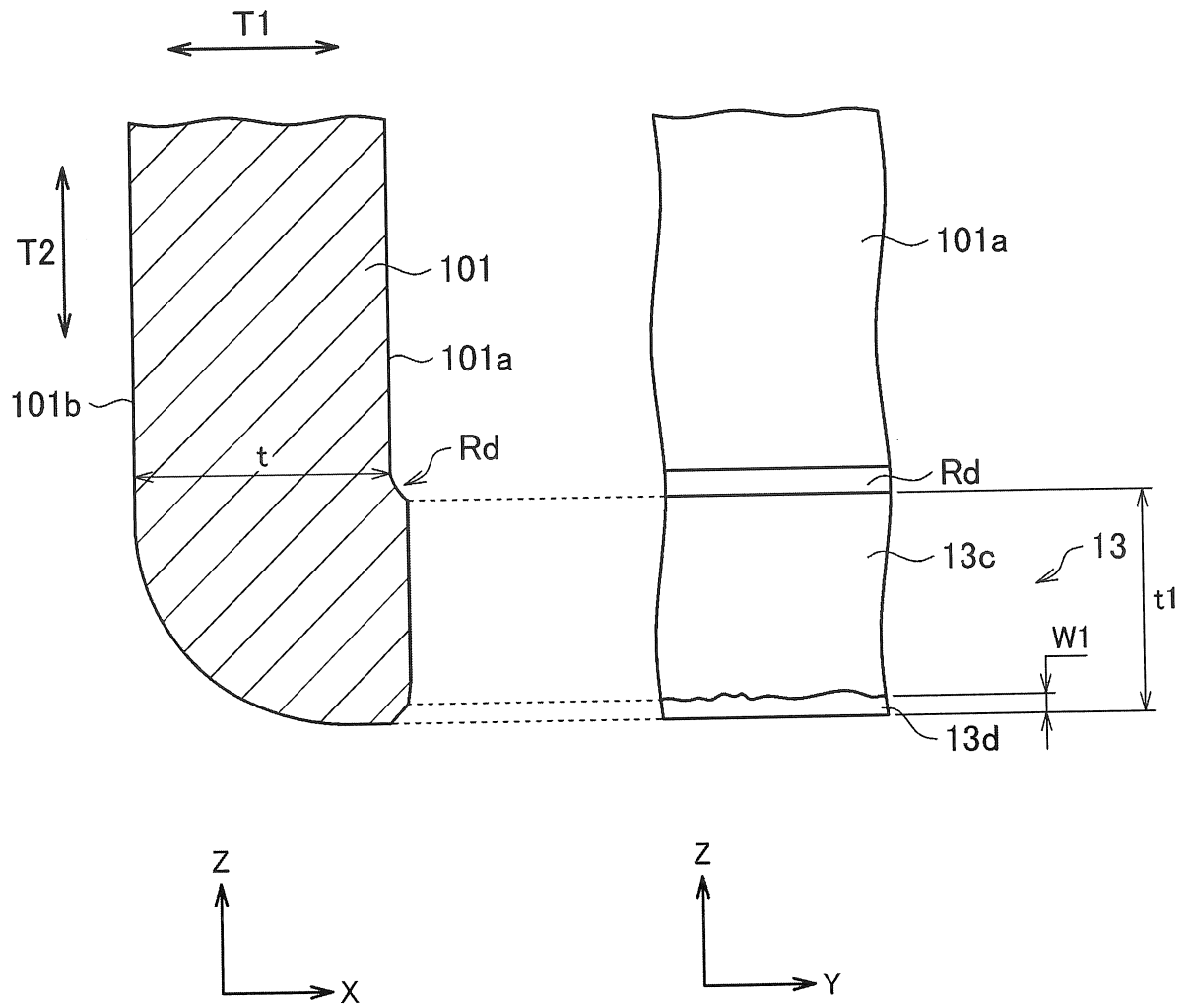
9. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó mức chênh lệch $D_{32}-D_{31}$ giữa đường kính trong D_{31} của khuôn thứ nhất và đường kính trong D_{32} của khuôn thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng 1,00mm.

10. Phương pháp sản xuất sản phẩm gia công theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm quá trình chuẩn bị, trước quá trình bán cắt, là quá trình chuẩn bị thân đế thứ nhất bao gồm thành bên vỏ rỗng và phần mặt bích bằng cách gia công tạo hình tấm thép mạ phẳng.

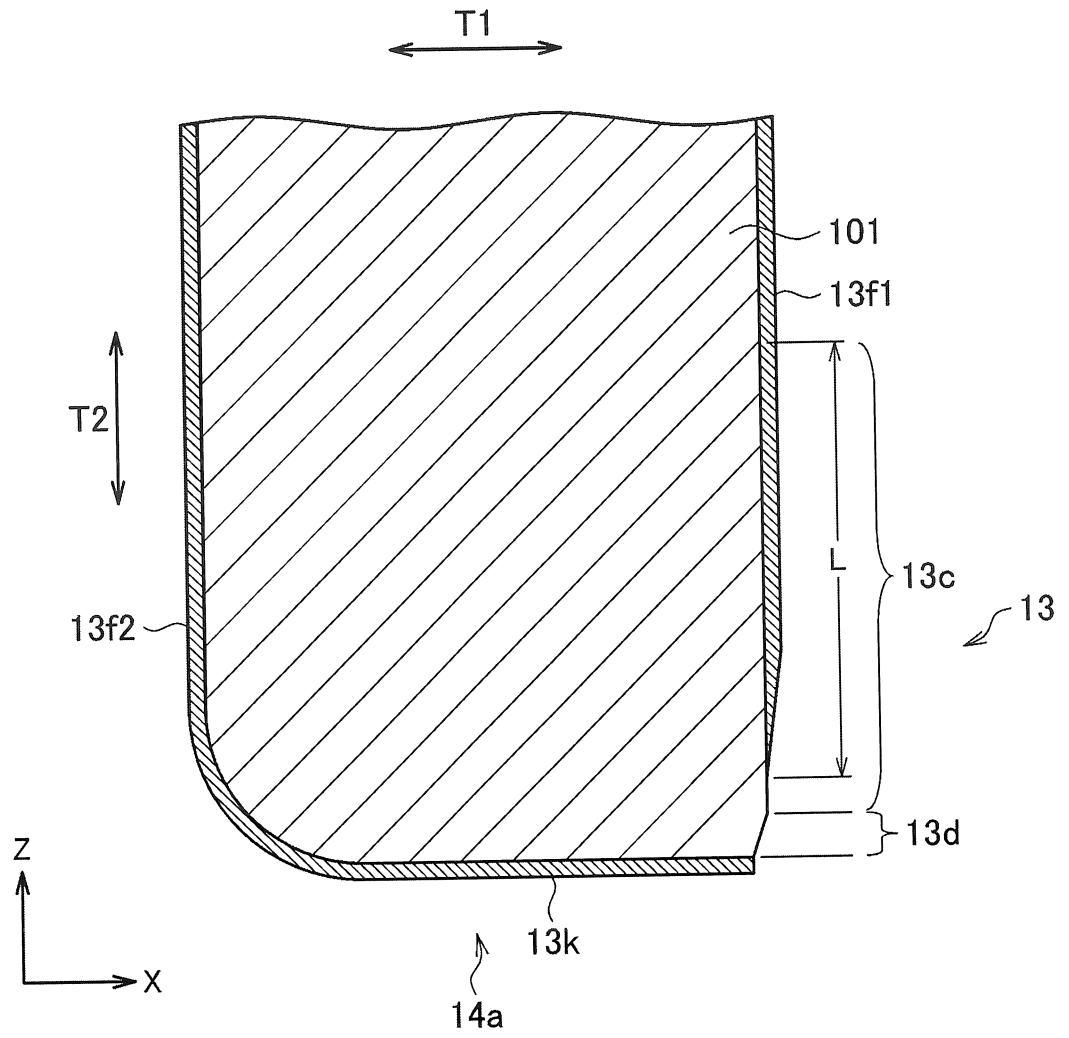
1 / 16

FIG. 1

2 / 16

FIG. 2

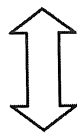
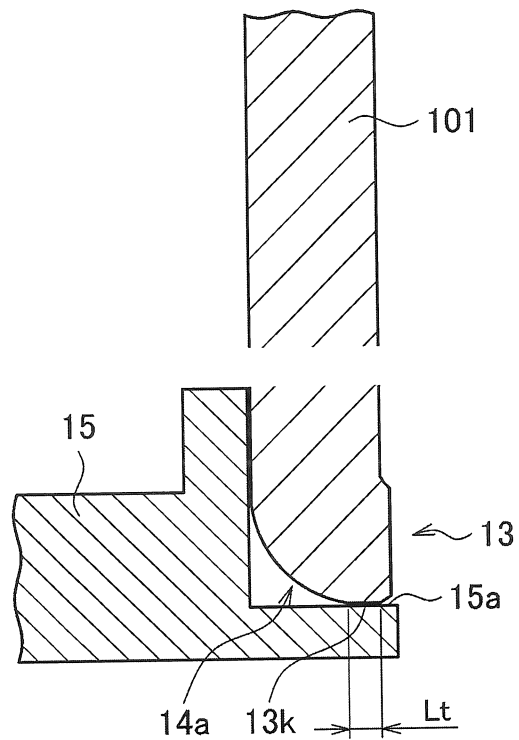
3 / 16

FIG. 3

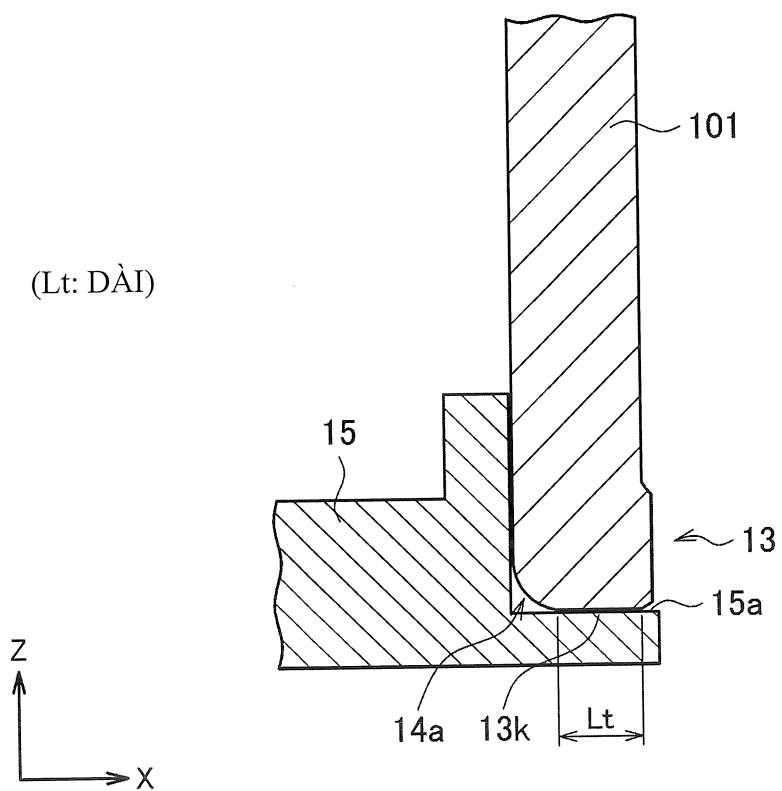
4 / 16

FIG. 4

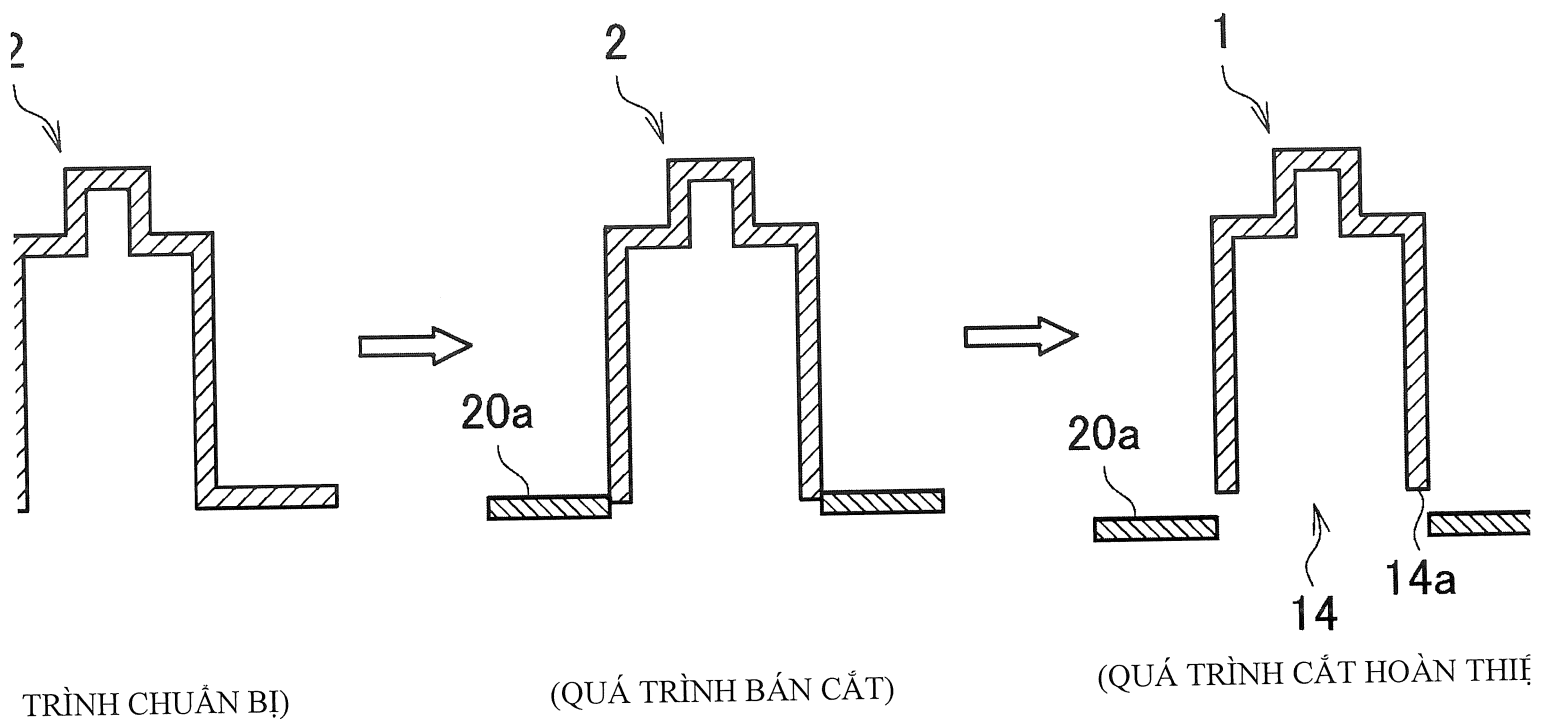
(Lt: NGẮN)



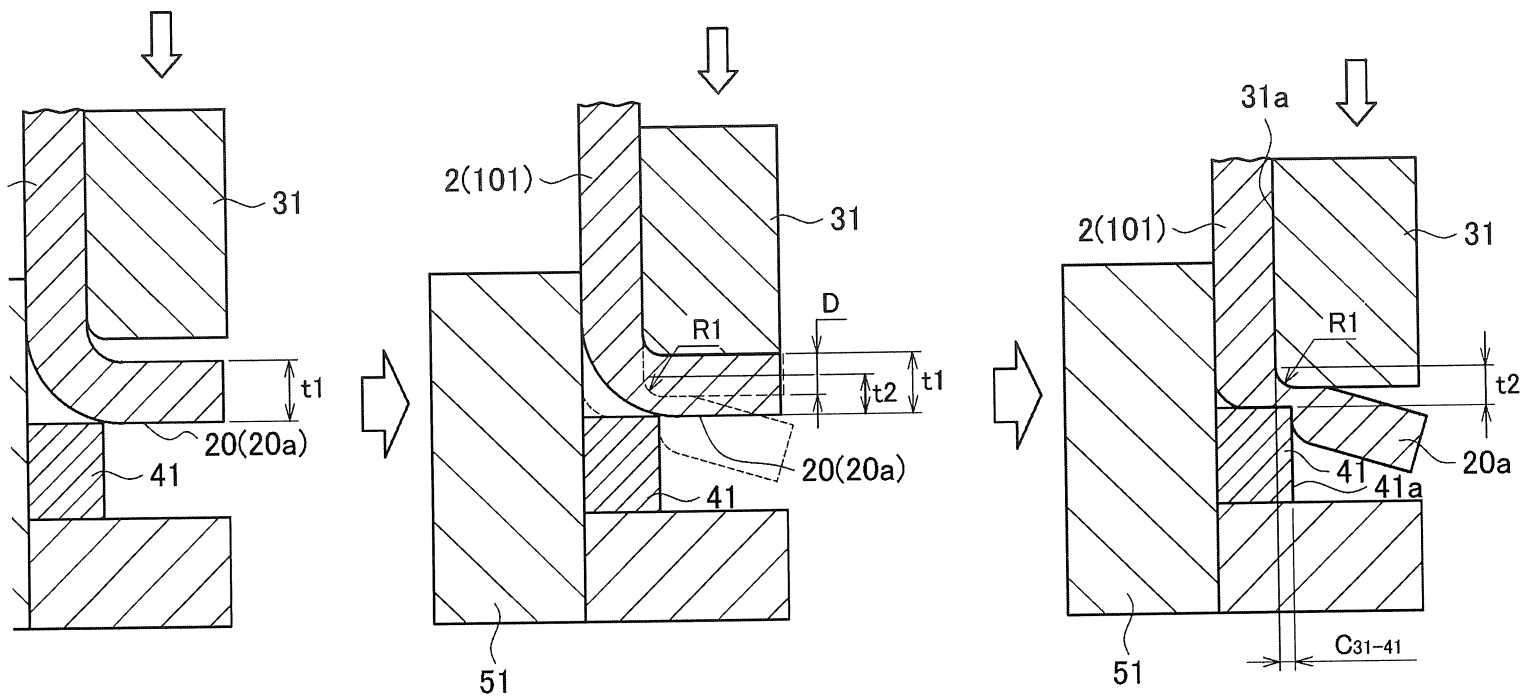
(Lt: DÀI)



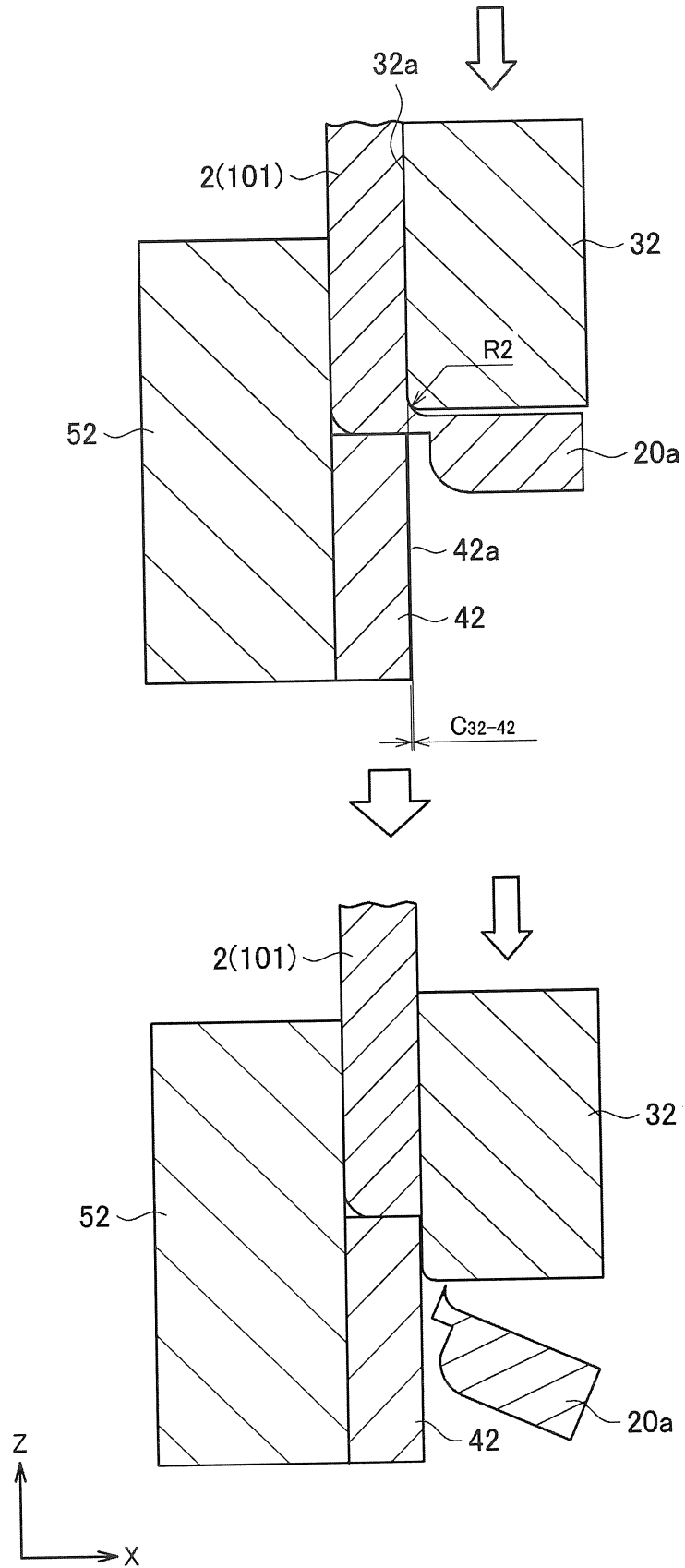
5 / 16

FIG. 5

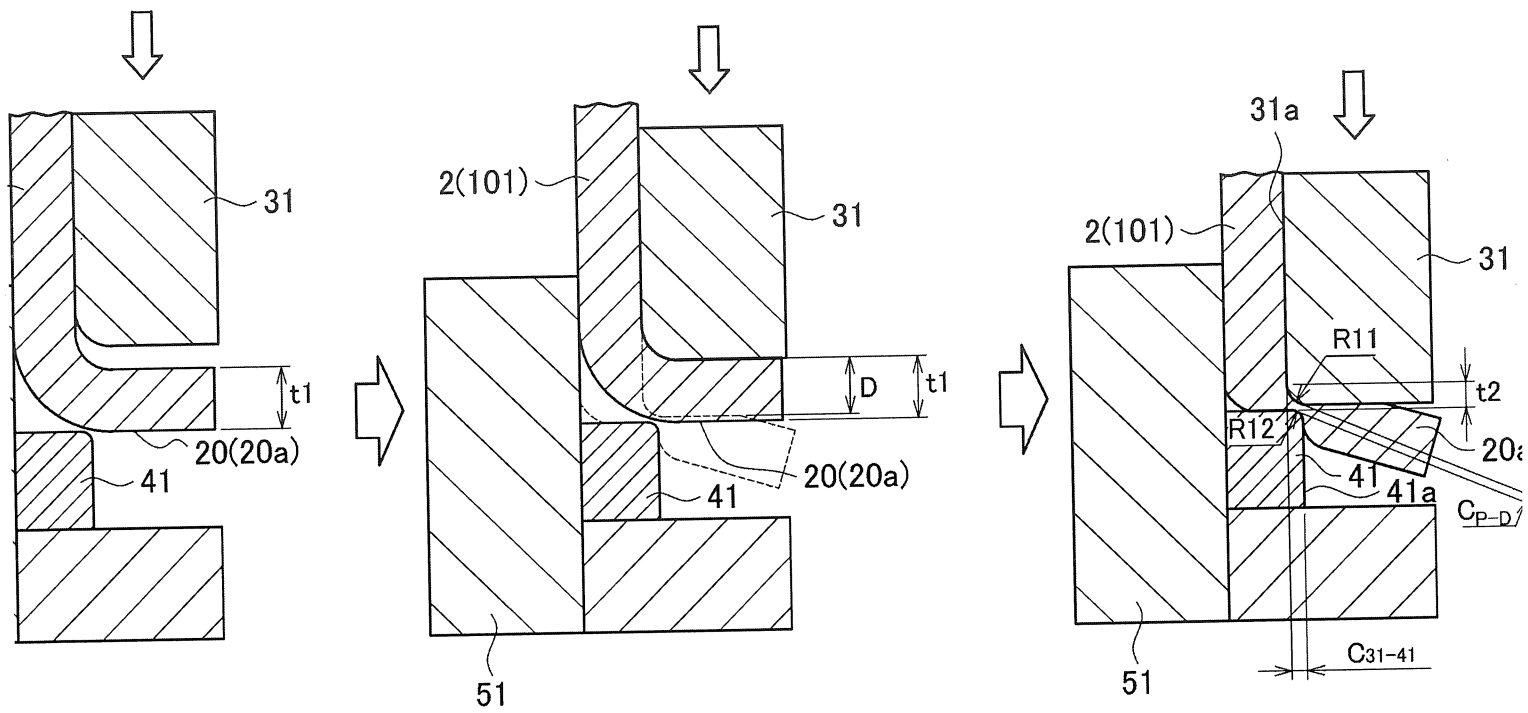
6 / 16

FIG. 6

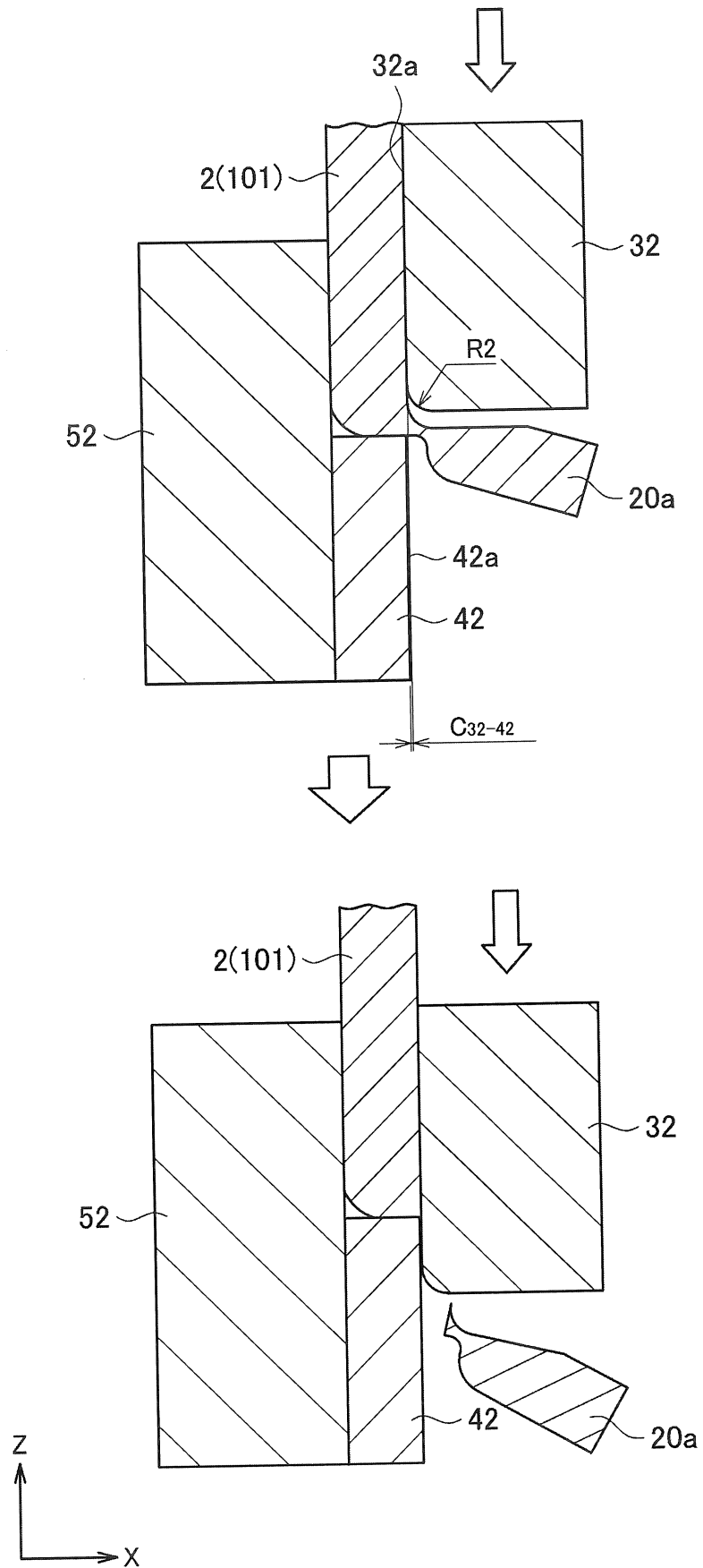
7 / 16

FIG. 7

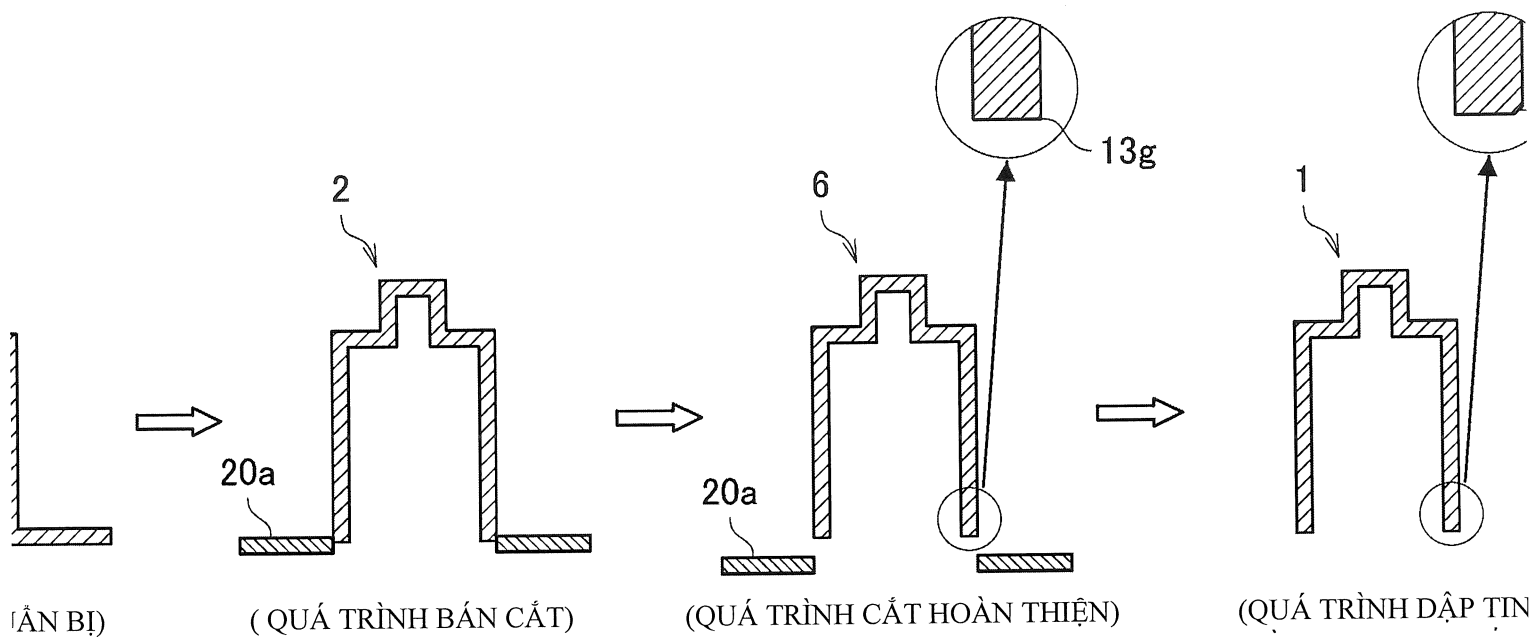
8 / 16

FIG. 8

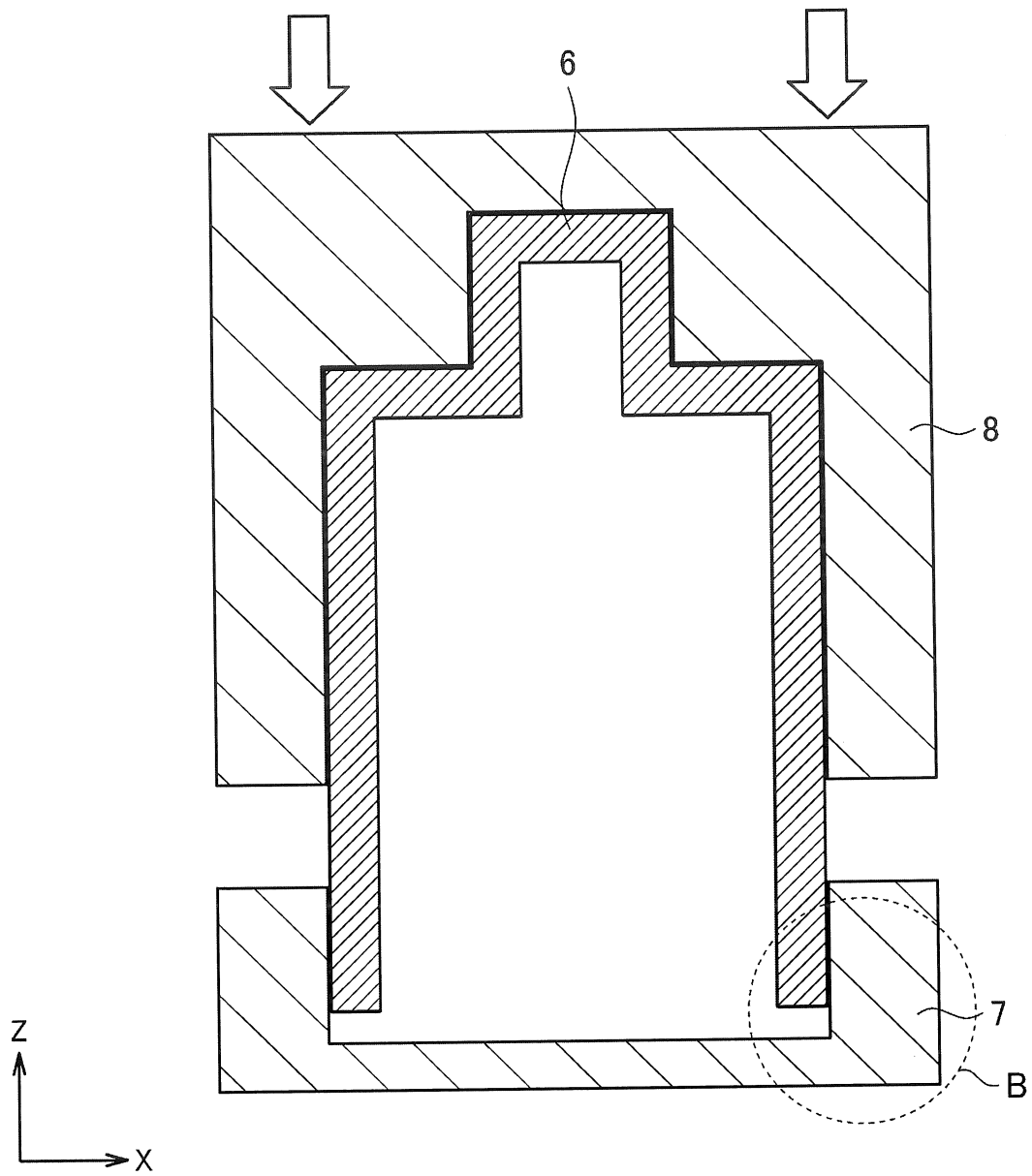
9 / 16

FIG. 9

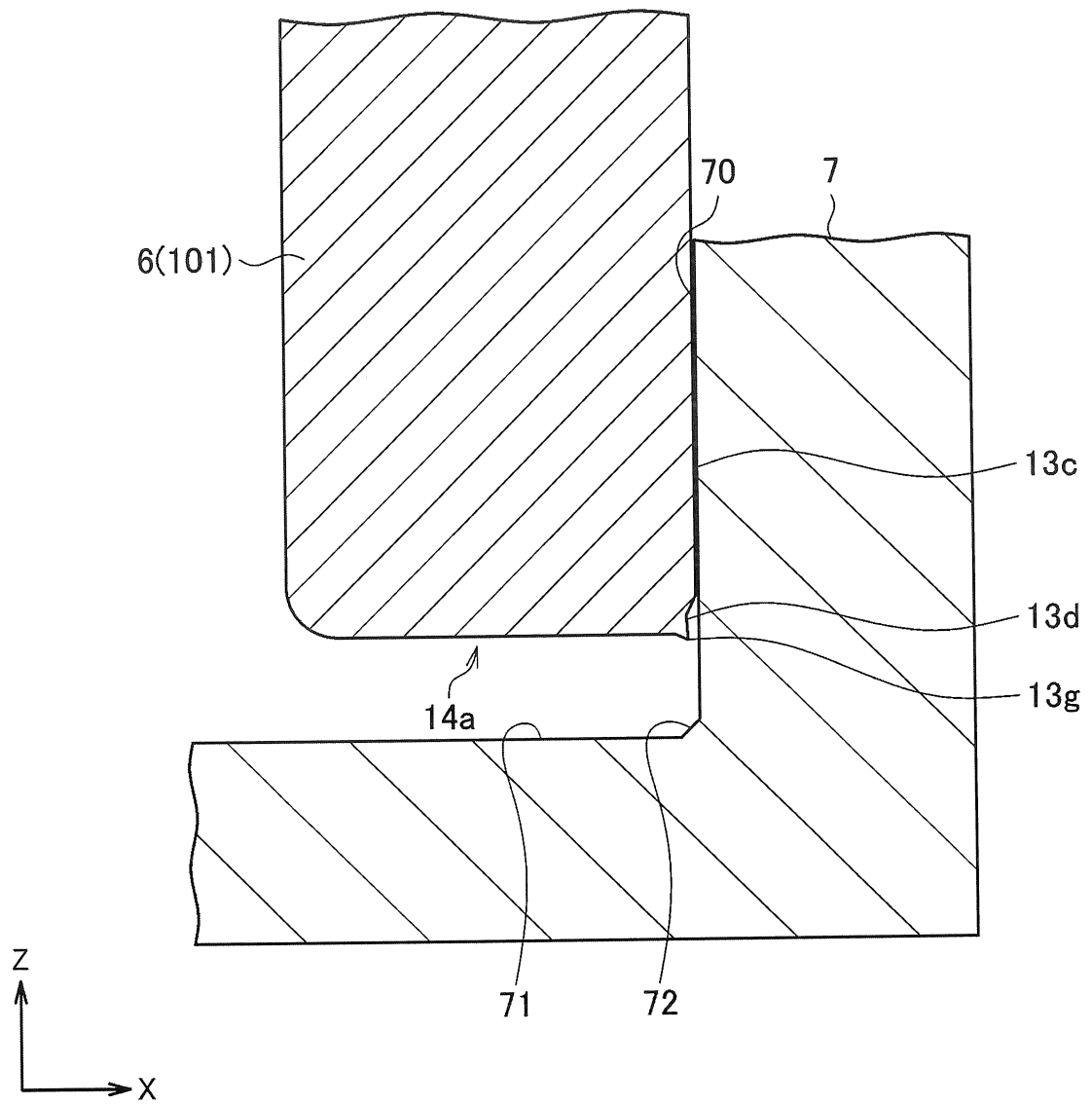
10 / 16

FIG. 10

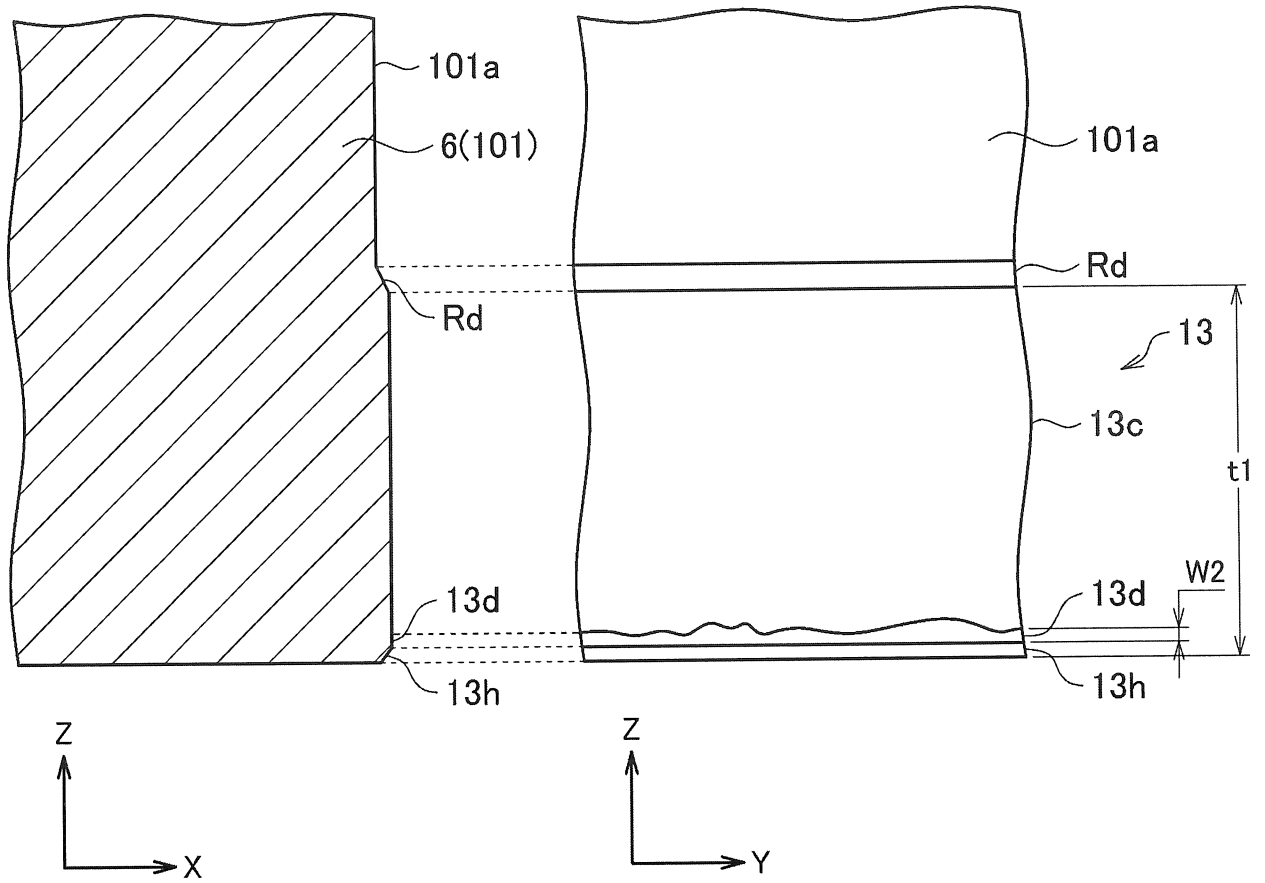
11 / 16

FIG. 11

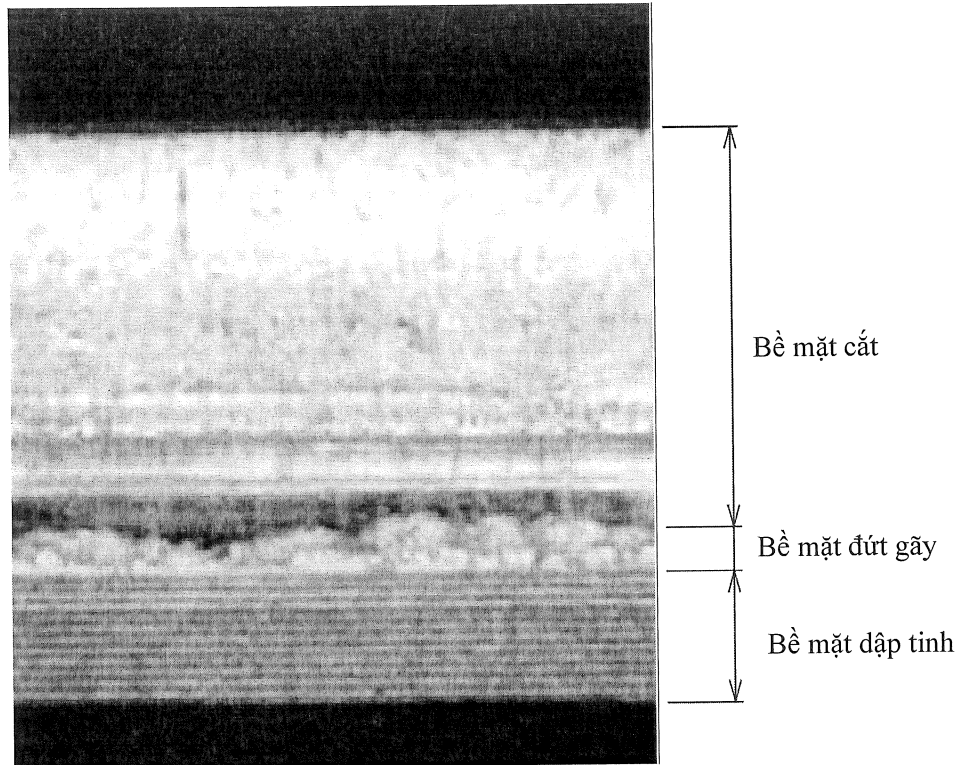
12 / 16

FIG. 12

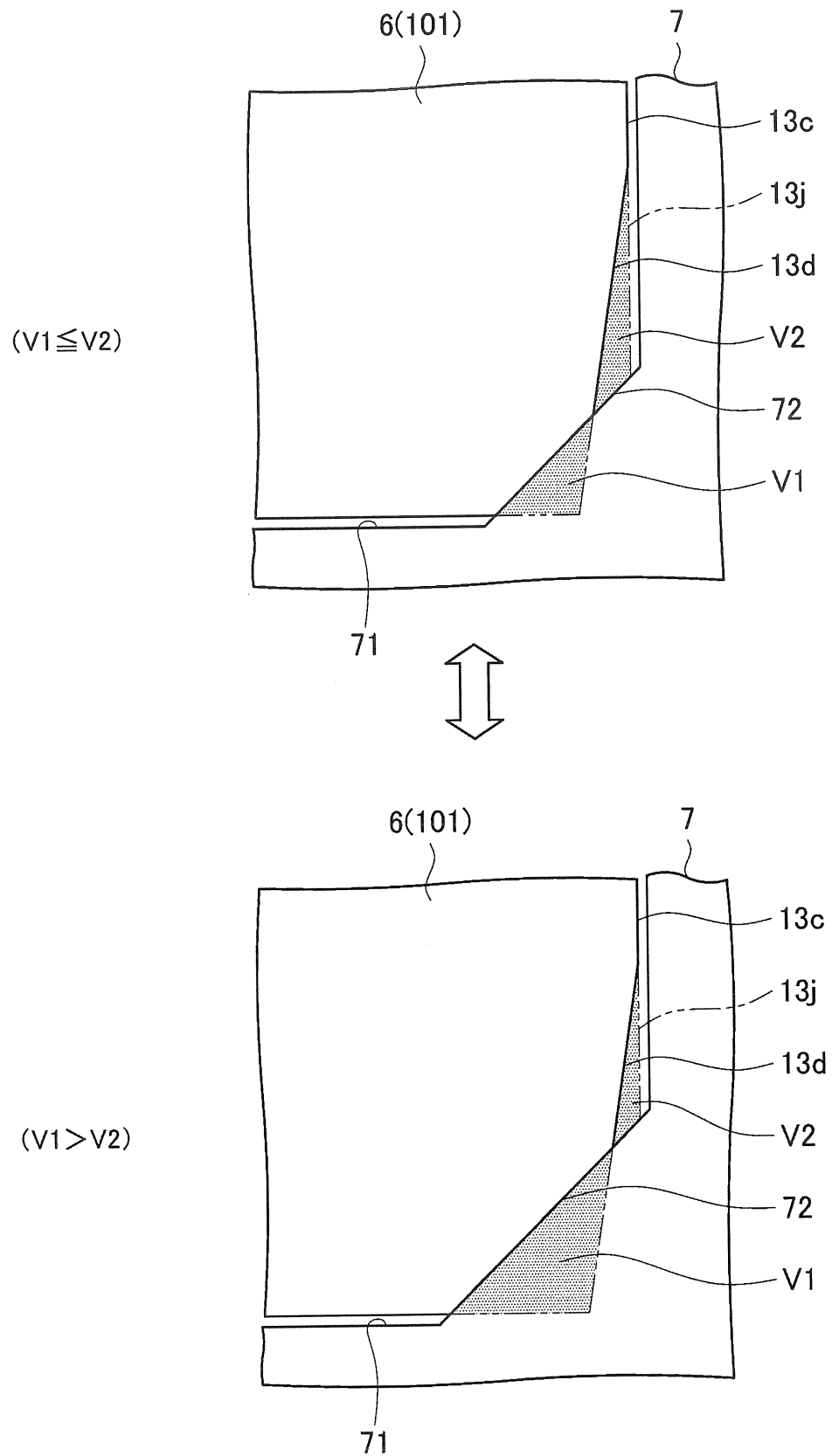
13 / 16

FIG. 13

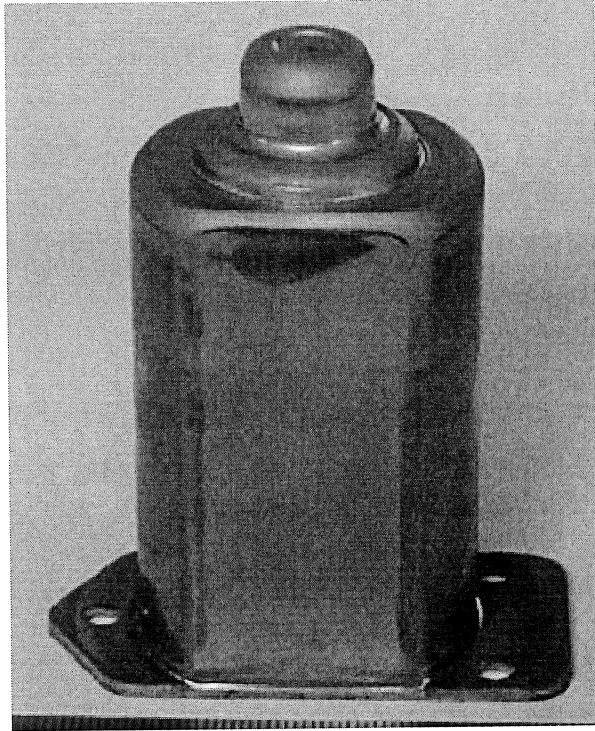
14 / 16

FIG. 14

15 / 16

FIG. 15

16 / 16

FIG. 16**FIG. 17**