



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

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

(11)



1-0025601

(51)⁷ C22C 21/00; B21C 23/18; B22D 21/00; (13) B
C22F 1/04; C22C 21/06; C22C 21/08;
B21C 23/00; B65D 83/38

(21) 1-2014-01220

(22) 14/09/2012

(86) PCT/US2012/055390 14/09/2012

(87) WO/2013/040339 21/03/2013

(30) 61/535,807 16/09/2011 US

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/08/2014 317A

(73) Ball Corporation (US)

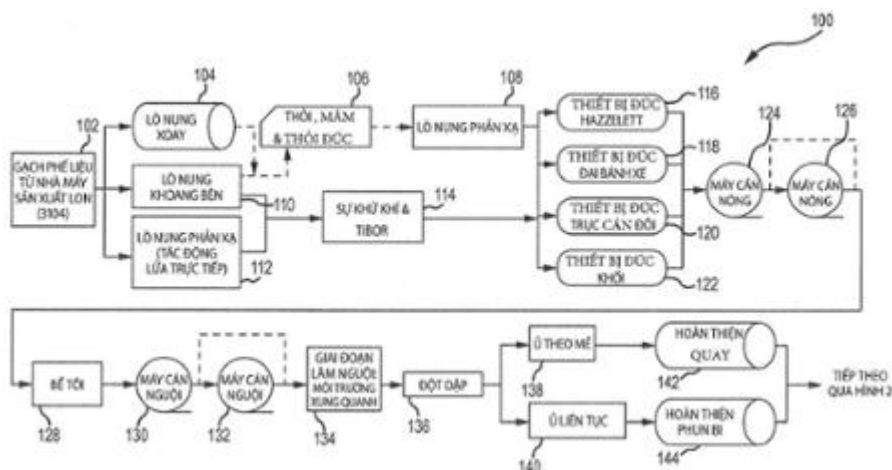
10 Longs Peak, Broomfield, Colorado 80021-2510, United States of America

(72) John L. SILES (US); Samuel MELANCON (CA); Stanley M. PLATEK (US);
Anthony CHATEY (FR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐỒ CHỨA BẰNG CÁCH SỬ DỤNG PHẾ LIỆU TÁI CHẾ

(57) Sáng chế đề xuất quy trình sản xuất đồ chứa được tạo hình, được làm thích ứng để tiếp nhận nắp từ phôi rèn trong quy trình ép đùn nén sử dụng phế liệu tái chế và phương pháp sản xuất đồ chứa này. Đồ chứa của sáng chế được sản xuất bằng cách sử dụng phế liệu tái chế với hợp kim nhôm khác để đạt được các đặc tính của đồ chứa tương tự với đồ chứa được sản xuất không sử dụng phế liệu tái chế.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hợp kim bao gồm những hợp kim làm từ vật liệu tái chế và được sử dụng trong quy trình ép đùn nén để sản xuất đồ chứa bằng nhôm. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến các phương pháp và hợp kim được sử dụng để chế tạo ra phôi rèn dẹt trong quy trình sản xuất đồ chứa và các hàng hóa khác nhờ kỹ thuật ép đùn nén.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ép đùn nén là quy trình được sử dụng để chế tạo thành đồ chứa kim loại và các hàng hóa khác có hình dạng đặc biệt. Các sản phẩm thường được làm từ phôi rèn kim loại hóa mềm như thép, magie, đồng, nhôm, thiếc hoặc chì. Đồ chứa được định hình bên trong khuôn được giữ từ phôi rèn nguội được tiếp xúc bởi máy đột dập. Lực từ máy đột dập làm biến dạng phôi rèn kim loại xung quanh phần bên trong máy đột dập và biến dạng khuôn dọc theo bề mặt bên ngoài. Sau khi tạo hình dạng ban đầu, đồ chứa hoặc các thiết bị khác được lấy ra khỏi máy đột dập bằng bộ phun dập đối, và các dụng cụ thất và tạo hình khác được sử dụng để tạo hình dạng mong muốn cho thiết bị. Các đồ chứa được sản xuất theo kiểu ép đùn nén truyền thống bao gồm các đồ chứa son khí và các bình áp suất khác đòi hỏi có độ bền cao, và do vậy các đồ chứa này sử dụng khổ dày hơn và vật liệu nặng hơn so với bình đựng đồ uống làm bằng nhôm truyền thống. Do yêu cầu về độ dày và độ bền của các đồ chứa này, nên chi phí để sản xuất các đồ chứa có thể cao hơn đáng kể so với đồ chứa đồ uống kim loại thông thường thường sử dụng nhôm 3104. Trong quy trình ép đùn nén thông thường, nhôm gần như nguyên chất hoặc nhôm "tinh khiết" được sử dụng vì các đặc tính vật lý độc đáo của nó, và thường được gọi là nhôm "1070" hoặc "1050" chứa ít nhất khoảng 99,5% nhôm nguyên chất.

Do tính phức tạp trong việc tạo hình các kim loại mềm như nhôm thành những hình dạng phức tạp, các đặc điểm luyện kim quan trọng phải được tính đến để thực hiện hiệu quả quy trình ép đùn nén. Điều này bao gồm nhưng không giới hạn ở việc sử dụng các hợp kim nhôm mềm có độ nguyên chất cao, mà thường chứa ít nhất khoảng 99% nhôm nguyên chất tinh khiết. Vì yêu cầu này, việc sử dụng các vật liệu tái chế, ví

dụng như nhôm phế liệu của hợp kim nhôm: 3104, 3105 hoặc 3004, đã không còn khả thi để sử dụng cho quy trình ép đùn nén để sản xuất đồ chứa son khí và đựng đồ uống.

Từ đó dẫn đến nhu cầu lớn về việc tìm ra hợp kim nhôm có trọng lượng nhẹ nhưng bền để định hình các đồ chứa được ép đùn nén và các hàng hóa hữu ích khác, và để tận dụng nhôm phế liệu từ các quy trình sản xuất khác nhằm làm lợi cho môi trường và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên có giá trị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất hệ thống, thiết bị và phương pháp mới trong việc sử dụng vật liệu nhôm phế liệu, chẳng hạn nhôm: 3104, 3004, 3003, 3013, 3103 và 3105 kết hợp với các vật liệu kim loại khác để tạo ra hợp kim nhôm độc đáo, mới lạ mà có thể dùng được trong suốt quy trình ép đùn nén để tạo ra nhiều hình dáng khác nhau của đồ chứa được tạo hình và các hàng hóa khác. Mặc dù được gọi chung tại đây là "đồ chứa", nhưng cần đánh giá đúng rằng quy trình và các thành phần hợp kim hiện tại có thể được dùng trong quy trình ép đùn nén để tạo ra bất kỳ hình dạng khác nhau của đồ chứa được tạo hình hoặc các hàng hóa khác của quy trình sản xuất.

Do đó, theo một phương án của sáng chế, hợp kim mới được đề xuất dưới hình dạng ban đầu là phôi rèn kim loại để tạo hình đồ chứa kim loại trong quy trình ép đùn nén. Theo một phương án, hợp kim có chứa thành phần bao gồm nhôm 3105 hoặc 3104 tái chế và nhôm 1070 tương đối nguyên chất để tạo ra hợp kim tái chế mới. Theo một phương án, hợp kim nhôm tái chế sử dụng 40% hợp kim 3104 được trộn với hợp kim 1070 bao gồm các thành phần sau đây:

khoảng 98,47% Al;

khoảng 0,15% Si;

khoảng 0,31% Fe;

khoảng 0,09% Cu;

khoảng 0,41% Mn;

khoảng 0,49% Mg;

khoảng 0,05% Zn;

khoảng 0,02% Cr; và

khoảng 0,01% Ti.

Như được trình bày trong các bảng, yêu cầu bảo hộ, và mô tả chi tiết dưới đây, nhiều thành phần khác nhau của hợp kim nhôm đều được nêu ra và dự liệu trong tài liệu này. Đối với từng hợp kim, hàm lượng của mỗi thành phần, tức là Si, Fe, Cu, v.v. có thể thay đổi khoảng 15% để đạt được kết quả như ý. Hơn nữa, theo đánh giá của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, không cần thiết rằng các thành phần hợp kim mới được mô tả ở đây và được sử dụng trong quy trình ép đùn nén bao gồm toàn bộ hoặc một phần các thành phần và hợp kim tái chế. Thay vào đó, có thể thu được và trộn các hợp kim từ nguyên liệu gốc trước giờ chưa từng được sử dụng hoặc chưa từng được thực hiện trong các sản phẩm hoặc quy trình trước đó.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, quy trình sản xuất mới được đề xuất để tạo ra các hợp kim độc nhất, và bao gồm nhưng không giới hạn ở việc trộn nhiều phế liệu khác nhau với các kim loại tinh khiết khác để tạo ra hợp kim độc đáo đặc biệt thích hợp cho quy trình ép đùn nén.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các công cụ cụ thể như thiết bị thất cổ bình và các thiết bị khác thường được biết đến trong ngành sản xuất đồ chứa đã được đề xuất đưa vào sử dụng với các hợp kim mới và được sử dụng kết hợp với quy trình ép đùn nén. Hơn nữa các kỹ thuật sản xuất mới kết hợp với việc sử dụng các thành phần hợp kim mới cũng được đề xuất trong sáng chế này.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, đồ chứa hoặc hàng hóa khác có hình thù riêng biệt được đề xuất để chứa một hoặc nhiều hợp kim tái chế mới được nêu ra và mô tả ở đây. Mặc dù các đồ chứa này phù hợp nhất với các đồ chứa son khí và các loại bình áp suất khác, các thành phần và quy trình được mô tả tại đây có thể được sử dụng để tạo hình cho bất kỳ loại đồ chứa kim loại nào.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, đồ chứa có trọng lượng nhẹ chứa các hàm lượng tái chế được đề xuất. Có thể nhận ra ít nhất một trong những ưu điểm sau đây: tỷ lệ giữa độ bền với trọng lượng; áp lực nổ; áp lực biến dạng; chống mẻ; chống trầy xước hoặc xây xát; và/hoặc giảm trọng lượng và hàm lượng kim loại. Các lợi thế khác cũng được tính đến. Hơn nữa, các khía cạnh và dấu hiệu của sáng chế đề xuất cho các đồ chứa có đặc tính chống ủ ngược được tăng cường, từ đó cho phép các vật liệu lót chịu nhiệt độ xử lý cao hơn. Theo các phương án khác nhau, hợp kim dùng

cho sản xuất đồ chứa ép đùn nén có đặc tính chống ủ ngược cao hơn được đề xuất, khiến chất lượng của đồ chứa được cải thiện, và tạo điều kiện sử dụng các lớp phủ yêu cầu nhiệt độ xử lý cao hơn. Các thiết kế đồ chứa và các thiết kế dụng cụ để sản xuất đồ chứa này cũng đều được dự liệu.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, phôi rèn nhôm và đồ chứa được ép đùn nén tương ứng làm từ vật liệu tái chế được đề xuất. Hàm lượng tái chế có thể là hàm lượng sau sản xuất hoặc sau tiêu dùng, việc sử dụng các vật liệu này giúp tăng cường hiệu suất tổng thể của sản phẩm và quy trình. Phần lớn phế liệu thường dùng, chẳng hạn như phế phẩm nghiền từ quy trình làm tách, có chứa nồng độ các nguyên tố tạo hợp kim cao hơn so với hợp kim 1070 cơ sở hiện đang sử dụng. Những nguyên tố tạo hợp kim này, trong khi mang lại nhiều lợi thế về chi phí và môi trường, cũng làm biến đổi các đặc tính luyện kim của nhôm. Ví dụ, việc đưa những yếu tố này vào làm tăng biên độ nhiệt đóng rắn. Do đó sẽ xuất hiện thách thức trong việc đúc kim loại. Khi giới hạn chảy tăng và độ dẻo giảm, tạo ra các vấn đề liên quan đến, ví dụ, việc cán dãi. Đặc tính tái kết tinh được biết đến với khả năng thay đổi, đòi hỏi những thay đổi tiềm năng trong (các) cách xử lý cơ nhiệt, bao gồm nhưng không giới hạn ở: nhiệt độ cán, giảm cán, nhiệt độ ủ, quy trình ủ và/hoặc thời gian ủ. Độ bền kéo cuối cùng và giới hạn chảy được tăng cường làm gia tăng tải trọng tấn khi đột dập phôi rèn.

Ngoài ra, độ nhám bề mặt và sự bôi trơn phôi rèn theo sáng chế rất quan trọng bởi những đặc tính luyện kim đã bị biến đổi. Tải trọng tấn trên máy ép đùn nén thường cao hơn trong mối liên hệ với phôi rèn theo sáng chế. Theo các phương án khác nhau, độ bền vật liệu được tăng cường theo sáng chế cho phép đạt được những thông số chất lượng tiêu chuẩn của đồ chứa về trọng lượng và/hoặc độ dày thành của đồ chứa thấp hơn đáng kể.

Do đó, theo một khía cạnh của sáng chế phương pháp sản xuất phôi rèn được sử dụng trong quy trình ép đùn nén từ vật liệu là phế liệu tái chế được đề xuất, và phương pháp này bao gồm:

cung cấp kim loại phế liệu chứa ít nhất một trong các hợp kim nhôm: 3104, 3004, 3003, 3013, 3103 và 3105;

trộn ít nhất một trong các hợp kim nhôm: 3104, 3004, 3003, 3013, 3103 và 3105 nêu trên với hợp kim nhôm tương đối nguyên chất để tạo ra hợp kim nhôm tái chế;

bổ sung vật liệu titan borua vào hợp kim nhôm tái chế nêu trên;

tạo ra phôi rèn với hợp kim nhôm tái chế nêu trên sau khi gia nhiệt;

làm biến dạng phôi rèn nêu trên chứa hợp kim nhôm tái chế nêu trên thành hình dạng ưu tiên trong quy trình ép đùn nén để tạo ra đồ chứa được tạo hình.

Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế không có ý định và cũng không nên được hiểu như là thể hiện cho toàn bộ mức độ và phạm vi của sáng chế. Sáng chế được trình bày theo nhiều mức độ chi tiết khác nhau trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế cũng như trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết sáng chế và việc bao gồm hoặc không bao gồm các nguyên tố, thành phần, v.v. trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế này không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các khía cạnh bổ sung của sáng chế sẽ trở nên dễ hiểu hơn trong phần mô tả chi tiết sáng chế, đặc biệt là khi tham chiếu cùng với các hình vẽ.

Những lợi thế này và nhiều lợi thế khác sẽ được trình bày rõ trong sự bộc lộ (các) sáng chế được bao gồm ở đây. Các phương án, mục tiêu và cấu hình mô tả ở trên vẫn chưa hoàn chỉnh và toàn diện. Như sẽ được đánh giá, các phương án khác của sáng chế có thể sẽ sử dụng, riêng hoặc kết hợp, một hoặc nhiều dấu hiệu được trình bày ở trên hoặc mô tả chi tiết dưới đây. Hơn nữa, phần bản chất kỹ thuật của sáng chế này không có ý định và cũng không nên được hiểu như là đại diện cho toàn bộ mức độ và phạm vi của sáng chế. Sáng chế được trình bày theo nhiều mức độ chi tiết khác nhau trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế, cũng như trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết sáng chế và việc bao gồm hoặc không bao gồm các nguyên tố, thành phần, v.v. trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế này không được dự định để giới hạn phạm vi của sáng chế. Các khía cạnh bổ sung của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn trong phần mô tả chi tiết, đặc biệt là khi tham chiếu đến các hình vẽ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 minh họa phương pháp sản xuất phôi rèn hợp kim từ vật liệu nhôm tái chế;

Hình 2 minh họa phương pháp ép đùn nén để sử dụng với vật liệu nhôm tái chế;

Hình 3 minh họa quy trình ủ liên tục;

Hình 4 minh họa sự so sánh thành phần giữa vật liệu 1 và vật liệu 2;

Hình 5 minh họa đầu máy đột dập và khuôn dập;

Hình 6 minh họa độ kháng áp lực biến dạng cho đồ chứa được làm từ vật liệu 1 và vật liệu 2;

Hình 7 minh họa sức kháng áp lực nổ cho vật liệu 1 và vật liệu 2; và

Hình 8 minh họa các khối lượng đồ chứa cho mẫu vật liệu 1 và mẫu vật liệu 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế mang lại lợi ích to lớn cho rất nhiều hoạt động. Ý định của chủ đơn là bản mô tả này và yêu cầu bảo hộ kèm theo nằm trong phạm vi và tinh thần của sáng chế được bộc lộ mặc dù có thể có hạn chế về ngôn ngữ do yêu cầu tham chiếu các ví dụ cụ thể được bộc lộ. Nhằm giúp những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rõ sáng chế, phương án ưu tiên của phương pháp này minh họa cách thức tốt nhất được đề xuất để đưa sáng chế vào thực tiễn được mô tả ở đây, và tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm giúp cho việc tạo thành một phần của bản mô tả. Phương pháp điển hình được mô tả chi tiết nhưng không cố gắng mô tả hết tất cả các hình thức và những sửa đổi khác nhau mà sáng chế có thể được thể hiện. Như vậy, các phương án được mô tả ở đây là để minh họa, và sẽ trở nên rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, có thể được điều chỉnh theo nhiều cách khác nhau trong phạm vi và tinh thần của sáng chế.

Mặc dù phần sau đây mô tả chi tiết nhiều phương án khác nhau, nhưng cần hiểu rằng phạm vi pháp lý của mô tả này được xác định bởi yêu cầu bảo hộ nêu ở phần cuối của sáng chế. Phần mô tả chi tiết này chỉ để làm ví dụ và không mô tả tất cả các phương án có thể xảy ra vì việc mô tả tất cả các phương án có thể sẽ là không thực tế, nếu không muốn nói là không thể. Các phương án thay thế khác có thể được thực hiện, sử dụng công nghệ hiện tại hoặc công nghệ được phát triển sau ngày nộp đơn của sáng chế, và vẫn nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Trong phạm vi mà bất kỳ thuật ngữ nào được nêu trong yêu cầu bảo hộ của sáng chế được đề cập trong sáng chế theo cách thức nhất quán với ý nghĩa duy nhất vì

mục đích mang đến nội dung rõ ràng cũng như không gây nhầm lẫn cho người đọc, và không được dự định rằng các thuật ngữ này bị giới hạn bởi sự ngụ ý hay cách khác, với nghĩa duy nhất. Cuối cùng, trừ khi điểm yêu cầu bảo hộ được xác định bằng cách nêu lại từ “nghĩa là” và chức năng mà không trình bày bất kỳ cấu trúc nào, phạm vi của bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào cũng không nhằm được hiểu dựa trên đơn đăng ký theo Bộ Luật Hoa Kỳ 35, mục 112, đoạn thứ sáu.

Như được trình bày trong và văn bản và các bảng biểu đính kèm, các loại hợp kim nhôm khác nhau được xác định bởi các chỉ số như 1070 hoặc 3104. Được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, nhôm được ký hiệu bởi các nguyên tố hợp kim chính tương ứng của nó, thông thường là sự sắp xếp của bốn chữ số. Chữ số đầu tiên trong bốn chữ số này tương ứng với nhóm hợp kim nhôm có cùng nguyên tố hợp kim chính, chẳng hạn 2XXX là nguyên tố đồng, 3XXX là mangan, 4XXX là silic, v.v. Vì vậy, bất kỳ đề cập nào đến các loại hợp kim nhôm khác nhau đều phải nhất quán các ký hiệu được dùng trong toàn ngành công nghiệp sản xuất nhôm và đồ chứa.

Tham chiếu đến các bảng biểu, hình vẽ và hình ảnh sau đây, hợp kim nhôm tái chế mới được đưa vào sử dụng trong phôi rèn kim loại dùng trong quy trình ép đùn nén để sản xuất đồ chứa kim loại được tạo hình và các dụng cụ khác. Trong một số trường hợp nhất định, các chi tiết không cần thiết cho việc hiểu sáng chế hoặc làm cho các chi tiết khác trở nên khó tiếp thu có thể được loại bỏ khỏi các hình vẽ, hình ảnh và biểu bảng. Tất nhiên, nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được minh họa trong hình vẽ.

Trong nhiều biểu bảng và ví dụ được nêu ra dưới đây, thuật ngữ "ReAl", hoặc "RE", v.v. có thể được dùng để xác định hợp kim cụ thể. Như vậy, thuật ngữ "ReAl" hoặc "RE" chỉ đơn thuần là định danh cho nhôm tái chế chứa kim loại. Trong một số trường hợp, hợp kim nhôm 3104 được biết rộng rãi trong lĩnh vực này được tái chế với vật liệu khác, thường là hợp kim nhôm 1070. Dãy số và tỷ lệ phần trăm được sử dụng sau "ReAl" xác định tỷ lệ phần trăm mà hợp kim tái chế 3104 kết hợp với hợp kim nhôm 1070 để tạo ra loại hợp kim mới dùng trong quy trình ép đùn nén. Ví dụ: ReAl 3104 30% hoặc RE 3104-30 biểu thị rằng 30% của hợp kim 3104 đã được kết hợp với 70% của hợp kim nhôm 1070 tương đối nguyên chất để tạo ra loại hợp kim mới có thành phần luyện kim gồm Si, Fe, Cu, v.v. được nêu trong biểu bảng. Các biểu bảng

khác đề cập đến số "3105" và tỷ lệ phần trăm của hợp kim này có trong hợp kim cụ thể, chẳng hạn như 20% hoặc 40%. Tương tự như hợp kim 3104, thuật ngữ "3105" là hợp kim nhôm được biết rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và 20% hoặc 40% phản ánh lượng hợp kim đó được trộn với hợp kim nhôm 1070 tương đối nguyên chất để tạo ra loại hợp kim mới được dùng trong phôi rèn kim loại và trong quy trình ép đùn nén để sản xuất đồ chứa chẳng hạn như lon chứa son khí. Mặc dù không được nêu trong biểu bảng dưới đây, nhưng việc sử dụng phế liệu 3004 hoặc thanh nhôm 3004 phi phế liệu trong quy trình này tạo các loại hợp kim mới cũng rất khả thi. Bảng 1 dưới đây xác định một ví dụ về các thành phần hợp kim khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. Tất cả các giá trị liệt kê trong bảng là giá trị gần đúng.

Bảng 1

Nguyên tố	AA3104	AA3004	AA3105	AA1070
Si	0,3	0,3	0,6	0,05
Fe	0,5	0,6	0,7	0,18
Cu	0,2	0,3	0,3	0,01
Mn	1,0	0,3	0,3	0,01
Mg	1,2	0,4	0,2	0,01
Zn	0,1	0,2	0,4	0,01
Cr	0,03	0,1	0,2	0,01
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	96,7	97,8	97,3	99,7

Bảng 2 minh họa các thành phần của các vật liệu phôi rèn tái chế, trong đó nhôm nguyên chất là hợp kim nhôm 1070 và các phế liệu tái chế là 3104 theo các tỷ lệ phần trăm khác nhau. Tất cả các giá trị liệt kê trong bảng là giá trị gần đúng.

Bảng 2

Nguyên tố	3104 20%	3104 30%	3104 30%	3104 50%	3104 60%
Si	0,1	0,13	0,15	0,18	0,2
Fe	0,25	0,28	0,31	0,34	0,38
Cu	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Mn	0,21	0,31	0,41	0,51	0,61
Mg	0,25	0,37	0,49	0,61	0,73
Zn	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Cr	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	98,08	98,77	98,47	98,16	97,84

Bảng 3 minh họa các thành phần của các vật liệu phôi rèn tái chế, trong đó nhôm nguyên chất là hợp kim nhôm 1070 và phế liệu tái chế là 3105 theo các tỷ lệ phần trăm khác nhau. Tất cả các giá trị liệt kê trong bảng là giá trị gần đúng.

Bảng 3

Nguyên tố	3105 20%	3105 30%	3105 40%	3105 50%	3105 60%
Si	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38
Fe	0,29	0,34	0,39	0,44	0,5
Cu	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mn	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mg	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13

Zn	0,09	0,13	0,17	0,21	0,25
Cr	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	99,21	98,96	98,72	98,47	98,22

Bảng 4 minh họa các thành phần của các vật liệu phôi rèn tái chế, trong đó nhôm nguyên chất là hợp kim nhôm 1070 và phế liệu tái chế là 3004 theo các tỷ lệ phần trăm khác nhau. Tất cả các giá trị liệt kê trong bảng là giá trị gần đúng.

Bảng 4

Nguyên tố	3004 20%	3004 30%	3004 40%	3004 50%	3004 60%
Si	0,10	0,13	0,15	0,18	0,2
Fe	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44
Cu	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mn	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mg	0,09	0,13	0,17	0,21	0,25
Zn	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Cr	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	99,31	99,11	98,92	98,72	98,52

Hình 1 minh họa phương pháp chế tạo hợp kim từ nhôm tái chế 100. Nhôm tái chế được xử lý để tạo ra phôi rèn, có thể được dùng trong quy trình ép đùn nén. Sau

khi phôi rèn hình thành, phôi rèn được xử lý để sản xuất đồ chứa như trong hình 2, được thảo luận chi tiết hơn dưới đây.

Một khía cạnh của sáng chế là phương pháp chế tạo vật liệu nhôm tái chế. Vật liệu phôi rèn làm từ nhôm tái chế có thể gồm có nhôm phế liệu tái chế và nhôm nguyên chất, được nấu chảy và đúc lại với nhau để tạo ra phôi rèn nhôm tái chế mới. Vật liệu nhôm tái chế phù hợp có thể bao gồm nhiều loại hợp kim 3XXX, đặc biệt là: 3005, 3104, 3105, 3103, 3013 và 3003. Với số lượng nhỏ hơn, các loại hợp kim khác có thể được dùng để đạt được chất hóa học đích. Phế liệu hợp kim 3104 thường có nguồn gốc từ các nhà máy lon nước giải khát. Hợp kim 3005 thường có nguồn gốc từ ngành sản xuất ô tô. Nhôm nguyên chất có thể bao gồm hợp kim nhôm 1070 hoặc 1050. Các nguồn nhôm phế liệu khác nhau có thể được dùng làm nguồn cho nguyên tố hợp kim của ReAl.

Các loại hợp kim nhôm nguyên chất như 1050 hoặc 1070 có thể được sử dụng với việc bổ sung thêm các nguyên tố khác để thu được chế phẩm hóa học ReAl đích.

Nấu chảy

Các cục phế liệu có chứa nhôm phế liệu tái chế sẽ được nấu chảy để thuận lợi cho trộn với nhôm nguyên chất nóng chảy 102. Nhôm phế liệu tái chế có thể gồm có hợp kim nhôm: 3005, 3104, 3105, 3003, 3013 hoặc 3103. Khi lửa lò nung tiếp xúc trực tiếp với nhôm tái chế, lượng nhỏ nhôm bề mặt bị oxy hóa. Nếu diện tích bề mặt lớn, chẳng hạn như bề mặt của cục phế liệu nén, thì lượng vật liệu bị oxy hóa và kim loại nóng chảy bị hao hụt cao hơn so với các cục phế liệu có diện tích bề mặt nhỏ. Vì vậy, lò nung nấu chảy dùng phương pháp gia nhiệt gián tiếp vật liệu được ưu tiên hơn lò nung sử dụng lửa tác động trực tiếp.

Cụ thể hơn, bước nấu chảy có thể thực hiện trong một số loại lò nung. Ví dụ, lò nung phản xạ 112 có thể được sử dụng điển hình để sản xuất phôi rèn ép đùn nén thông thường. Nhôm chịu được lửa tác động trực tiếp. Khi nấu chảy cục nhôm nén mỏng, sự hao hụt kim loại nóng chảy có thể cao. Do đó, lò nung phản xạ 112 không phải là phương pháp được ưu tiên để sản xuất phôi rèn ReAl vì hao hụt kim loại nóng chảy cao.

Nói chung, lò nung sử dụng phương pháp gián tiếp để gia nhiệt vật liệu được ưu tiên. Các lò nung sử dụng phương pháp gián tiếp để gia nhiệt vật liệu bao gồm, nhưng không giới hạn ở, lò nung có khoang bên và lò nung xoay. Do đó, lò nung có khoang

bên 110 có thể được dùng làm lò nung. Lò nung có khoang bên chứa nhôm và lò đốt khí ga truyền nhiệt vào kim loại nóng chảy. Sau đó, kim loại nóng chảy này được dùng để nung chảy phế liệu. Lò nung có khoang bên còn có máy khuấy tuabin làm nhiệm vụ luân chuyển dung dịch nóng chảy thông qua khoang bên. Nhôm phế liệu được nạp vào bên trong khoang bên với tốc độ sao cho nguyên liệu nóng chảy phần lớn trước khi chúng luân chuyển vào khu vực lửa có thể tác động trực tiếp trong lò nung có khoang bên. Việc sử dụng lò nung có khoang bên 110 là phương pháp được ưu tiên để nấu chảy kim loại phế liệu để sản xuất ReAl.

Ngoài ra, lò nung xoay 104 cũng có thể được sử dụng. Lò nung xoay 104 tương tự máy trộn bê tông. Phế liệu nhôm được quay ở một góc trong ống trụ xoay. Lửa được định hướng ra khỏi khu vực này và gia nhiệt lớp lót chịu lửa. Lớp lót nóng này xoay và tiếp xúc với nhôm và truyền năng lượng cho nhôm. Lò nung xoay 104 là phương pháp được ưu tiên để nung chảy phế liệu để sản xuất ReAl. Nếu lò nung xoay 104 hoặc lò nung có khoang bên 110 được sử dụng, phế liệu thoát ra khỏi lò nung xoay 104 hoặc lò nung có khoang bên 110 có thể được nấu chảy và đúc lại thành thỏi, mâm hoặc thỏi đúc 106 trong hoạt động tách biệt với quy trình sản xuất phôi rèn. Các thỏi, mâm và thỏi đúc này có thể được nấu chảy trong lò nung phản xạ 108 thứ hai với lượng hao hụt kim loại nóng chảy thấp nhất do diện tích bề mặt tương đối nhỏ.

Nếu hao hụt kim loại nóng chảy tăng cao trong quy trình nấu chảy, xỉ phải được loại bỏ ra khỏi dung dịch.

Trong một phương án, titan borua (TiBor) 114 được bổ sung vào hỗn hợp nấu chảy của các hợp kim nhôm ngay trước thiết bị đúc thông thường bằng cách liên tục nạp vào lượng nhôm với sự phân tán titan borua. Ngoài ra, TiBor có thể được bổ sung vào hợp kim phế liệu nhôm khi hợp kim này đang ở trong lò nung. TiBor có thể làm mịn cấu trúc hạt của ReAl trong khi xử lý. Nồng độ TiBor từ khoảng 0,5 kg/tấn đến khoảng 1,3 kg/tấn. Trong một số phương án, nồng độ TiBor ở khoảng 0,6 kg/tấn.

Đúc

Sau quy trình nấu chảy, hợp kim nóng chảy được đúc. Trong quy trình đúc, hợp kim nóng chảy được đóng rắn thành phôi tấm liên tục có kích thước phù hợp bất kỳ bằng cách sử dụng một trong vài kỹ thuật đúc. Theo một số phương án của sáng chế, các phôi tấm đúc rộng khoảng 203 mm- 356 mm (8 - 14 inch) và dày khoảng 19 mm- 38 mm (0,75-1,5 inch). Tốc độ đúc nên từ khoảng 0,5 đến khoảng 0,8 tấn/giờ/inch

chiều rộng. Theo một số phương án, tốc độ đúc có thể ở khoảng 0,62 tấn/giờ/inch chiều rộng.

Các phương pháp đúc khác nhau có thể được sử dụng và có thể được chọn trong số các phương pháp như đúc bằng thiết bị đúc đai bánh xe 118, thiết bị đúc Hazelett 116, thiết bị đúc trục cán đôi 120 và/hoặc thiết bị đúc khối 122. Khi sử dụng thiết bị đúc đai bánh xe 118, nhôm nóng chảy được đặt giữa bánh xe có gờ và đai kim loại dày trong quy trình đóng rắn. Đai quấn quanh bánh xe khoảng 180°. Cả bánh xe và đai được làm nguội bằng nước từ phía sau để tối ưu hóa và kiểm soát sự thoát nhiệt. Quy trình hoạt động thiết bị đúc đai bánh xe này thường được dùng để tạo ra phôi rèn 1070 và 1050. Tuy nhiên, đai thép dày không linh hoạt và không thể uốn và duy trì tiếp xúc với phôi tấm đang co dãn lại bởi quy trình đóng rắn. Hiệu ứng này được khuếch đại bởi các hợp kim ReAl vì ReAl đóng rắn trong phạm vi nhiệt độ lớn hơn so với các hợp kim nguyên chất hơn như 1050 và 1070.

Ngoài ra, thiết bị đúc Hazelett 116 có thể được sử dụng. Khi dùng thiết bị đúc Hazelett 116, nhôm nóng chảy được giữ giữa hai đai thép dẻo trong quy trình đóng rắn. Khối chắn thép là chuỗi được gắn kết và tạo ra các cạnh của khuôn. Đai song song dốc nhẹ xuống để lợi dụng trọng lực để nạp nhôm nóng chảy vào hệ thống. Nước có áp lực cao được phun vào mặt sau của cả hai đai để tối ưu hóa và kiểm soát sự thoát nhiệt. Nước có áp lực cao này còn uốn cong đai để giữ cho đai tiếp xúc với phôi tấm đang co và đóng rắn. Sự uốn cong đai này cho phép thiết bị đúc Hazelett 116 tạo ra hàng loạt hợp kim nhôm (và hợp kim khác). Quy trình đúc bằng thiết bị đúc Hazelett thường được dùng trong sản xuất dải nhôm kiến trúc và có thể được dùng để sản xuất phôi rèn ép đùn nén.

Ngoài ra, thiết bị đúc trục cán đôi 120 có thể được sử dụng. Khi dùng thiết bị đúc trục cán đôi 120, nhôm nóng chảy được giữ giữa hai trục cán xoay ngược nhau và được làm nguội bằng nước trong quy trình đóng rắn. Quy trình này tạo ra vùng đóng rắn rất nhỏ và do đó quy trình chỉ giới hạn ở những “tấm” tương đối mỏng. Ở độ dày này, thuật ngữ “dải” có lẽ là chính xác hơn “tấm”. Quy trình này thường được sử dụng trong sản xuất lá nhôm.

Ngoài ra, thiết bị đúc khối 122 có thể được sử dụng. Khi dùng thiết bị đúc khối 122, nhôm nóng chảy được giữ giữa chuỗi các khối thép gắn kết với nhau trong quy

trình đông rắn và tạo ra các cạnh của khuôn. Các khối được làm nguội bằng nước để tối ưu hóa và kiểm soát sự thoát nhiệt.

Bột bôi trơn có thể được sử dụng cho các bộ phận của thiết bị đúc tiếp xúc với các phôi tấm. Cụ thể hơn, có thể sử dụng bột than chì graphit hoặc bột silic nếu cần. Kiểm soát nhiệt độ là nhiệm vụ quan trọng trong và sau quy trình đúc. Trong quy trình đúc, bất kể là quy trình đúc nào được sử dụng, tốc độ làm nguội và biên dạng nhiệt độ của phôi tấm phải được kiểm soát cẩn thận trong quy trình đông rắn. Thiết bị đúc đai bánh xe 118 làm giảm tốc độ lưu lượng nước làm nguội để đạt được điều này. Nếu dùng thiết bị đúc Hazelett 116, lưu lượng nước để kiểm soát chung và lưu lượng khí trên phôi tấm có thể được dùng để điều chỉnh nhiệt độ một cách chặt chẽ. Đối với điều kiện môi trường xung quanh, đặc biệt là lưu lượng khí phải được kiểm soát gần thiết bị đúc. Việc kiểm soát lưu lượng khí này đặc biệt quan trọng khi lưu lượng khí ga được sử dụng để điều chỉnh nhiệt độ phôi tấm.

Nhiệt độ phôi tấm tại lối ra của thiết bị đúc cũng phải được kiểm soát cẩn thận. Nhiệt độ đầu ra của phôi tấm khi đi qua thiết bị đúc 116 phải trên 520°C , tuy nhiên nhiệt độ tối đa của bất kỳ phần nào của phôi tấm thoát ra khỏi thiết bị đúc phải nhỏ hơn khoảng 582°C .

Cán

Sau khi đúc, độ dày của phôi tấm giảm từ khoảng 28-35mm xuống đến mức quy định trong từ khoảng 3mm đến 14mm với máy cán nóng và máy cán nguội 124/126. Việc giảm tương đối độ dày diễn ra trong máy cán nóng 124/126 và máy cán nguội 130/132 ảnh hưởng đáng kể đến cấu trúc hạt luyện kim của thành phẩm. Độ dày của phôi tấm ở đầu ra của cán nóng có thể thay đổi. Trong một số phương án, độ dày của phôi tấm sau khi cán nóng 124/126 nằm trong khoảng từ 6mm đến 18mm. Để đạt đến độ dày quy định, phôi tấm phải đi qua giữa hai trục cán xoay ngược chiều nhau và khoảng cách giữa hai trục này nhỏ hơn độ dày của phôi tấm đưa vào, và phôi tấm đưa vào vẫn còn ở nhiệt độ cao khoảng từ 450 đến 550°C . Có hai cấu hình máy cán thường được sử dụng. Phổ biến nhất là máy cán hai trục chỉ chứa hai trục cán xoay ngược chiều nhau và tiếp xúc với phôi tấm/dải. Hai máy cán để có được sử dụng để đạt được độ dày mong muốn. Tuy nhiên, có thể dùng số lượng máy cán khác nhau như 1, 3, v.v... Ngoài ra, có thể tùy chọn thiết kế máy cán tiên tiến với bốn trục, trong đó có hai trục cán xoay ngược chiều nhau, còn gọi là trục làm việc, được hỗ trợ bởi trục lớn hơn.

Ngoài ra, có thể tùy chọn sử dụng máy cán nóng 126. Bên cạnh đó, cũng có thể sử dụng nhiều máy cán nóng và các phôi tấm có thể được tái luân chuyển vào máy cán nóng 124/126 để đạt đến độ dày quy định.

Trong quy trình cán nóng 124/126, vật liệu hợp kim có thể tái kết tinh và/hoặc phục hồi động. Sự tái kết tinh và/hoặc sự phục hồi này chính là quy trình tự ủ được kích hoạt bởi lượng nhiệt trong phôi tấm/dải. Nhiệt độ xảy ra sự tái kết tinh và/hoặc phục hồi động có thể thay đổi theo hàm lượng hợp kim và do đó có thể khác nhau đối với hợp kim 1050/1070 và hợp kim ReAl. Trong hầu hết các trường hợp, nhiệt độ để tái kết tinh động và/hoặc phục hồi từ khoảng 350°C đến 550°C đối với vật liệu ReAl.

Sau khi cán nóng 124/126, dải cán nóng được nhúng vào bể tôi 128. Bể tôi 128 chứa nước làm giảm nhiệt độ của dải xuống gần với nhiệt độ môi trường xung quanh. Sau khi làm nguội, dải được đưa đi cán nguội 130/132. Nhiệt độ của dải đem cán nguội có thể bằng với nhiệt độ môi trường xung quanh, dải đi qua hai trục cán xoay ngược chiều nhau và cách nhau một khoảng nhỏ hơn độ dày vào. Thông thường, hai máy cán có thể được dùng để thu được độ dày mong muốn. Tuy nhiên, số lượng máy cán khác nhau có thể được dùng như 1, 3, v.v. Ở nhiệt độ môi trường xung quanh, dải cán nguội không tái kết tinh. Việc làm nguội này làm tăng giới hạn chảy và làm giảm độ dẻo của vật liệu. Máy cán nguội 130/132 có thể có cấu hình hai trục và bốn trục. Cấu hình bốn trục có thể kiểm soát độ dày tốt hơn và vì thế rất được ưu tiên cho bước cán nguội khi đạt được độ dày cuối. Cũng có thể tùy chọn sử dụng thêm máy cán nguội 132. Ngoài ra, cũng có thể sử dụng nhiều máy cán nguội và các phôi tấm có thể lại được tái luân chuyển vào máy cán nguội 130/132 để cán đến độ dày quy định.

Mức giảm độ dày tương đối xảy ra khi cán nóng 124/126 và cán nguội 130/132 có ảnh hưởng lớn đến động lực phục hồi và tái kết tinh trong quy trình ủ. Tỷ lệ tối ưu thay đổi tùy theo hàm lượng hợp kim, dung tích của máy cán và độ dày cuối của dải.

Ma sát trong của dải làm cho nhiệt độ tăng trong khi cán nguội 130/132 làm ấm dải. Do đó, dải có thể được làm nguội bởi môi trường xung quanh 134 từ khoảng 15 đến 50°C, tốt hơn là khoảng 25°C, trong từ khoảng 4 giờ đến 8 giờ sau khi cán nguội 130/132. Ngoài ra, dải làm nguội thường được giữ trong kho bảo quản để cho phép nó trở lại nhiệt độ môi trường xung quanh.

Các dải làm nguội được đột dập 136. Dải làm nguội được duỗi thẳng và nạp vào khuôn dập gấn trong máy dập. Khuôn dập cắt dải thành các phôi rên tròn, nhưng

chúng ta đều hiểu rằng bất kỳ hình dạng nào của phôi rèn như tam giác, bầu dục, tròn, vuông, hình thoi, chữ nhật, ngũ giác, hoặc tương tự có thể được sử dụng tùy thuộc vào hình dạng của khuôn dập và/hoặc hình dạng của sản phẩm cuối mong muốn. Dụng cụ đột dập có thể được điều chỉnh để kiểm soát gờ. Ví dụ, dụng cụ có thể được điều chỉnh để góc vát nút khuôn nằm trong khoảng từ 0,9906 mm (0,039 inch) bởi góc 25° đến 1,27 mm (0,050 inch) bởi góc 29°.

Ủ

Tùy chọn, phôi rèn đột dập được gia nhiệt để tái kết tinh các hạt và lý tưởng tạo ra cấu trúc hạt đồng nhất, đẳng trục. Quy trình này làm giảm độ bền và làm tăng độ dẻo của vật liệu. Có thể thực hiện quy trình ủ bằng cách ủ theo mẻ 138 và/hoặc ủ liên tục 140.

Khi phôi rèn đột dập được ủ theo mẻ 138, phôi rèn đột dập có thể nạp lỏng vào thiết bị giữ, chẳng hạn như giỏ lưới thép. Có thể xếp chồng vài thiết bị giữ lên nhau bên trong lò nung. Cửa vào lò nung được đóng lại và phôi rèn có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ đích và giữ trong thời gian quy định. Nhiệt độ đích của lò nung tốt hơn nên từ khoảng 470°C đến 600°C trong khoảng từ 5 đến 9 giờ, dù cho thời gian và nhiệt độ ủ có sự tương tác mạnh và chịu ảnh hưởng bởi hàm lượng hợp kim của phôi rèn. Có thể tắt lò nung và cho phép phôi rèn từ từ hạ nhiệt trong lò. Do khối lượng lớn phôi rèn đột dập trong lò, nên nhiệt độ của phôi rèn không đồng nhất đáng kể. Các phôi rèn được nén ở bên ngoài khối đạt được nhiệt cao hơn nhanh hơn. Các phôi rèn ở trung tâm gia nhiệt chậm hơn và không bao giờ đạt được nhiệt độ tối đa như các phôi rèn ở ngoại biên. Hơn nữa, không khí sấy phôi rèn có thể cho phép hình thành các oxit. Để ngăn chặn hoặc làm giảm sự hình thành các oxit, khí trơ có thể được luân chuyển trong lò nung trong khi lò đang nóng và/hoặc khi đã nguội. Ngoài ra, quy trình ủ theo mẻ 138 có thể xảy ra trong môi trường khí trơ hoặc trong chân không.

Ngoài ra, phôi rèn đột dập có thể được ủ liên tục 140. Khi phôi rèn đột dập được ủ liên tục 140, phôi rèn sẽ được phân phối rải rác trên băng chuyền lưới kim loại di chuyển qua lò nung nhiều khu. Phôi rèn đột dập được gia nhiệt nhanh đến nhiệt độ kim loại cực đại và sau đó làm nguội nhanh chóng. Quy trình này có thể thực hiện trong không khí. Nhiệt độ kim loại cực đại từ khoảng 450°C đến 570°C. Nhiệt độ kim loại cực đại ảnh hưởng đến các đặc tính luyện kim cuối cùng. Nhiệt độ cực đại đối với những đặc tính luyện kim tối ưu chịu ảnh hưởng bởi hàm lượng hợp kim. Quy trình ủ

liên tục 140 được ưu tiên trong sản xuất phôi rèn ReAl. So với quy trình ủ theo mẻ, quy trình ủ liên tục 140 đem lại hai lợi ích. Thứ nhất, thời gian chịu nhiệt cao ngắn hơn làm giảm sự hình thành oxit trên bề mặt phôi rèn. Oxit nhôm là mối quan ngại, tuy nhiên, oxit magie mới là quan ngại lớn do tính ăn mòn cực kỳ của nó. Sự gia tăng oxit magie trên bề mặt phôi rèn đột dập có thể gây trầy xước quá mức trong quy trình ép đùn nén. Trong quy trình mở rộng, các vết trầy xước này là khiếm khuyết về chất lượng không thể chấp nhận. Thứ hai, chu kỳ nhiệt đồng nhất và được kiểm soát chính xác bao gồm gia nhiệt nhanh, hạn chế thời gian chịu nhiệt độ cao và làm nguội nhanh của quy trình ủ liên tục 140, làm cho cấu trúc hạt luyện kim đồng đều hơn và được cải thiện. Và thành quả này sẽ sản xuất ra những đồ chứa ép đùn nén có độ bền cao hơn. Độ bền cao hơn sẽ tăng thêm khả năng giúp các đồ chứa ép đùn nén có trọng lượng nhẹ. Hình 3 minh họa các đường cong nhiệt độ của quy trình ủ liên tục.

Hoàn thiện

Tùy chọn, bề mặt phôi rèn đột dập có thể được hoàn thiện bằng cách làm nhám bề mặt của phôi rèn. Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để hoàn thiện phôi rèn đột dập. Theo phương án, quy trình quay 142 có thể được sử dụng. Lượng lớn phôi rèn đột dập được đặt trong thùng, hoặc đồ chứa khác và thùng được quay và/hoặc rung. Khi các phôi rèn va chạm vào nhau, có thể xảy ra móp, mẻ với một hoặc cả hai phôi rèn. Mục đích của việc làm nhám bề mặt là để làm tăng diện tích bề mặt cao của phôi rèn đột dập và tạo hốc lõm để giữ chất bôi trơn. Các mặt lớn của phôi rèn đột dập cũng có thể được hoàn thiện cùng với bề mặt được cắt.

Theo phương án khác, quy trình phun bi hoàn thiện 144 có thể được sử dụng. Trong quy trình phun bi hoàn thiện 144, lượng lớn phôi rèn được đặt trong thùng kín và được tác động bởi bi nhôm hoặc vật liệu khác. Các bi tạo ra sự lõm nhẹ trên bề mặt phôi rèn. Các phôi rèn được quay sơ để bi nhôm tiếp xúc với tất cả các bề mặt của phôi rèn.

Quy trình phun bi 144 là quy trình được ưu tiên để sản xuất phôi rèn ReAl và việc phun bi mạnh đã được chứng tỏ là có hiệu quả nhất trong việc loại bỏ oxit bề mặt khỏi phôi rèn. Việc loại bỏ oxit bề mặt này đặc biệt quan trọng để loại bỏ oxit magie kết dính, gây ra trầy xước ở các đồ chứa ép đùn nén nếu chúng không được loại bỏ khỏi phôi rèn.

Xử lý phôi rèn

Hình 2 minh họa phương pháp sản xuất đồ chứa kim loại 200 sử dụng phôi rèn làm từ phế liệu tái chế như minh họa trong hình 1.

Quy trình bôi trơn phôi rèn 202 có thể được dùng trong trường hợp phôi rèn được quay với chất bôi trơn dạng bột. Bất kỳ chất bôi trơn phù hợp nào cũng có thể được, chẳng hạn như Sapilub GR8. Thông thường dùng khoảng 100g chất bôi trơn trên khoảng 100kg phôi rèn. Việc quay chất bôi trơn với phôi rèn sẽ làm chất bôi trơn bám vào phôi rèn. Nếu phôi rèn đã được làm nhám, thì việc quay phôi rèn với chất bôi trơn khiến chất bôi trơn rơi vào các chỗ lõm được tạo ra từ bước hoàn thiện phôi rèn.

Sau quy trình bôi trơn phôi rèn 202, phôi rèn được bôi trơn sẽ đem đi ép đùn nén 204. Cụ thể hơn, phôi rèn được bôi trơn được đặt trong khuôn dập cacbua được gắn kết với hình dạng chính xác. Phôi rèn bôi trơn được nén bởi máy đột dập thép, cũng có hình dạng chính xác, và nhôm được ép đùn lùi ra khỏi khuôn dập. Tùy hình dạng gia công sẽ quyết định độ dày thành của ống được ép đùn của đồ chứa. Dù quy trình này thường được gọi là ép đùn lùi, quy trình ép đùn tiến hoặc sự kết hợp cả ép đùn lùi và tiến cũng có thể sử dụng được theo như đánh giá của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Tùy chọn, có thể thực hiện ủ thành 206. Đồ chứa được đi qua giữa máy đột dập và khuôn ủ với độ hở âm. Bước ủ thành 206 làm mỏng thành ống. Độ bền cao hơn của hợp kim ReAl làm tăng độ lệch của khuôn. Do đó, cần khuôn nhỏ hơn nếu muốn đạt được độ dày thành mong muốn. Quy trình tùy chọn này giúp tối ưu hóa việc phân bố vật liệu và giữ thẳng các ống dài hơn.

Tùy chọn, sau khi ép đùn nén 204 hoặc ủ thành 206, có thể tiến hành định hình vòm 208 ở đáy đồ chứa. Toàn bộ vòm hoặc một phần vòm có thể được định hình ở cuối bước ủ hoặc trong máy cắt mép.

Sau khi định hình vòm, đồ chứa được quét 210 để loại bỏ những khiếm khuyết bề mặt. Đồ chứa xoay được quét bằng bàn chải rung kim loại hoặc nhựa, thường là nilông. Hơn nữa, có thể tiến hành bước quét 210 nếu các đồ chứa đã được ủ thành 206 và/hoặc định hình vòm 208.

Sau bước quét 210, đồ chứa được rửa 212 trong dung dịch kiềm để loại bỏ chất bôi trơn và các mảnh vụn khác. Dung dịch rửa bằng kiềm 212 có thể chứa natri hydroxit hoặc có thể thay thế bằng kali hydroxit hoặc các hóa chất tương tự khác được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Phủ

Bên trong đồ chứa thường được phủ bằng đèn xi 214a. Theo một phương án, lớp phủ có thể là epoxy. Lớp phủ có thể được áp dụng bằng bất kỳ phương pháp thích hợp nào bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phun, sơn, quét, nhúng, hoặc phương pháp tương tự. Lớp phủ được xử lý nhiệt ở nhiệt độ trong khoảng từ 200°C đến 250°C trong khoảng từ 5 đến 15 phút.

Phủ nền 216a thường được áp dụng ở bên ngoài đồ chứa. Lớp phủ nền có thể màu trắng hoặc trong suốt. Lớp phủ có thể được áp dụng bằng bất kỳ phương pháp thích hợp nào bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phun, sơn, quét, nhúng, hoặc phương pháp tương tự. Lớp phủ được xử lý nhiệt 216b ở nhiệt độ trong khoảng từ 110°C đến 180°C trong khoảng từ 5 đến 15 phút.

Mực trang trí 218a cũng có thể được áp dụng cho các đồ chứa đã phủ nền. Mực trang trí có thể được áp dụng bằng bất kỳ phương pháp thích hợp nào bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phun, sơn, quét, nhúng, in, hoặc phương pháp tương tự. Mực trang trí được xử lý nhiệt ở nhiệt độ trong khoảng từ 120°C đến 180°C trong khoảng từ 5 đến 15 phút.

Đánh vec-ni trong suốt 220a được áp dụng cho ống. Đánh vec-ni có thể được áp dụng bằng bất kỳ phương pháp thích hợp nào bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phun, sơn, quét, nhúng, hoặc phương pháp tương tự. Đánh vec-ni được xử lý nhiệt 220b ở nhiệt độ trong khoảng từ 150°C đến 200°C trong khoảng từ 5 đến 15 phút.

Định hình vòm

Tùy chọn, bước định hình vòm 222 có thể được thực hiện hoặc hoàn thành ở đáy đồ chứa. Định hình vòm 222 có thể được hoàn thành trong giai đoạn này để đảm bảo rằng sự trang trí mở rộng đến bề mặt đứng của đồ chứa. Ưu điểm của quy trình tạo vòm hai giai đoạn (trước bước cắt mép 230 và trước bước thắt cổ bình 224) là lớp phủ nền mở rộng ra bề mặt đứng của lon thành phẩm. Tuy nhiên, phương pháp này lại có tỷ lệ nứt lớp phủ bên trong cao hơn. Có thể xử lý vấn đề này bằng cách giảm độ sâu vòm cuối trước khi thắt cổ bình.

Thắt cổ bình và tạo hình

Trong một loạt quy trình nối tiếp nhau, quy trình thắt cổ bình 224 có thể làm giảm đường kính mở của đồ chứa. Số lượng các bước làm giảm tùy thuộc vào việc giảm đường kính đồ chứa và hình dạng của cổ. Đối với vật liệu hợp kim ReAl, thường sẽ cần nhiều bước thắt cổ hơn. Hơn nữa, khi hàm lượng hợp kim bị thay đổi, một số

điều chỉnh có thể được dự kiến. Ví dụ, một điều chỉnh yêu cầu rằng các rãnh dẫn hướng ở trung tâm cổ được thay đổi trong một số trường hợp. Các rãnh dẫn hướng trung tâm lớn hơn phải được gá khi làm các đồ chứa ReAl trọng lượng nhẹ và mỏng hơn ở gần đầu.

Tùy chọn, phần thân đồ chứa có thể được tạo hình 226. Bước tạo hình 228 có thể diễn ra ở các giai đoạn khác nhau. Hộp kim ReAl có thể cần các giai đoạn tạo hình bổ sung so với quy trình ép đùn nén truyền thống. Tương tự như bước thất cổ bình, các bước nhỏ hơn phải được tiến hành khi tạo hình đồ chứa ReAl.

Dập nổi

Tùy chọn, dụng cụ di chuyển vuông góc với trục đồ chứa và dập nổi các hình dạng trong đồ chứa 228. Lực tác động trong quy trình dập nổi 228 khi dùng vật liệu ReAl có thể cao hơn khi dùng các vật liệu ép đùn nén truyền thống là kết quả của độ bền được hình thành cao hơn so với hợp kim 1070 hoặc 1050.

Cắt mép và cuộn

Lưu lượng kim loại trong bước thất cổ bình 224 có thể tạo ra cạnh được làm cứng nguội và không đồng đều. Vì vậy, cạnh này cần được cắt mép 230 trước khi cuộn. Do có sự khác biệt bất đẳng hướng, ReAl dày lên trong biên dạng khác trong quy trình thất cổ bình 224. Do đó, tại những điểm giảm thất cao và hàm lượng hợp kim cao, có thể cần các công đoạn cắt mép bổ sung.

Cạnh mở của đồ chứa được cuộn 232 lại để tạo bề mặt lắp cho van son khí. Đối với đồ đựng đồ uống, phần cuộn có thể phù hợp với nắp đóng kiểu vương miện.

Tùy chọn, lượng vật liệu nhỏ có thể được gia công bằng máy ở đỉnh của phần cuộn, được biết như là bước cán miệng 234. Có thể cần bước cán miệng 234 để lắp các van son khí nhất định.

Kiểm tra và đóng gói

Có thể tùy chọn thực hiện việc kiểm tra 235 các đồ chứa. Các bước kiểm tra có thể bao gồm kiểm tra buồng hộp, kiểm tra áp suất, hoặc các bài kiểm tra phù hợp khác.

Các đồ chứa có thể đem đi đóng gói. Tùy chọn, các đồ chứa có thể được bọc lại 238. Khi bọc 238, đồ chứa có thể được sắp xếp theo nhóm. Quy mô của nhóm có thể khác nhau và theo một số phương án, quy mô của nhóm là khoảng 100 đồ chứa. Quy mô của nhóm phụ thuộc vào đường kính của đồ chứa. Các nhóm có thể được bọc bằng dây buộc nhựa hoặc các quy trình thông dụng tương tự khác. Lưu ý cụ thể đối với các

đồ chứa vật liệu ReAl là độ căng của dây buộc phải được kiểm soát để ngăn bị móp, mẻ phần đế tại những vùng có áp lực tiếp xúc cao của kiện đồ chứa đã bọc.

Theo phương pháp đóng gói thay thế, các đồ chứa được xếp thành đồng lên pallet 240 tương tự như đồ đựng đồ uống.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phôi rèn ReAl 3104 25% đã được thử nghiệm bằng cách sử dụng hai loại vật liệu. Vật liệu 1 dùng các thỏi thứ cấp nóng chảy lại (RSI – remelt secondary ingot) được sản xuất từ bánh phế liệu được đóng khối từ máy ép lon. Mẫu vật liệu 1 được làm tại nhà máy công nghệ bóng nhôm cao cấp (Ball Advanced Aluminum Technology) ở Sherbrook Canada và ở Virginia. Vật liệu 2 là phế liệu khối nóng chảy. Mẫu vật liệu 2 được làm tại Copal, S.A.S. ở Pháp. Hình 4 minh họa sự so sánh giữa vật liệu 1 và vật liệu 2. Vật liệu 1 gần hơn với hàm lượng phế liệu 3104 18% từ máy ép lon do sự thất thoát lượng magie đáng kể so với thành phần trần của vật liệu 2. Kiểu quy trình để nấu chảy phế liệu 3104 được đóng khối từ máy ép lon có thể ảnh hưởng đến thành phần hóa học cuối cùng của vật liệu ReAl.

Công đoạn xử lý hoàn thiện cho mẫu vật liệu 1 là phun bi. Bước xử lý hoàn thiện cho mẫu vật liệu 2 là quay.

Bảng 5 minh họa độ cứng phôi rèn đối với vật liệu tham chiếu 1050, vật liệu 1 và vật liệu 2 sau khi hoàn thiện.

Bảng 5

Hợp kim	1050 (vật liệu tham chiếu)	Vật liệu 1	Vật liệu 2
Độ cứng (HB)	21,5	29	30,7

Do bước hoàn thiện, các giá trị trong bảng 5 có thể cao hơn so với những giá trị tính được sau quy trình ủ. Vật liệu 1 có độ cứng cao hơn vật liệu tham chiếu 1050 khoảng 35% trong khi độ cứng vật liệu 2 cao hơn 1050 khoảng 43%.

Chất bôi trơn được sử dụng là Sapolub GR8. Bảng 6 minh họa các thông số bôi trơn và trọng lượng bôi trơn cho 100 kg phôi rèn tương ứng với vật liệu tham chiếu 1050, vật liệu 1 và vật liệu 2. Lưu ý rằng vật liệu bôi trơn cho vật liệu tham chiếu 1050

(GTTX) khác với chất bôi trơn dùng cho phôi rèn có chứa vật liệu 1 và vật liệu 2 (GR8).

Bảng 6

Thông số bôi trơn cho 100 kg phôi rèn	1050 (vật liệu tham chiếu)	Vật liệu 1	Vật liệu 2
Trọng lượng chất bôi trơn (g)	100 (GTTX)	125 (GR8)	110 (GR8)
Thời gian xoay máy quay (phút)	30	30	30

Quy trình bôi trơn được thực hiện trên máy quay ngoại tuyến cho tất cả phôi rèn. Sự khác biệt trong tỷ lệ chất bôi trơn tùy thuộc vào kiểu xử lý bề mặt (bề mặt được quay cần ít chất bôi trơn hơn khi xử lý bề mặt phun bi).

Khuôn nguyên khối được dùng là hợp chất cacbua được thiêu kết tiêu chuẩn GJ15 – 1000HV. Phần đầu máy đột dập là Bohler S600 – 680HV. Hình dạng khuôn là hình nón.

Ống được quét để làm nổi bật các dấu vết xây xát có khả năng nhìn thấy được. Vec-ni bên trong đồ chứa là PPG HOBA 7940-301/B (Epoxy phenolic). Sự khô lại của vec-ni bên trong Epoxy-phenolic PPG 7940 được thực hiện theo tiêu chuẩn. Nhiệt độ và thời gian xử lý khoảng 250°C trong khoảng 8 phút 30 giây. Không có vấn đề gì về độ xốp sau khi đánh vec-ni bên trong. Các đồ chứa được sơn lớp sơn nền màu trắng bóng. Thiết kế in cũng được thêm lên đồ chứa.

Ví dụ 1

Ví dụ 1 sử dụng vật liệu 1 và vật liệu 2 với những phôi rèn có đường kính khoảng 44,65 mm và chiều cao khoảng 5,5 mm. Khối lượng vật liệu phôi rèn là khoảng 23,25 g. Kích cỡ cuối của đồ chứa sau khi xử lý, nhưng trước khi cắt mép, là chiều cao khoảng 150 mm +/- 10 mm với đường kính khoảng 45,14 mm. Độ dày cuối của đồ chứa là khoảng 0,28 mm +/- 0,03 mm. Khối lượng cuối của đồ chứa là khoảng 23,22g. Đã tiến hành gia công thắt cổ bình bằng máy theo tiêu chuẩn.

Phôi rèn vật liệu 1 nhìn chung có xu hướng hoạt động tốt hơn, mà không thấy có dấu vết xây xát cũng như vết trầy xước nổi lên cả ở bên ngoài lẫn bên trong ống. Phôi rèn vật liệu 2 dễ bị trầy xước hơn và mài mòn bề mặt phần đầu của máy đột dập

hơn. Sau khi sử dụng phôi rèn vật liệu 2, phần đầu của máy đột dập cần được thay do bị mòn. Có thể cần máy đột dập lớn hơn để đáp ứng các thông số đồ chứa.

Ví dụ 2

Ví dụ 2 sử dụng vật liệu 1 và vật liệu 2 với những phôi rèn có đường kính khoảng 44,65 mm và chiều cao khoảng 5,0 mm. Khối lượng của vật liệu phôi rèn là khoảng 21,14g. Kích cỡ cuối của đồ chứa sau khi xử lý, nhưng trước khi cắt mép, là khoảng 150 mm +/- 10 mm chiều cao tương ứng với đường kính khoảng 45,14 mm. Độ dày cuối của đồ chứa là khoảng 0,24 mm +/- 0,03 mm. Khối lượng cuối của đồ chứa là khoảng 20,65 g. Trục dẫn hướng với đường kính lớn hơn được sử dụng. Đường kính của trục dẫn hướng là khoảng 0,1 mm.

Hầu như không có sự lệch tâm trong độ dày thành (< khoảng 0,02mm) xảy ra do sử dụng khuôn dập mới và đầu máy đột dập. Một lần nữa, phôi rèn từ vật liệu 1 dường như hoạt động tốt hơn so với phôi rèn vật liệu 2. Thật vậy, tương tự với kết quả từ thử nghiệm 1, hầu như không có vết trầy xước nào có thể nhìn thấy bên trong lẫn bên ngoài đồ chứa với vật liệu 1. Khi phôi rèn vật liệu 2 được sử dụng, vết trầy xước thì thoáng xuất hiện sau 6-7 ku ở bên ngoài đồ chứa và chủ yếu là ở bên trong đồ chứa. Ngoài ra, phần đầu của máy đột dập bị mòn đáng kể. Hình 5 minh họa hình ảnh phần đầu của máy đột dập thép và khuôn dập làm từ cacbua được thiêu kết. Bề mặt phần đầu của máy đột dập sau khi dập tất cả phôi rèn vật liệu 1 không thấy bất kỳ dấu vết xây xước nào trên đó. Chu vi của khuôn dập làm từ cacbua được thiêu kết đã bị hư hỏng nặng. Đường tốc độ dập của cả hai thí nghiệm vào khoảng 175cpm và cả hai thí nghiệm đều không có điểm dừng chính.

Bảng 7 minh họa lực ép đùn cho các mẫu được làm ra sử dụng các thông số được thảo luận trong thử nghiệm 1 đối với vật liệu 1 và 2 và thử nghiệm 2 đối với vật liệu 1 và 2. Vật liệu tham chiếu là hợp kim 1050 cũng được thể hiện.

Bảng 7

Hợp kim	1050 (vật liệu tham chiếu)	Vật liệu 1	Vật liệu 2
Ví dụ 1 lực ép đùn (kN)	1050-1100	1090-1150	1100-1170
Ví dụ 2 lực ép đùn (kN)	-	1130-1200	1150-1300

Không có sự gia tăng đáng kể về lực ép đùn tác dụng lên các mẫu thử, bất kể vật liệu hoặc kích thước phôi rèn ban đầu. Các giá trị đều thấp hơn nhiều so với mức an toàn về kích thước đồ chứa cuối.

Bảng 8 minh họa các thông số ống làm bằng vật liệu 1 và 2 sử dụng kích thước phôi rèn của thử nghiệm 1 và các thông số ống làm bằng vật liệu 1 và 2 sử dụng kích thước phôi rèn của thử nghiệm 2.

Bảng 8

Thông số ống	Độ dày đáy (mm)	Độ dày thành đáy (mm)	Độ dày thành trên (mm)	Chiều dài cắt mép (mm)
Dung sai	0,70-0,80	0,27-0,31	0,34-0,38	tối thiểu 2
1050 (vật liệu tham chiếu)	0,75	0,285	0,35	4-6
Vật liệu 1 của thử nghiệm 1	0,77	0,285	0,35	5-7
Vật liệu 2 của thử nghiệm 1	0,73	0,29	0,35	4-6
Vật liệu 1 của thử nghiệm 2	0,73	0,24	0,32	10-11
Vật liệu 2 của thử nghiệm 2	0,68	0,245	0,325	9-10

Như minh họa trong bảng 8, độ dày đáy nằm trong mức dung sai cho từng vật liệu, ngoại trừ vật liệu 2 của thử nghiệm 2. Dung sai của độ dày thành đáy và dung sai độ dày thành trên đều không đạt yêu cầu đối với bất cứ vật liệu nào của thử nghiệm 2.

Bảng 9 minh họa chiều sâu phòng ra (mm) và độ xốp (mA), đây cũng là phép đo lường tính toàn vẹn của lớp phủ bên trong.

Bảng 9

Hợp kim	1050 (vật liệu tham chiếu)	Vật liệu 1		Vật liệu 2
Thử nghiệm 1	8,2 mm /	8mm / 16mA	7,6mm /	7,5mm / 2mA

	1,6mA		1mA	
Thử nghiệm 2	-	7,6mm / 0,8mA	7,6mm / 14mA	7,3mm / 2,3mA

Các ống có kích thước của thử nghiệm 1 và thử nghiệm 2 đã được thắt cổ đúng cách bằng phôi rèn của cả hai vật liệu 1 và vật liệu 2. Cần sử dụng trục dẫn hướng mới để thao tác với lon có trọng lượng nhẹ, hình dạng thắt cổ bình và tất cả các thông số kích thước đều trong trong mức tiêu chuẩn. Độ dày đường thoát khí (nằm trong khoảng từ 0,45 đến khoảng 0,48mm được sơn nền trắng) trước khi cuộn là dày vừa đủ. Hơn nữa, chiều dài cắt mép tại cổ thắt đã đạt yêu cầu ở mức 2,4 mm.

Các phôi rèn làm từ cả hai vật liệu 1 và vật liệu 2 đều tạo ra độ xốp sau khi phồng ra tại điểm thắt cổ bình. Sau khi giảm chiều sâu phồng ra, độ xốp đã trở lại mức bình thường. Hơn nữa, việc giảm chiều sâu phồng ra lần thứ hai với vật liệu 2 đã giúp giải quyết vấn đề về độ xốp.

Về độ kháng áp lực, kết quả rất ấn tượng ngay cả đối với các lon trọng lượng nhẹ. Đáng ngạc nhiên là, các phôi rèn của vật liệu 1 có độ kháng áp lực cao hơn (khoảng +2 bar) ngay cả nếu các phôi rèn này có tỷ lệ phần trăm magie và tỷ lệ phần trăm sắt thấp hơn so với các phôi rèn của vật liệu 2. Mặc dù chưa rõ nguyên nhân, đây có thể là kết quả của quy trình ủ liên tục được thực hiện với vật liệu 1 so với quy trình ủ theo mẻ. Hình 6 minh họa độ kháng áp lực biến dạng đầu tiên của các lon, trong khi hình 7 minh họa áp lực nổ của các lon. Hình 8 minh họa khối lượng đồ chứa và thành phần hợp kim.

Trong khi các phương án khác nhau của sáng chế đã được mô tả chi tiết, nhưng rõ ràng rằng những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có những điều chỉnh và thay đổi vào các phương án này. Tuy nhiên, cần hiểu rõ rằng việc điều chỉnh và thay đổi này là nằm trong phạm vi và nội dung của sáng chế, như được nêu ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây. Hơn nữa, (các) sáng chế được mô tả trong tài liệu này có thể có các phương án khác và được thực hành hoặc triển khai theo nhiều cách khác nhau. Ngoài ra, cần hiểu rằng cách hành văn và thuật ngữ sử dụng trong tài liệu này là nhằm mục đích mô tả và không nên xem đây là sự hạn chế. Việc sử dụng từ "bao gồm", "chứa" hoặc "bổ sung" và các biến thể của chúng trong tài liệu

này là nhằm bao hàm hết các đối tượng được liệt kê sau đó và các đối tượng tương đương, cũng như các đối tượng bổ sung.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất đồ chứa được tạo hình, được làm thích ứng để tiếp nhận nắp từ phôi rèn trong quy trình sản xuất ép đùn nén bằng cách sử dụng phế liệu tái chế, quy trình này bao gồm các bước:

cung cấp kim loại phế liệu chứa ít nhất một trong các hợp kim nhôm: 3104, 3004, 3003, 3103, 3013 và 3105;

trộn ít nhất một trong các hợp kim nhôm: 3104, 3004, 3003, 3013, 3103 và 3105 nêu trên với hơn 40% khối lượng của hợp kim nhôm loại 1000 bao gồm ít nhất một trong số: AA1050 hoặc AA1070 để tạo ra hợp kim nhôm tái chế;

bổ sung vật liệu titan borua vào hợp kim nhôm tái chế nêu trên;

đúc hợp kim nhôm tái chế nêu trên để tạo ra phôi tấm có độ dày nằm trong khoảng từ 28 mm đến 35 mm;

cán nóng phôi tấm này để làm giảm độ dày của phôi tấm đến nằm trong khoảng từ 6 mm đến 18 mm và tạo ra phôi tấm cán nóng;

cán nguội phôi tấm cán nóng này để làm giảm độ dày của phôi tấm cán nóng đến nằm trong khoảng từ 3 mm đến 14 mm để tạo ra phôi tấm cán;

đột dập phôi tấm cán này để tạo ra phôi rèn từ phôi tấm cán; và

làm biến dạng phôi rèn nêu trên chứa hợp kim nhôm tái chế nêu trên thành hình dạng ưu tiên trong quy trình ép đùn nén để tạo ra đồ chứa được tạo hình, được làm thích ứng để tiếp nhận nắp.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước trộn nói trên bao gồm công đoạn gia nhiệt các hợp kim nhôm: 3104, 3004, 3003, 3013, 3103, 3105 nêu trên và hợp kim nhôm 1000 nêu trên trong quy trình gia nhiệt gián tiếp.

3. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước tạo ra phôi rèn còn bao gồm bước:

tạo ra phôi rèn riêng biệt từ phôi tấm được tạo ra từ thiết bị đúc;

ủ các phôi rèn riêng biệt nêu trên bằng quy trình ủ liên tục; và

hoàn thiện các phôi rèn nêu trên để thay đổi kết cấu bề mặt và làm tăng diện tích bề mặt.

4. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước định hình vòm ở đáy đồ chứa.

5. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước ủ phôi rèn ở nhiệt độ nằm trong khoảng 450 đến 570°C.

6. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước hoàn thiện bề mặt của phôi rèn để làm tăng diện tích bề mặt của phôi rèn.

7. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước bôi trơn bề mặt của phôi rèn.

8. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước:

hoàn thiện bề mặt của phôi rèn để làm tăng diện tích bề mặt của phôi rèn để tạo ra diện tích bề mặt lớn bao gồm nhiều chỗ lõm; và

bôi trơn phôi rèn có diện tích bề mặt lớn, trong đó tác dụng của chất bôi trơn bao phủ nhiều chỗ lõm của phôi rèn có diện tích bề mặt lớn.

9. Quy trình theo điểm 1, trong đó hợp kim nhôm loại 1000 gồm có AA1050 hoặc AA1070.

10. Phương pháp sản xuất đồ chứa được tạo hình, được làm thích ứng để tiếp nhận nắp từ phôi rèn trong quy trình sản xuất ép đùn nén bằng cách sử dụng phế liệu tái chế, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp phế liệu nhôm chứa hợp kim với khối lượng nhôm chiếm ít nhất khoảng 98,5%;

bổ sung hơn 40% khối lượng của hợp kim nhôm loại 1000 vào phế liệu nhôm nêu trên;

nấu chảy hợp kim nhôm loại 1000 nêu trên với phế liệu nhôm nêu trên trong lò nung gián tiếp để tạo ra hợp kim tái chế mới;

đúc hợp kim tái chế mới nêu trên trong máy đúc để tạo ra phôi tấm hợp kim nhôm có độ dày được xác định trước nằm trong khoảng từ 27,94 đến 35,56 mm;

cán nóng phôi tấm hợp kim nhôm nêu trên để làm giảm độ dày và hình thành dải cán nóng;

làm nguội dải cán nóng trên trong dung dịch nước để làm giảm nhiệt dải cán nóng này và tạo ra dải hợp kim;

cán nguội dải hợp kim nêu trên để làm giảm độ dày định trước đến nằm trong khoảng từ 3 mm đến 14 mm;

đột dập dải hợp kim nêu trên để tạo ra phôi rèn hợp kim nhôm tái chế, trong đó độ dày của phôi rèn hợp kim nhôm tái chế nằm trong khoảng từ 3 mm đến 14 mm;

ủ phôi rèn hợp kim nhôm tái chế nêu trên bằng cách gia nhiệt phôi rèn hợp kim nhôm tái chế nêu trên đến nhiệt độ định trước và sau đó làm nguội;

tạo kết cấu phôi rèn hợp kim nhôm tái chế nêu trên bằng cách làm nhám bề mặt ngoài để hình thành diện tích bề mặt lớn để tạo ra phôi rèn hoàn thiện; và

tạo thành đồ chứa được tạo hình, được làm thích ứng để tiếp nhận nắp từ phôi rèn hoàn thiện bằng cách sử dụng quy trình sản xuất ép đùn nén.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung lượng titan borua định trước vào hợp kim tái chế mới nói trên.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó titan borua nêu trên được bổ sung vào hợp kim tái chế mới nêu trên sau bước nấu chảy nêu trên và trước bước đúc nêu trên.

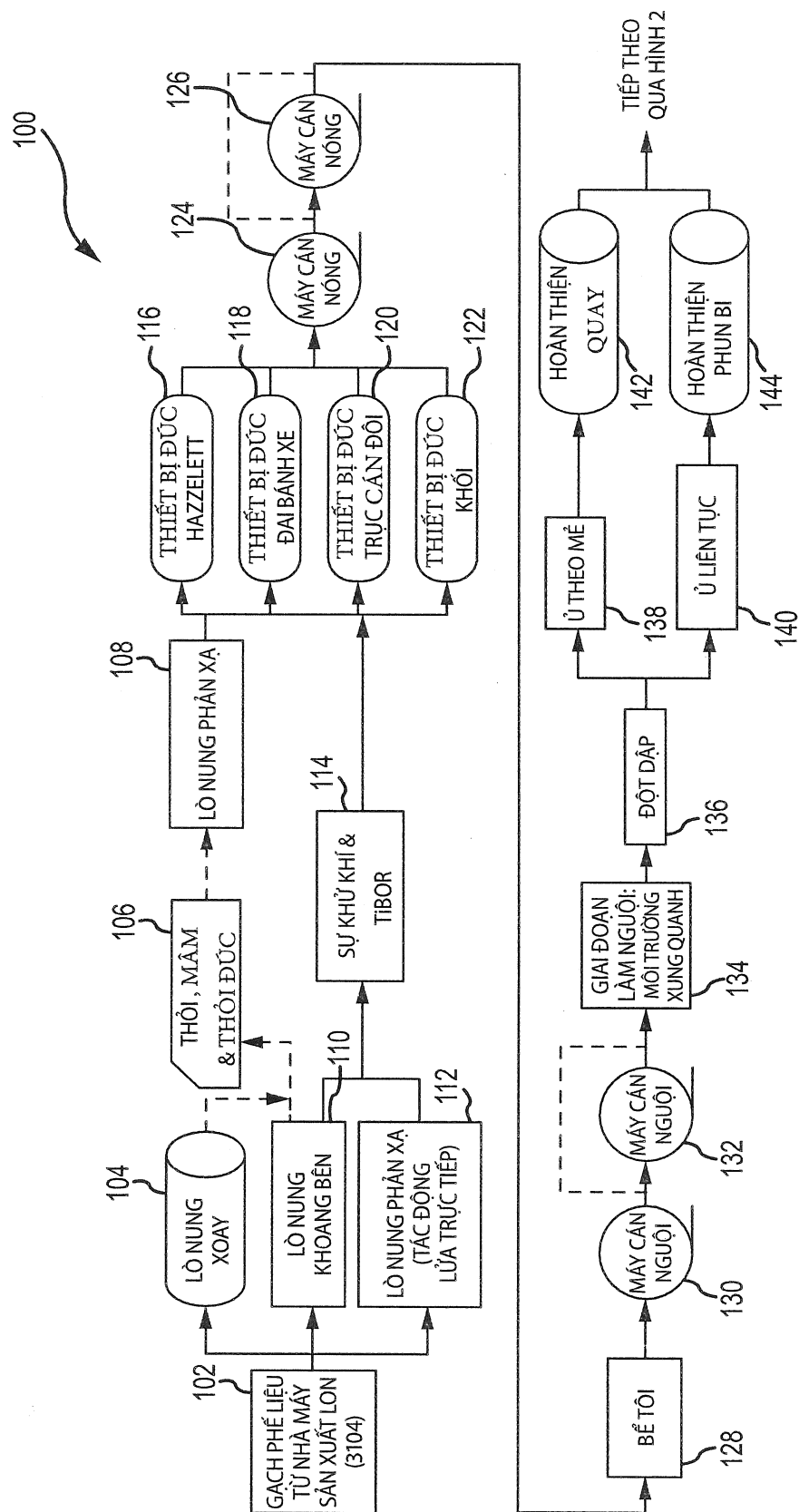
13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước nấu chảy nói trên được tiến hành ít nhất trong lò nung khoang bên hoặc trong lò nung xoay để tránh sự tác động trực tiếp của lửa lên hợp kim tái chế mới.

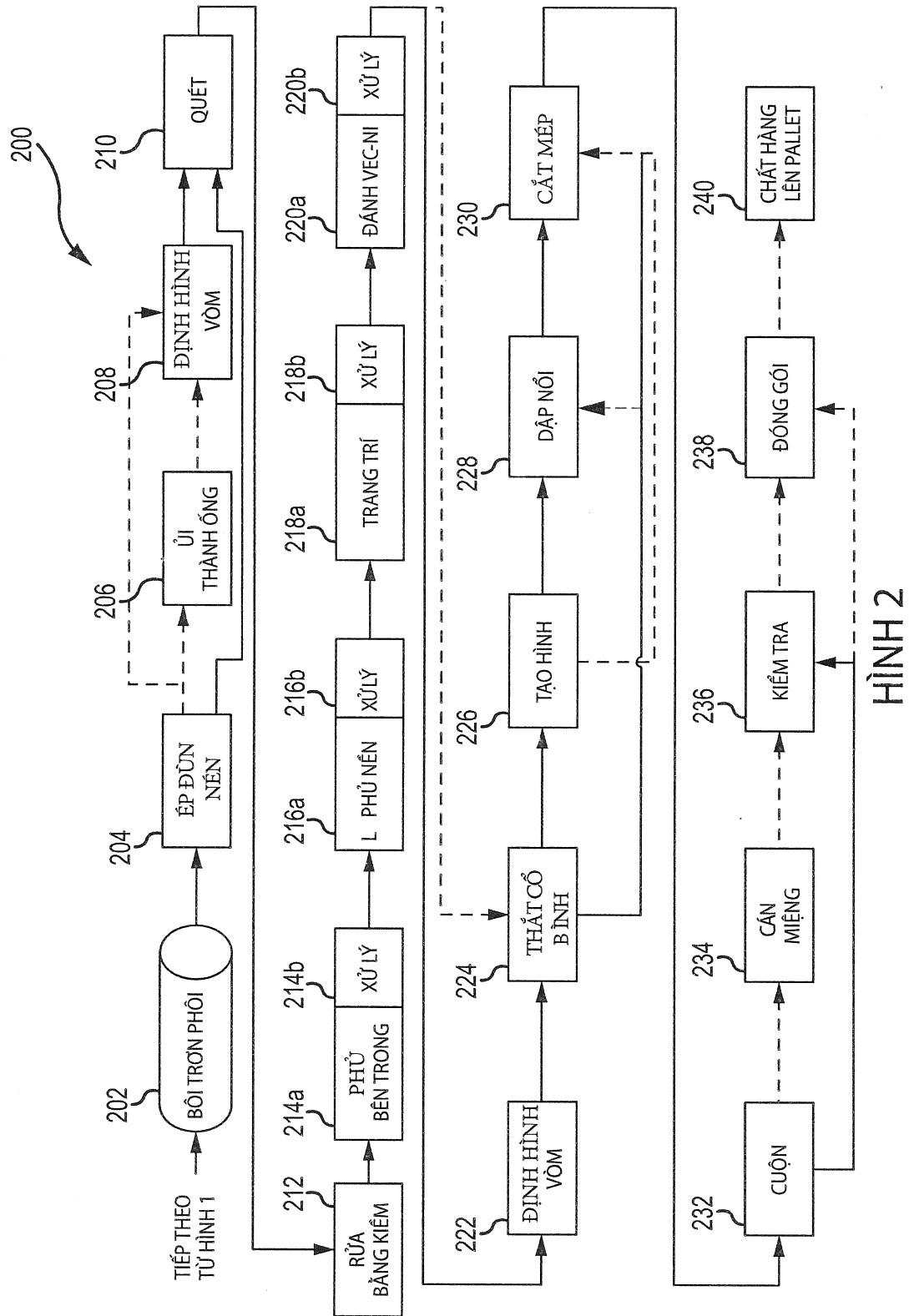
14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước đúc nói trên được thực hiện ít nhất trong thiết bị đúc đai bánh xe hoặc trong thiết bị đúc trục cán đôi.

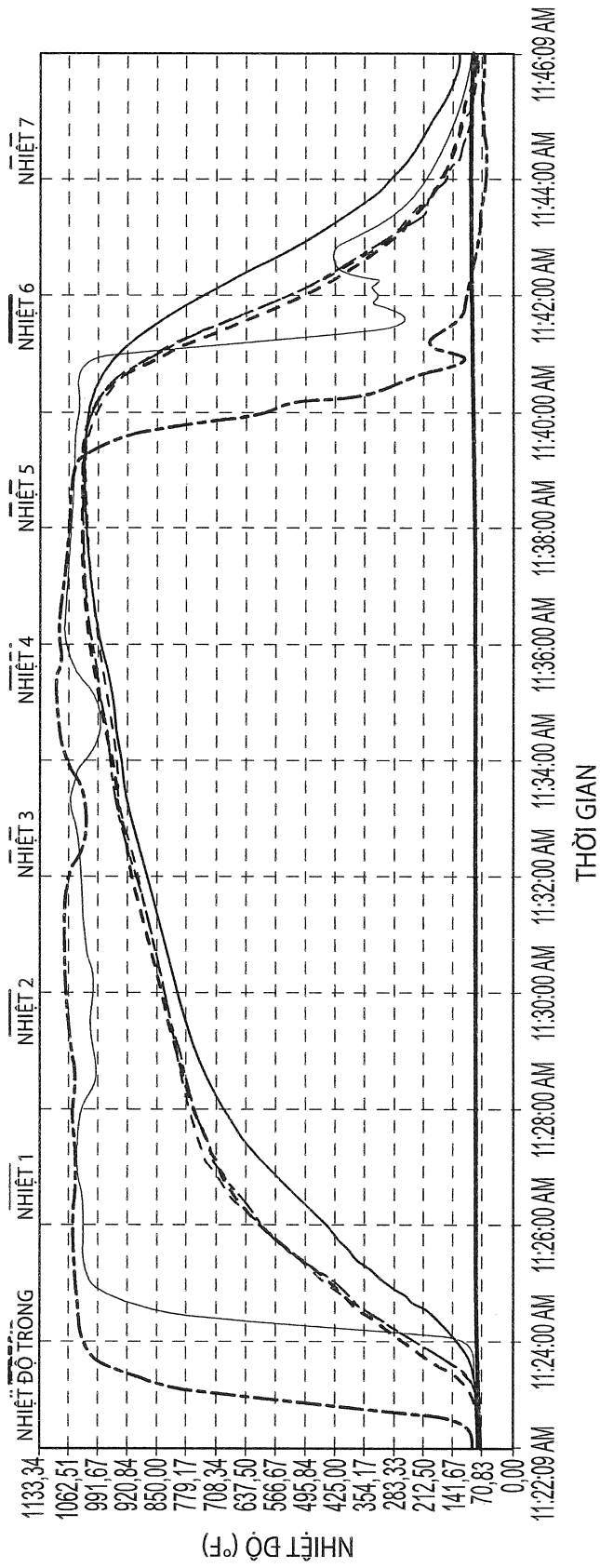
15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước cán nóng và bước cán nguội nêu trên của phôi tấm hợp kim nhôm nói trên được thực hiện giữa máy cán có hai trục quay ngược chiều nhau với khoảng cách giữa các máy cán nêu trên nhỏ hơn độ dày của phôi tấm hợp kim nhôm.

16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước đột dập nêu trên bao gồm cả bước đưa dải hợp kim nêu trên vào bộ khuôn dập được lắp trong máy dập.

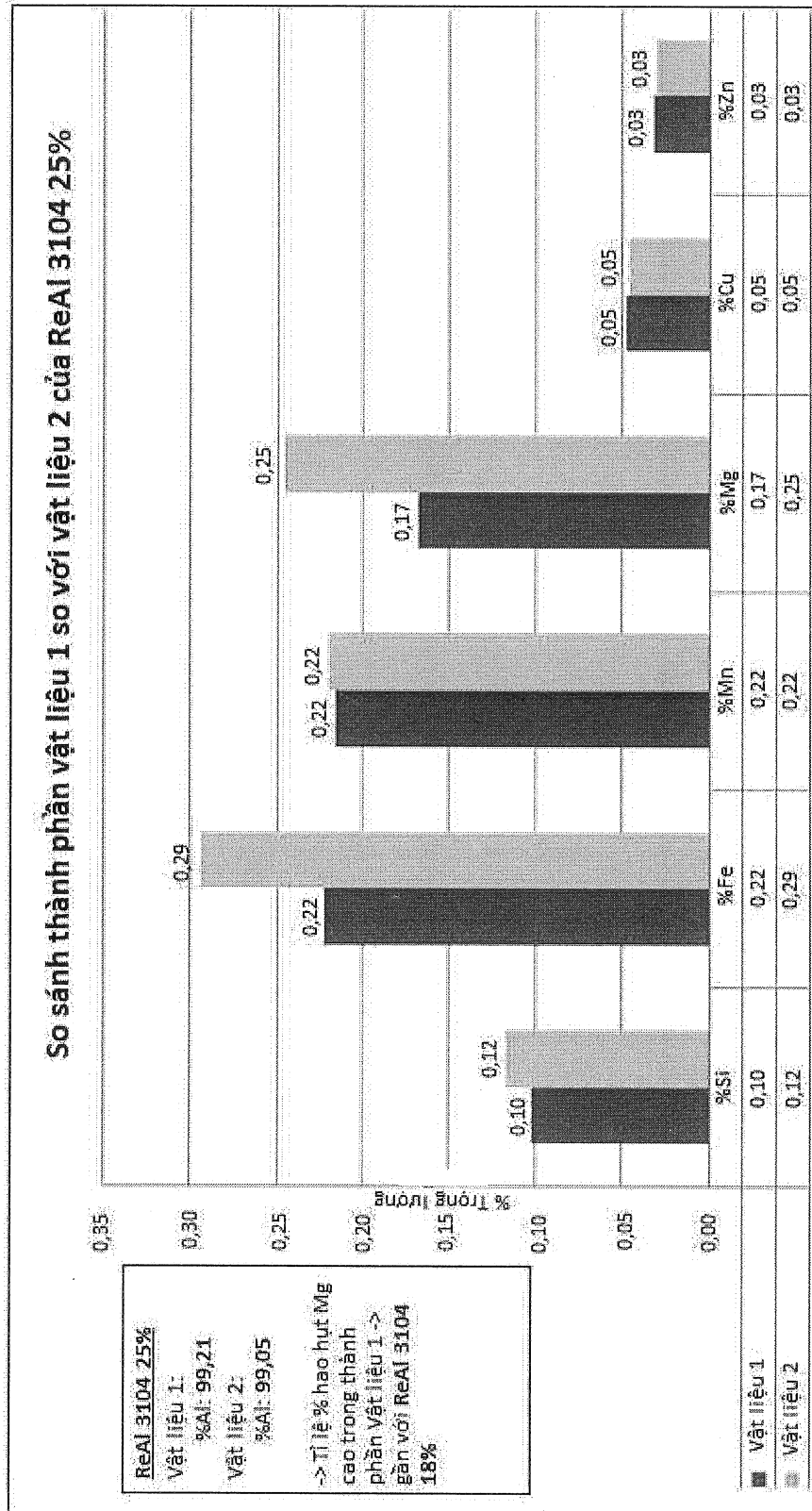
17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước tạo kết cấu nói trên bao gồm ít nhất là tác động vào phôi rèn hợp kim nhôm tái chế bằng bi nhôm và quay phôi rèn hợp kim nhôm tái chế này trong thùng trống xoay.
18. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bôi trơn phôi rèn hợp kim nhôm tái chế nêu trên sau khi tạo kết cấu.
19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó phôi rèn hợp kim nhôm tái chế sau khi tạo kết cấu bao gồm nhiều chỗ lõm, và trong đó sự bôi trơn tiếp xúc với nhiều chỗ lõm.
20. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phôi rèn là hình trụ.
21. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chiều cao của đồ chứa được tạo hình trước bước cắt mép nằm trong khoảng từ 140 mm đến 160 mm, và độ dày của đồ chứa được tạo hình nằm trong khoảng từ 0,21 mm đến 0,27 mm.

[illegible]



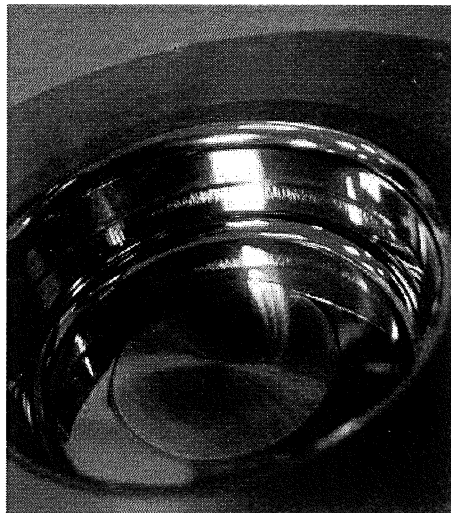
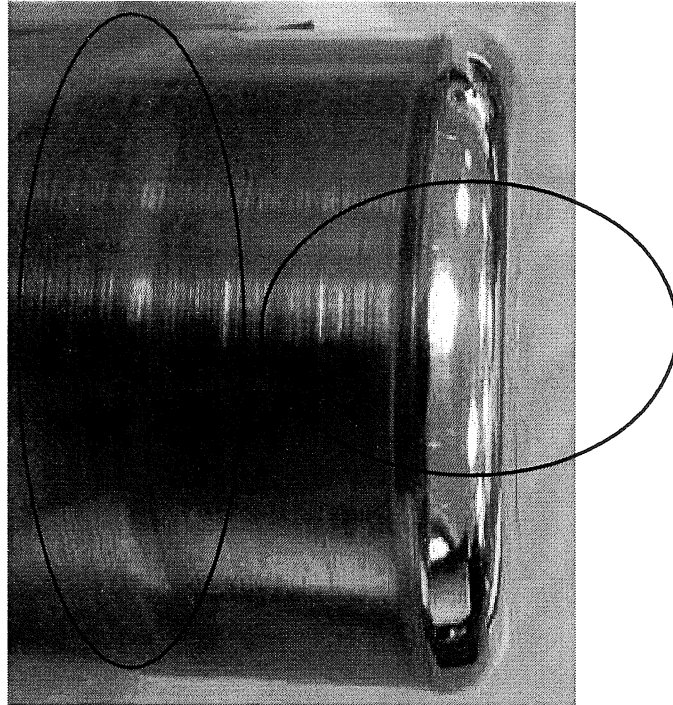


HÌNH 3



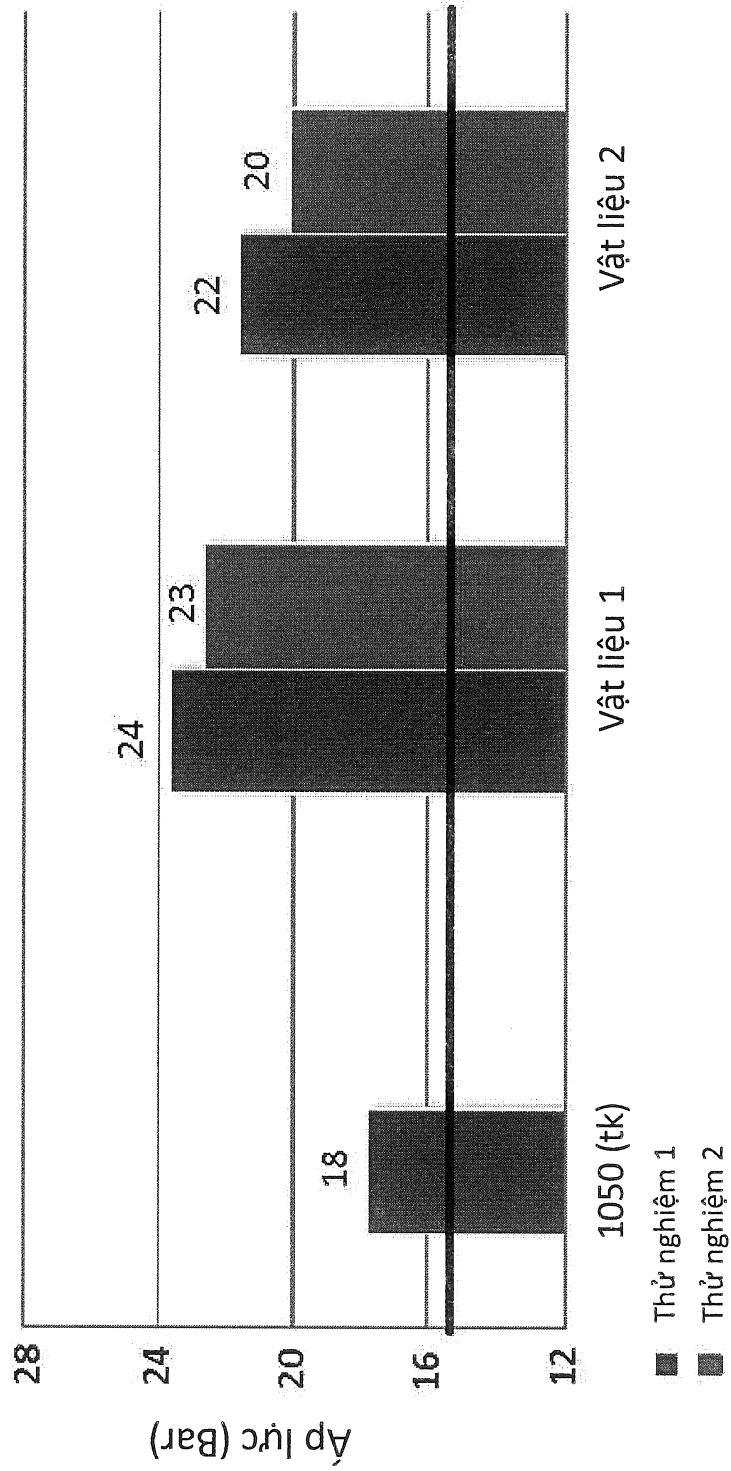
HÌNH 4

25601



HÌNH 5

Độ kháng Áp lực Biến dạng Thứ nhất
 Kích thước lon: 45 x 150 OGIV 15B



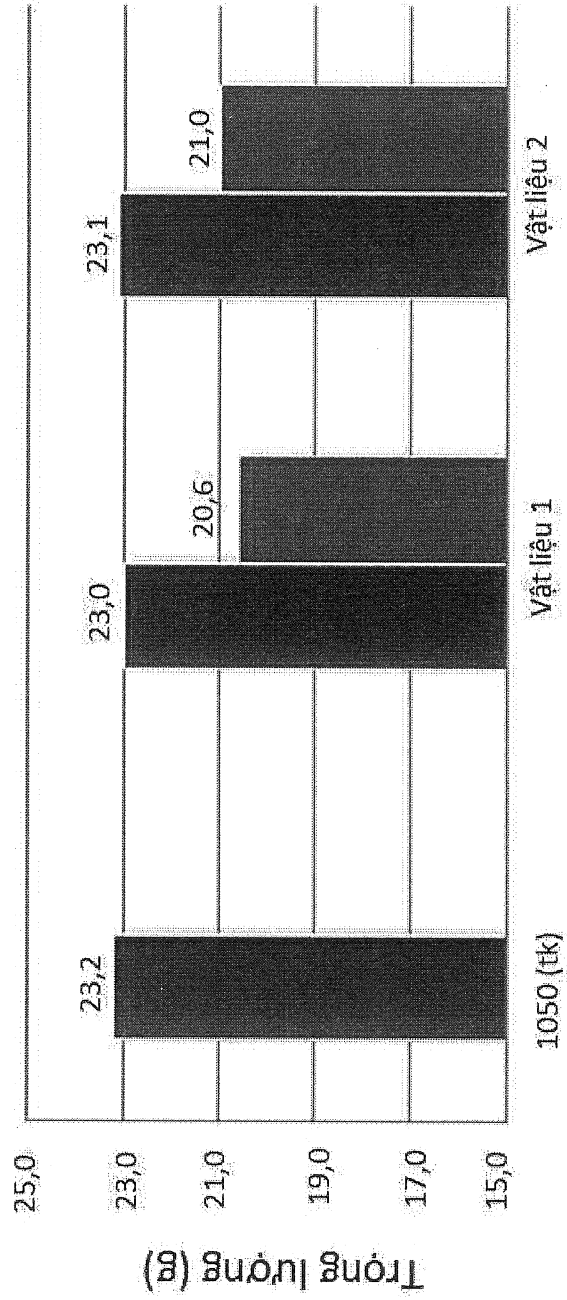
HÌNH 6

Độ kháng Áp lực Nổ
Kích thước lon: 45 x 150 OGIV 12B



HÌNH 7

Trọng lượng lon
Kích thước lon: 45 x 150 OGIV 15B



HÌNH 8