



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

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

(11)



1-0027008

(51)⁷ B65D 8/20; B65D 8/22

(13) B

(21) 1-2014-01023

(22) 30/08/2012

(86) PCT/US2012/053062 30/08/2012

(87) WO 2013/033343 07/03/2013

(30) 13/224,651 02/09/2011 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/11/2014 320A

(73) SONOCO DEVETLOPMENT, INC. (US)

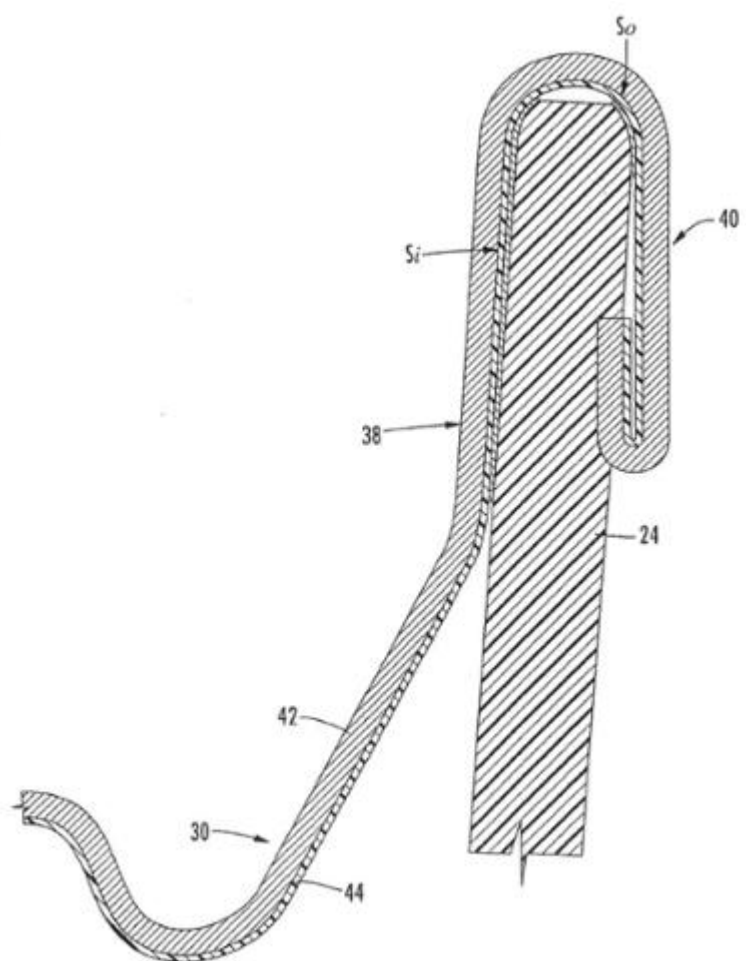
1 North Second Street, Hartsville, SC 29550, United States of America

(72) Trevor PRICE (US); Jeremy MORIN (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) BÌNH CHUNG CÁT VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO BÌNH

(57) Sáng chế đề xuất bình chung cát bao gồm đầu kim loại (30) được phủ và được hàn kín vào thân bình toàn bằng nhựa dẻo nhiệt bằng bước hàn gấp mép hoặc hàn kép. Đầu kim loại (30) có phần uốn quăn ngoài nối với thành kẹp (38) kéo dài xuống dưới từ phần uốn quăn. Một hoặc cả hai trong số mặt trong của thành bên (24) của bình và mặt ngoài của thành kẹp (38) có vật liệu hàn nhiệt được trên đó. Đầu kim loại (30) được hàn gấp mép hoặc được hàn kép vào thân bình và (các) vật liệu hàn nhiệt được gia nhiệt để làm mềm và nóng chảy sao cho bề mặt chung giữa thành kẹp (38) và thành bên (24) được hợp nhất. Bề mặt chung được định hướng dọc theo hướng so với áp lực trong tác dụng lên đầu kim loại (30) sao cho ứng suất lên bề mặt chung do áp lực trong gây ra chủ yếu là ứng suất cắt. Ngoài ra sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo bình này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các bình, cụ thể đến các bình có một hoặc hai đầu kim loại được đặt lên một hoặc hai đầu của thân bình và được hàn gấp mép hoặc được hàn kép lên thân bình, và cụ thể hơn đến các bình được dùng để xử lý chung cất và trong đó thân bình được làm hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các bình chung cất được chế tạo hầu như bằng kim loại. Trong nhiều thập kỷ các bình chung cất thực phẩm tiêu chuẩn là các bình kim loại ba chi tiết hoặc hai chi tiết. Trong bình kim loại ba chi tiết, thân bình kim loại được đóng kín bằng cặp các đầu kim loại thường được hàn kép lên các đầu của thân bình. Bình kim loại hai chi tiết loại bỏ một trong số các đầu kim loại do thân bình là thân được vuốt sâu với thành đáy liền khối. Các đầu kim loại của các bình chung cất thông thường như vậy có phần chu vi ngoài tạo thành “phần uốn quăn” tiếp nhận đầu của thân bình, và sau đó đầu này được tạo phần uốn quăn và thành của thân bình được cuộn cùng với nhau tạo thành mối hàn kép. Kết cấu này có ưu điểm lớn là nó có thể chịu được quá trình xử lý chung cất mà không làm các mối hàn bị hư hại, do kim loại biến dạng dẻo của thân bình trong vùng mối hàn có xu hướng duy trì hình dáng biến dạng của nó bất chấp áp suất và nhiệt độ cao trong quá trình chung cất.

Gần đây, có mong muốn chế tạo ra các bình chung cất mà chỉ sử dụng ít kim loại, theo đó chi phí tiềm năng giảm và tính thẩm mỹ nâng cao. Sự phát triển bình này được mô tả ở đây ít nhất ở một số khía cạnh nhằm đáp ứng mong muốn này.

Ngoài ra, các bình bằng kim loại, ví dụ, các bình bằng kim loại có hình dạng khác nhau và có thể được phân loại thành các bình ba chi tiết và các bình hai chi tiết. Bình ba chi tiết được gọi là bình hàn tráng thiếc, bình này có cấu trúc trong đó thân bình hình trụ, đỉnh hoặc nắp che, và đáy được hàn và được gắn kín kép. Bình hai chi tiết được gọi là bình ép tráng thiếc có cấu trúc trong đó thân bình và phần đầu (thân bình) được tạo liền khối và nắp che được hàn kép quanh mép của thân bình liền khối để gắn kín nó.

Các bình bằng kim loại này được sử dụng làm bình thực phẩm để đóng gói các thực phẩm khác nhau, nước ép trái cây, đồ uống nhẹ, thực phẩm khô và thực phẩm

tương tự và do đó các bình cứng có các tính chất được bảo quản và gắn kín đặc biệt tốt. Tuy nhiên, các bình bằng kim loại vẫn còn có một số điểm cần được cải tiến.

- (1) vì bản chất của bình bằng kim loại nên bị hạn chế trong việc tạo ra bình có trọng lượng nhẹ;
- (2) không có khả năng tự phục hồi nếu bình bị bẹp do va chạm và bình bị biến dạng;
- (3) cần chi phí năng lượng cao để sản xuất bình kim loại so với bình bằng chất dẻo;
- (4) hiệu ứng thể hiện hình dáng bên ngoài của bình này không dễ thay đổi trong trường hợp bình được làm bằng kim loại và phần trung bày chỉ được thực hiện bằng thao tác in; và
- (5) không thể sản xuất được bình trong suốt mà thành phần của nó có thể bị biến đổi mà không mở bình ra.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên của các bình bằng kim loại truyền thống, một loại bình có nắp bằng kim loại trong đó nắp bằng kim loại được cố định vào thân bình bằng chất dẻo có thể được tạo ra. Tuy nhiên, khó có thể cố định đỉnh hay nắp che bằng kim loại vào thân bình bằng chất dẻo một cách đơn giản và kín khí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất bình chung cất có một hoặc hai đầu kim loại được gắn vào thân bình hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt theo cách sao cho cải thiện hơn khả năng chống nổ khi bên trong của bình tăng áp so với áp suất môi trường bên ngoài vì lý do bất kỳ (như trong quá trình xử lý chung cất, hoặc như một hệ quả của sự thay đổi tư thế của bình, như khi bình được nạp và được bịt kín ở mức nước biển và sau đó được vận chuyển đến vị trí cao hơn).

Theo một phương án của sáng chế, bình chung cất bao gồm:

thân bình được làm hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt và có thành bên kéo dài quanh đường trục của thân bình, thành bên có đầu dưới và đầu trên, đầu trên tạo ra mép trên kéo dài quanh miệng trên của thân bình, thành bên có mặt trong và mặt ngoài;

đầu kim loại đóng kín miệng trên của thân bình, đầu kim loại có ít nhất một lớp kim loại và bao gồm phần giữa và phần chu vi ngoài kéo dài hầu như theo hướng kính ra phía ngoài từ phần giữa và kéo dài theo chu vi quanh phần giữa, phần chu vi có phần ngoài hướng kính và phần trong hướng kính, vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất

nằm trên ít nhất một trong số (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại và (b) mặt trong của thành bên liền kề đầu trên của nó, phần ngoài hướng kính này của phần chu vi tạo thành phần uốn quăn, phần trong hướng kính của phần chu vi tạo thành thành kẹp kéo dài hầu như xuống phía dưới từ phần uốn quăn và có mặt ngoài hướng kính tạo thành bề mặt chung với mặt trong của thành bên của thân bình;

mỗi hàn nối đầu kim loại với đầu trên của thành bên, mỗi hàn này có phần uốn quăn của đầu kim loại và đầu trên của thành bên cài vào nhau; và

bề mặt chung giữa thành kẹp và thành bên được hợp nhất bằng cách hàn nhiệt vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất giữa mặt ngoài hướng kính của thành kẹp và mặt trong của thành bên, bề mặt chung được định hướng dọc theo hướng sao cho ứng suất trên bề mặt chung được tác dụng bởi áp lực trong bên trong bình tác dụng lên đầu kim loại chủ yếu là ứng suất cắt.

Bình chung cất theo một phương án khác có thể bao gồm vật liệu hàn nhiệt được thứ hai có mặt trên phần còn lại của (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại và (b) mặt trong của thành bên liền kề đầu trên của nó. Theo phương án này, vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất tiếp xúc với nhau và được hợp nhất với nhau do nhiệt sao cho bề mặt chung giữa thành kẹp và thành bên được hợp nhất. Tốt hơn, nhưng không bắt buộc là vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất được hợp nhất với nhau do nhiệt cũng trong mỗi hàn này.

Các vật liệu hàn nhiệt được hữu dụng trên thực tiễn theo sáng chế có thể bao gồm các vật liệu hàn nhiệt được đã biết bất kỳ. Đầu kim loại có thể có lớp phủ trong, và tùy ý còn có lớp phủ ngoài.

Mỗi hàn giữa đầu kim loại và thành bên có thể là mối hàn gấp mép hoặc mối hàn kép. Trong trường hợp của mối hàn kép, đầu trên của thành bên tạo thành móc thân và phần uốn quăn của đầu kim loại tạo thành móc đầu cài khóa với móc thân.

Thân bình có thể được chế tạo và được tạo kết cấu theo các cách khác nhau. Ví dụ, thân bình có thể là thân bình được đúc thổi, được tạo hình bằng nhiệt hoặc được đúc phun có thành đáy được nối liền với thành bên. Theo cách khác, thân bình có thể là thân bình được ép đùn có đầu dưới hở, trong trường hợp đó đầu dưới được đóng kín bởi đầu kim loại thứ hai tương tự như đóng kín đầu trên.

Theo một số phương án, đầu kim loại là đầu dễ mở có tấm có thể cắt được được tạo ra bởi đường cắt xước trong lớp kim loại. Theo cách khác, đầu kim loại có thể là đầu vệ sinh, hoặc đầu kim loại có thể bao gồm màng được bịt kín vào vành kim loại hình khuyên.

Sáng chế còn đề cập đến các phương pháp chế tạo các bình. Theo một phương án phương pháp chế tạo bình bao gồm các bước:

tạo ra thân bình được làm hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt và có thành bên kéo dài quanh đường trục của thân bình, thành bên có đầu dưới và đầu trên, đầu trên tạo ra mép trên mà kéo dài quanh miệng trên của thân bình, thành bên có mặt trong và mặt ngoài;

tạo ra đầu kim loại để đóng kín miệng trên của thân bình, đầu kim loại có ít nhất một lớp kim loại và bao gồm phần giữa và phần chu vi ngoài kéo dài hầu như theo hướng kính ra phía ngoài từ phần giữa và kéo dài theo chu vi quanh phần giữa, phần chu vi có phần ngoài hướng kính và phần trong hướng kính, vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất nằm trên một trong số (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại và (b) mặt trong của thành bên liền kề đầu trên của nó, phần ngoài hướng kính này của phần chu vi tạo thành phần uốn quăn, phần trong hướng kính của phần chu vi tạo thành thành kẹp kéo dài hầu như xuống phía dưới từ phần uốn quăn và có mặt ngoài hướng kính;

đặt đầu kim loại vào thân bình sao cho đầu kim loại đóng kín miệng trên và mặt ngoài hướng kính của thành kẹp và mặt trong của thành bên có bề mặt chung tiếp xúc sát giữa chúng;

tạo ra mối hàn nối đầu kim loại với đầu trên của thành bên, mối hàn này được tạo ra bằng cách cài khóa phần uốn quăn của đầu kim loại với đầu trên của thành bên;

sau khi bước tạo ra mối hàn được hoàn tất, gia nhiệt vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất đến nhiệt độ đủ để khiến cho vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất mềm ra và nóng chảy và làm ướt mặt ngoài hướng kính của thành kẹp và mặt trong của thành bên; và

cho vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất nguội đi và đóng cứng sao cho bề mặt chung giữa thành kẹp và thành bên được hợp nhất, bề mặt chung được định hướng dọc theo hướng sao cho ứng suất trên bề mặt chung được tác dụng bởi áp lực trong bên trong bình tác dụng lên đầu kim loại chủ yếu là ứng suất cắt.

Bước tạo ra mối hàn có thể bao gồm tạo ra mối hàn gấp mép, hoặc bước tạo ra mối hàn có thể bao gồm bước tạo ra mối hàn kép bằng cách cuộn phần uốn quanh của đầu kim loại và đầu trên của thành bên cùng nhau để tạo cho đầu trên của thành bên thành móc thân và tạo cho phần uốn quanh thành móc đầu và cài khóa móc thân và móc đầu.

Bước gia nhiệt có thể được thực hiện theo các cách khác nhau bất kỳ, bao gồm gia nhiệt bằng dẫn nhiệt, gia nhiệt bằng cảm ứng, gia nhiệt bằng ma sát v.v..

Theo một số phương án phương pháp này có thể còn bao gồm bước đưa vật liệu hàn nhiệt được thứ hai lên phần còn lại của (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại và (b) mặt trong của thành bên liền kề đầu trên của nó. Vì vậy, cả đầu kim loại lẫn thành bên đều có các vật liệu hàn nhiệt được tương ứng trên nó. Phương pháp này cần đến bước đặt vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất tiếp xúc với nhau ở bề mặt chung giữa thành kẹp và thành bên, và gia nhiệt các vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai đến nhiệt độ đủ để khiến các vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai mềm ra và nóng chảy và chảy cùng nhau, sau đó bước làm nguội các vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai xảy ra sao cho hợp nhất thành kẹp với mặt trong của thành bên.

Vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất có thể được hợp nhất bằng nhiệt cùng với nhau cũng trong mối hàn này.

Thân bình có thể được tạo ra bằng các quy trình khác nhau, bao gồm, ví dụ, đúc thổi, tạo hình bằng nhiệt, hoặc ép đùn. Trong trường hợp thân bình được đúc thổi hoặc tạo hình bằng nhiệt, thân bình bao gồm thành đáy được nối liền với thành bên. Trong trường hợp thân bình được ép đùn, thân bình có đầu dưới hở và do đó đầu kim loại thứ hai được gắn vào đầu dưới. Đầu kim loại thứ hai và phần gắn của nó vào thân bình có thể hầu như giống với đầu kim loại thứ nhất và phần gắn của nó vào thân bình.

Phương pháp này có thể còn bao gồm các bước nạp sản phẩm thực phẩm vào bình trước bước đặt đầu kim loại vào thân bình, và chung cất bình sau khi bề mặt chung giữa thành kẹp và thành bên được hợp nhất. Trong bước chung cất, thân bình bằng nhựa dẻo nhiệt không bị giới hạn theo hướng kính sao cho thân bình được phép giãn nở hướng kính khi áp lực trong tác dụng lên thành bên. Đặc biệt là, thân bình

không có bất kỳ tấm giãn nở đặc biệt nào, nhờ đó sự giãn nở hướng kính của thân bình xảy ra hầu như đồng đều quanh chu vi của thân bình.

Theo một số phương án, thành kẹp kéo dài ở góc nhọn khác không so với đường trục dọc của thân bình và được tạo kết cấu sao cho đầu dưới và thành kẹp có đường kính nhỏ hơn so với mặt trong của thành bên, còn đầu trên của thành kẹp có đường kính lớn hơn so với mặt trong của thành bên. Bước đặt đầu kim loại vào thân bình khiến thành bên của thân bình di chuyển tương đối lên phía trên từ đầu dưới đến đầu trên của thành kẹp sao cho phần lắp khớp xen giữa được tạo ra giữa thành kẹp và thành bên, nhờ đó tạo ra bề mặt chung tiếp xúc sát giữa chúng.

Trong bước gia nhiệt hầu như không có áp lực ngoài tác dụng lên thành kẹp và thành bên; thay vào đó áp lực giữa thành kẹp và thành bên đến từ phần lắp khớp xen giữa đã tồn tại giữa chúng khi đầu này được áp vào và được nối vào thành bên. Vì vậy, không cần hàn kín các kẹp để tạo ra áp suất trong bước gia nhiệt để tạo ra liên kết nhiệt chắc chắn giữa đầu kim loại và thân bình. Thực chất, theo một số phương án bước gia nhiệt có thể được tiến hành bằng cách gia nhiệt cảm ứng trong đó có thể không có sự tiếp xúc giữa thiết bị cảm ứng và đầu kim loại.

Sáng chế còn đề xuất quy trình đóng gói và chưng cất để đóng gói và tiệt trùng sản phẩm thực phẩm. Theo một phương án, phương pháp đóng gói và xử lý chưng cất sản phẩm thực phẩm bao gồm các bước:

tạo ra kết cấu bình bao gồm thân bình hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt có thành bên và còn bao gồm thành đầu đóng kín đầu dưới của thân bình, đầu trên đối diện của thân bình được tạo hở;

tạo ra đầu kim loại có ít nhất một lớp kim loại và bao gồm phần giữa và phần chu vi ngoài kéo dài hầu như theo hướng kính ra phía ngoài từ phần giữa và kéo dài theo chu vi quanh phần giữa, phần chu vi có phần uốn quăn và thành kẹp kéo dài hầu như theo hướng kính vào phía trong và xuống phía dưới từ phần uốn quăn;

đưa ít nhất một vật liệu hàn nhiệt được lên ít nhất một trong số (a) mặt dưới của phần chu vi của đầu kim loại và (b) mặt trong của thân bình liền kề đầu trên của nó;

đặt sản phẩm thực phẩm vào trong kết cấu bình qua đầu hở của thân bình;

tạo ra mối hàn gấp mép giữa đầu kim loại vào thân bình để đóng kín đầu hở của nó, bước tạo hình khiến cho thành bên của thân bình được ép giữa thành kẹp lên mặt

trong của thành bên và phần biến dạng cố định của đầu kim loại được tạo ra bằng cách làm biến dạng phần uốn quanh lên mặt ngoài của thành bên;

hợp nhất bằng nhiệt đầu kim loại với thân bình bằng cách làm cho (các) vật liệu hàn nhiệt được nóng chảy trong đó đầu kim loại ép thành bên và sau đó cho (các) vật liệu hàn nhiệt được đã nóng chảy nguội và đông cứng, nhờ đó hoàn tất bình nạp đầy; và

xử lý chung cát bình nạp đầy để tiết trùng sản phẩm thực phẩm và phần bên trong của bình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế đã được mô tả sử dụng các thuật ngữ chung, bây giờ sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, các hình vẽ này không nhất thiết được vẽ theo tỷ lệ, và trong đó:

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một số bước của quy trình tạo ra các bình theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là ảnh chụp hiển vi của bình được cắt ở vùng của mối hàn của đầu kim loại với thân bình, theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của bước tiếp theo của quy trình tạo ra các bình, trong đó đầu kim loại đã được hàn được hàn bằng cảm ứng vào thân bình, theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt qua vùng của mối hàn của đầu kim loại với thân bình, sau bước hàn bằng cảm ứng, theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt qua vùng của mối hàn của đầu kim loại với thân bình, sau bước hàn bằng cảm ứng, theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt qua vùng của mối hàn của đầu kim loại với thân bình, sau bước hàn bằng cảm ứng, theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của thiết bị chung cắt thử nghiệm để thử nghiệm các bình được tạo ra theo các phương án của sáng chế;

Fig.8 là đồ thị của áp lực chênh (= áp lực bình – áp lực chung cắt) và nhiệt độ chung cắt theo thời gian, thể hiện các kết quả thử nghiệm cho bình kim loại thông thường và cho bình theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là biểu đồ thể hiện các kết quả phân tích phần tử hữu hạn cho bình theo một phương án của sáng chế, thể hiện áp lực tối hạn (tạo ra khi áp suất trên biến dạng vĩnh cửu của thân bình xảy ra) là hàm của nhiệt độ chung cất;

Fig.10 là đồ thị của áp lực chênh và nhiệt độ chung cất theo thời gian, thể hiện các kết quả thử nghiệm cho bình theo một phương án của sáng chế, trong đó áp lực chênh được cho phép tăng cho tới khi xảy ra sự hư hỏng bình; và

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt của bình có đầu được hàn và được hàn kép theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách đầy đủ hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo trong đó một số nhưng không phải là tất cả các phương án của sáng chế được thể hiện. Thực sự, sáng chế này có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn ở các phương án được đưa ra ở đây; thay vào đó, các phương án này được đưa ra để sáng chế đáp ứng các quy định pháp luật về khả năng ứng dụng. Các số chỉ dẫn giống nhau để biểu thị các thành phần tương tự xuyên suốt bản mô tả. Các hình vẽ không nhất thiết phải theo tỷ lệ, và vì vậy các tỷ lệ tương quan của các thành phần khác nhau (như chiều dày của lớp ở các cấu trúc nhiều lớp) được đưa ra trên hình vẽ không nhất thiết biểu thị các tỷ lệ tương quan trên thực tế.

Tham khảo Fig.1, các bước của quy trình tạo ra các bình theo một phương án của sáng chế được mô tả dưới dạng giản lược. Theo bước thứ nhất, máy ép đùn 10 được triển khai để ép đùn ống hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt 12 là kiểu ép đùn liên tục. Máy ép đùn 10 bao gồm vít 14 hoặc dạng tương tự để cấp nguyên liệu nhựa dẻo nhiệt hầu như nóng chảy dưới áp lực qua khuôn 16 sao cho ống liên tục 12 được ép đùn qua lỗ khuôn hình khuyên 18. Ống đã được ép đùn 12 có thể có cấu trúc một lớp hoặc nhiều lớp. Như ví dụ về cấu trúc nhiều lớp, thành ống có thể có cấu trúc từ đường kính trong đến đường kính ngoài (từ ID đến OD): lớp hàn nhiệt được / lớp kẹp / lớp chắn / lớp kẹp / lớp hàn nhiệt được. Ống đùn liên tục 12 được làm mát đủ (qua phương tiện làm mát đã biết, không được thể hiện) và sau đó được cắt thành các ống góc 20 có chiều dài phù hợp. Thông thường từng ống góc 20 sẽ có chiều dài đủ để tạo ra nhiều thân bình 22 được cắt từ ống góc như được thể hiện. Sau đó, từng thân bình 22 được khớp vào từng cặp đầu kim loại 30.

Theo một số phương án, đầu kim loại 30 và thân bình 22 có thể được tạo kết cấu để nối tiếp với nhau như được mô tả bởi đơn sáng chế tương đương đang được xem xét số 13/161,713 nộp ngày 16/06/2011 của cùng chủ đơn, toàn bộ phần bộc lộ của đơn này được kết hợp dưới đây bằng cách viện dẫn.

Đầu kim loại 30 bao gồm phần giữa 32 và phần chu vi ngoài 34 kéo dài hầu như theo hướng kính ra phía ngoài từ phần giữa 32 và kéo dài theo chu vi quanh phần giữa 32. Phần chu vi 34 có phần ngoài hướng kính và phần trong hướng kính. Phần ngoài hướng kính tạo thành phần uốn quăn 36 có mặt dưới hầu như lõm xuống phía dưới theo hướng dọc trục của đầu kim loại. Phần trong hướng kính tạo thành thành kẹp 38 kéo dài hầu như vào phía trong hướng xuống dưới và hướng kính từ phần uốn quăn 36. Thành kẹp 38 có thể là thành kẹp góc ghép, như được mô tả trong đơn '713 nêu trên, có phần trên liền kề phần uốn quăn 36 và phần dưới nối với và được bố trí bên dưới phần trên. Phần trên của thành kẹp hầu như thẳng và được định hướng so với phương dọc trục ở góc khá nhỏ khác không và phần dưới của thành kẹp hầu như thẳng và được định hướng so với phương dọc trục ở góc khá lớn so với phần trên của thành kẹp.

Đầu kim loại 30 được tạo kết cấu sao cho ít nhất mép đáy của phần dưới của thành kẹp có đường kính ngoài nhỏ hơn so với đường kính bên trong của thành bên 24 của thân bình ở mép trên của nó. Ngoài ra, thành kẹp 38 được tạo kết cấu sao cho nó có đường kính lớn hơn một chút so với đường kính bên trong của thành bên 24 của thân bình khi mép trên của thành bên tiến dần lên về phía phần uốn quăn 36 trong quá trình lắp ghép đầu kim loại 30 với thân bình 22. Nói cách khác, ID của thành bên được tạo kích thước nhỏ hơn so với OD của thành kẹp liền kề phần uốn quăn. Điều này có tác dụng "làm sạch" mặt trong của thành bên 24 với đầu kim loại trong quá trình lắp khớp, mà có tác dụng làm sạch mặt trong trước khi hàn nối. Điều này cũng tạo ra phần lắp khớp xen giữa giữa thành kẹp 38 và thành bên 24.

Khi đầu kim loại 30 được lắp khớp với thân bình 22, thao tác hàn được thực hiện để hàn đầu kim loại với thân bình. Theo phương án này, thân bình là thân bình thành thẳng (không có gờ), và mối hàn gấp mép 40 được tạo ra giữa đầu kim loại và thân bình, trong đó thành bên 24 vẫn hầu như thẳng và bị ép giữa thành kẹp 38 và phần biến dạng của phần uốn quăn 36. Theo cách khác, theo các phương án khác, mối

hàn kép có thể được tạo ra (xem ví dụ, Fig.11), trong trường hợp đó thân bình có thể được tạo gờ. Mỗi hàn gấp mép 40 có ưu điểm là có thể sử dụng với các thân bình không có gờ và tạo ra mối gài khóa chủ động của đầu kim loại 30 lên thân bình 22 thậm chí trước khi đầu kim loại được hàn nhiệt vào thân bình. Điều này có thể nhìn thấy trên Fig.2, đây là ảnh chụp hiển vi của bình được cắt ở vùng của mối hàn gấp mép 40. Phần cài khóa hoặc “vấu” của thành bên của thân bình được tạo ra bởi mép gấp theo chu vi của phần uốn xoắn “bám chặt” vào thành bên. Vấu hoặc mép gấp cài khóa một cách hiệu quả, nhờ đó khóa đầu kim loại vào thân bình.

Tất nhiên, cần hiểu rằng đầu kim loại thứ hai được gắn vào đầu đối diện của thân bình 22 theo cùng kiểu như được mô tả ở trên. Theo cách khác, trong trường hợp của thân bình có thành đáy liền khối (như có thể là trường hợp, ví dụ, thân bình được đúc thổi, tạo hình bằng nhiệt hoặc được đúc áp lực), thì không cần đầu kim loại thứ hai.

Tuy nhiên việc cài khóa đầu kim loại 30 và thân bình 22 riêng lẻ nêu trên không đủ để cho phép bình chịu được quá trình chung cất. Để có thể chịu được chung cất một cách nguyên vẹn, bình trải qua công đoạn hàn nhiệt để hợp nhất các phần nóng chảy của đầu kim loại 30 với thành bên 24 của thân bình. Về vấn đề này, ít nhất một trong số các bề mặt tương ứng của đầu kim loại và thành bên tiếp xúc chặt với nhau trong vùng của mối hàn gấp mép 40 được tạo ra bởi vật liệu hàn nhiệt được, và hai bề mặt được tạo ra sao cho việc gia nhiệt của mối hàn gấp mép để làm mềm và nóng chảy vật liệu hàn nhiệt được này, được theo sau bởi bước làm mát vật liệu, khiến cho hai bề mặt “được hợp nhất bằng nhiệt” với nhau. Cụ thể hơn, điều quan trọng để đảm bảo “khả năng chống nổ” trong quá trình chung cất (hoặc điều kiện áp lực trong cao khác của bình) mà ít nhất thành kẹp 38 của đầu kim loại 30 được hợp nhất bằng nhiệt với mặt trong của thành bên 24 của thân bình, và tốt hơn là hai thành kẹp 38 nên được hợp nhất bằng nhiệt ở ID và một phần của phần uốn xoắn 36 (hoặc chính xác hơn, đó là phần uốn xoắn trước thao tác hàn) nên được hợp nhất bằng nhiệt ở OD của thành bên 24 của thân bình.

Thao tác hợp nhất bằng nhiệt được mô tả dạng sơ lược trên Fig.3, và mối hàn hợp nhất bằng nhiệt tạo ra 40 được thể hiện, được phóng đại, trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.3, thao tác hợp nhất bằng nhiệt có thể được thực hiện bằng cách sử dụng

bộ gia nhiệt cảm ứng 50. Bộ gia nhiệt cảm ứng 50 bao gồm cuộn dây mà dòng điện xoay chiều cao tần đi qua đó, nhờ đó tạo ra điện từ trường xoay chiều cao tần. Lớp kim loại của đầu 30 được cho tiếp xúc với trường điện từ xoay chiều này, gây ra dòng điện xoáy (còn được gọi là dòng Foucault) trong kim loại khiến làm nóng kiểu Joule do điện trở của kim loại. Sau đó, sự nóng lên của kim loại này truyền nhiệt bằng sự dẫn nhiệt đến bất cứ thứ gì tiếp xúc với kim loại, bao gồm (các) vật liệu hàn nhiệt được trên đầu 30 và/hoặc thành bên 24.

Vì vậy, như ví dụ, Fig.4 thể hiện đầu kim loại 30 có lớp kim loại 42 và lớp trong hoặc lớp phủ của vật liệu hàn nhiệt được 44. Vật liệu hàn nhiệt được phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng cho lớp 44, các ví dụ không giới hạn về vật liệu này bao gồm: acrylonitril butadien styren (ABS), acrylic (PMMA), xenluloit, xenluloza axetat, copolyme olefin vòng (COC), etylen-vinyl axetat (EVA), rượu etylen vinyl (EVOH), các chất dẻo flo (PTFE, cùng với FEP, PFA, CTFE, ECTFE, ETFE), các ionome, polyme tinh thể lỏng (LCP), polyoxymetylen (POM hoặc axetal), polyacrylat (acrylic), polyacrylonitril (PAN hoặc acrylonitril), polyamit (PA hoặc Ni lông), polyamit-imit (PAI), polyaryleteketon (PAEK hoặc Keton), polybutadien (PBD), polybutylen (PB), polybutylen terephtalat (PBT), polycaprolacton (PCL), polyclotrifloetylen (PCTFE), polyetylen naphthalat (PEN), polyetylen terephtalat (PET), polyxyclohexylen dimetylen terephtalat (PCT), polycacbonat (PC), polyhydroxyalkanoat (PHAs), polyketon (PK), polyeste, polyetylen (PE), polyeteeteketon (PEEK), polyeteketonketon (PEKK), polyeteimit (PEI), polyeteulfon (PES), polyetylen được clo hóa (CPE), polyimit (PI), axit polylactic (PLA), polymetylpen (PMP), polyphenylen oxit (PPO), polyphenylen sulfua (PPS), polyphtalamit (PPA), polypropylen (PP), polystyren (PS), polysulfon (PSU), polytrimetylen terephtalat (PTT), polyuretan (PU), polyvinyl axetat (PVA), polyvinyl clorua (PVC), polyvinyliden clorua (PVDC), styren-acrylonitril (SAN). Nếu bình sẽ được xử lý chung cất, thì vật liệu hàn nhiệt được thích hợp có thể chịu các điều kiện xử lý chung cất cần được lựa chọn.

Khi lớp kim loại 42 được gia nhiệt bằng cách gia nhiệt cảm ứng, thì lớp hàn nhiệt được 44 được gia nhiệt bằng cảm ứng, điều này khiến cho vật liệu hàn nhiệt được bị mềm ra và nóng chảy. Do độ bền của trường điện từ tuân theo luật hình vuông ngược, nên việc gia nhiệt Joule đầu kim loại là lớn nhất ở các phần của đầu gần nhất

với cuộn dây của bộ gia nhiệt cảm ứng và giảm tỷ lệ theo hình vuông ngược của khoảng cách từ cuộn dây. Vì vậy, việc chỉ gia nhiệt cục bộ đầu kim loại xảy ra với cường độ đủ lớn để khiến nóng chảy lớp hàn nhiệt được 44. Cụ thể hơn, việc làm nóng chảy lớp hàn nhiệt được 44 được giới hạn chủ yếu ở vùng mỗi hàn 40.

Như được thể hiện trên Fig.4, việc gia nhiệt cảm ứng mỗi hàn 40, được tiếp theo bởi bước làm nguội (điều này diễn ra một cách nhanh chóng ngay khi dừng trường điện từ hoặc sự dịch chuyển của bình tách xa khỏi cuộn dây), tạo ra hai vùng hợp nhất bằng nhiệt giữa đầu kim loại 30 và thành bên 24 của thân bình là: mỗi hàn trong S_i giữa mặt trong của thành bên 24 và một phần của thành kẹp 38 nằm song song với và tiếp xúc chặt với thành bên, và mỗi hàn ngoài S_o giữa mặt ngoài của thành bên 24 và một phần là phần uốn quăn của đầu kim loại trước khi hàn nối. Mỗi hàn S_i và S_o trên Fig.4 (và trên Fig.5 và Fig.6) được thể hiện nhằm mục đích minh họa như thể chúng là lớp riêng biệt giữa đầu kim loại 30 và thành bên 24, nhưng cần phải hiểu rằng trong các mối hàn thực tế được tạo ra bằng cách hàn lớp hàn nhiệt được 44 của đầu kim loại và vật liệu dẻo nhiệt lên bề mặt của thành bên 24 (hoặc, trong trường hợp trên Fig.5 nơi đầu kim loại không có lớp hàn nhiệt được, nhờ hợp nhất các bề mặt nhựa dẻo nhiệt của thành bên 24 với đầu kim loại).

Điều quan trọng để đạt được khả năng chống nổ phù hợp là thành kẹp 38 bao gồm phần nằm song song với và tiếp xúc chặt với mặt trong của thành bên 24, và phần này được làm nguội nhiệt như được mô tả ở trên. Điều này tạo ra ở bề mặt chung giữa thành kẹp 38 và thành bên 24 được định hướng dọc theo hướng về cơ bản là song song với đường trục của bình, sao cho ứng suất trên bề mặt chung được tác dụng bởi áp lực trong bên trong bình tác dụng lên đầu kim loại 30 chủ yếu là ứng suất cắt ở mặt phẳng của bề mặt chung (nằm đối diện với ứng suất ngoài mặt phẳng có xu hướng làm tróc một phần khỏi phần khác).

Một dấu hiệu khác của sáng chế là trong bước gia nhiệt để hợp nhất bằng nhiệt đầu 30 với thành bên 24, hầu như không có áp lực ngoài tác dụng lên thành kẹp 38 và thành bên 24. Thay vào đó, áp lực giữa thành kẹp và thành bên xuất phát từ phần lắp khớp xen giữa tồn tại giữa chúng, như được mô tả ở trên. Thực chất, khi bộ gia nhiệt cảm ứng 50 được sử dụng, có thể không có sự tiếp xúc giữa thành phần gia nhiệt và đầu kim loại (mặc dù có thể có lợi hoặc mong muốn là tạo ra một số kiểu tiếp xúc này

với bình, như để vận chuyển nó dọc theo đường dẫn bên dưới thành phần gia nhiệt cảm ứng, khi bước gia nhiệt được tiến hành theo quy trình kiểu vận chuyển liên tục).

Các kết cấu khác nhau của đầu kim loại 30 và thành bên 24 của thân bình có thể được sử dụng trong thực tế theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, theo một phương án đầu kim loại 30 có thể có lớp trong hàn nhiệt được 44. Trong trường hợp này, thành bên 24 của thân bình có thể là kết cấu lớp đơn như được minh họa, về cơ bản là thành bên bằng nhựa dẻo nhiệt 24 hàn nhiệt được với lớp hàn nhiệt được 44 của đầu kim loại.

Theo cách khác, theo các phương án khác, thành bên 24 có thể là cấu trúc nhiều lớp. Ví dụ, thành bên 24 có thể bao gồm ít nhất hai lớp bao gồm lớp trong hàn nhiệt được và lớp chắn tạo ra các đặc tính chắn hơi ẩm và khí cho thân bình. Ngoài ra, đầu kim loại 30 không nhất thiết phải có lớp trong hàn nhiệt được, chùng nào mà mặt trong có thể hợp nhất được với lớp hàn nhiệt được của thành bên 24. Fig.5 minh họa một phương án có thể có dọc theo các đường này. Đầu kim loại 30 không bao gồm lớp trong hàn nhiệt được mà thay vào đó có mặt kim loại trần ở mặt trong của nó. Theo phương án này có lớp kim loại 42 có cấu trúc đồng nhất, nhưng có thể là đầu kim loại, ví dụ, ETP (thép tấm mạ thiếc) gồm lớp thép mà lớp phủ siêu mỏng bằng thiếc được mạ điện, ví dụ lên mặt hướng vào sản phẩm bên trong. Thành bên 24 của thân bình bao gồm năm lớp, theo trật tự từ đường kính trong đến đường kính ngoài (từ ID đến OD): lớp trong hàn nhiệt được 25, lớp kẹp 26, lớp chắn 27, lớp kẹp 28, và lớp ngoài hàn nhiệt được 29. Các vật liệu hàn nhiệt được bất kỳ nêu trên có thể được sử dụng cho các lớp hàn nhiệt được 25 và 29. Lớp chắn 27 có thể bao gồm vật liệu phù hợp bất kỳ tạo ra các tính chất chắn cần thiết cho ứng dụng cụ thể mà bình được đặt vào đó. Các ví dụ không giới hạn về các vật liệu chắn này bao gồm rượu etylen vinyl (EVOH), rượu polyvinyl (PVOH), polyvinyliden clorua copolyme (PVDC), polyacrylonitril (PAN), polyetylen terephtalat (PET), polyetylen naphtalat (PEN), polyme tinh thể lỏng (LCP), ni lông vô định hình, ni lông 6, ni lông 66, ni lông-MXD6, và dạng tương tự. Các lớp kẹp 26 và 28 có thể là các vật liệu dính phù hợp bất kỳ để bám dính các lớp hàn nhiệt được 25 và 29 vào lớp chắn 27.

Khi đầu kim loại 30 không bao gồm lớp hàn nhiệt được, các lớp hàn nhiệt được 25 và 29 có thể được tạo kết cấu để hợp nhất bằng nhiệt với mặt kim loại trần để tạo ra

mỗi hàn S_i và S_o . Ví dụ, ionome (như SURLYN® hoặc dạng tương tự) sẽ hợp nhất bằng nhiệt với kim loại chần như ETP.

Ưu điểm của cấu trúc mỗi hàn được thể hiện trên Fig.5 là mỗi hàn trong S_i và mỗi hàn ngoài S_o cùng nhau tạo cách ly lớp chần 27 của thành bên khỏi hơi ẩm hoặc từ bên trong bình hoặc từ bên ngoài bình và tiếp xúc với lớp chần 27. Điều này là quan trọng khi lớp chần là vật liệu mà các tính chất chần của nó bị thoái hóa do tiếp xúc với hơi ẩm. Ví dụ, EVOH là lớp chần oxy mẫn, nhưng như đã biết là EVOH gây độc hại khi bị tác động bởi hơi ẩm. Giải pháp thông thường là lắp lớp EVOH giữa hai lớp chần hơi ẩm tốt (như polypropylen). Tuy nhiên, trong bình theo sáng chế, điều này có thể không hoàn toàn bảo vệ lớp EVOH do lớp EVOH tiếp xúc với mặt đầu của thành bên của thân bình. Nếu hơi ẩm có thể di chuyển vào trong vùng mỗi hàn, thì nó có thể di chuyển vào trong lớp EVOH qua mặt đầu. Cấu trúc mỗi hàn này như được thể hiện trên Fig.5 ngăn ngừa bề mặt đầu của lớp chần 27 khỏi bị tiếp xúc với hơi ẩm.

Fig.6 thể hiện một phương án khác, trong đó đầu kim loại 30 có lớp kim loại 42, lớp phủ trong 44, và lớp phủ ngoài 46. Thành bên 24 có kết cấu tương tự với kết cấu trên Fig.5. Lớp phủ trong 44 bao gồm vật liệu hàn nhiệt được tương hợp với (tức là hàn nhiệt được với) lớp trong 25 của thành bên 24 để tạo thành mỗi hàn S_i và với lớp ngoài 29 để tạo ra mỗi hàn S_o . Lớp phủ ngoài 46 được tạo ra chủ yếu là để chống ăn mòn sao cho mặt nhìn thấy được của đầu kim loại 30 vẫn giữ được tính thẩm mỹ và không phát triển sự ăn mòn mà có thể là nguồn gây bẩn khi mở bình. Các lớp phủ khác nhau bất kỳ có thể được sử dụng trên đầu kim loại, như polyester, vinyl, acrylic, alkit, oleoresin, phenolic, và dạng tương tự.

Các phương án được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6 nêu trên là không giới hạn xét theo kết cấu cụ thể của đầu kim loại 30 và thành bên 24. Sáng chế có thể áp dụng cho và bao gồm dạng kết hợp bất kỳ giữa các kết cấu của đầu kim loại và thành bên trong đó ít nhất một trong số các bề mặt tương ứng của chúng tiếp xúc chặt với nhau trong vùng của mỗi hàn 40 được tạo ra bởi vật liệu hàn nhiệt được, và hai bề mặt sao cho việc gia nhiệt mỗi hàn để làm mềm và nóng chảy vật liệu hàn nhiệt được này, được tiếp theo bằng bước làm nguội vật liệu, khiến cho hai bề mặt “được hợp nhất bằng nhiệt” với nhau. Ngoài ra, như nêu ở trên, điều quan trọng là ít nhất một phần của thành kẹp 38 nằm song song với và tiếp xúc chặt với thành bên 24 sao cho

mỗi hàn trong S_i được tạo ra nằm chủ yếu là ở phần cắt bởi áp lực trong bình trong quá trình chưng cất chẳng hạn.

Các bình theo sáng chế được sản xuất và được cho thử nghiệm để xác định liệu các bình có khả năng vượt qua quá trình chưng cất thông thường và còn nguyên vẹn, tức là không bị hư hại đối với mỗi hàn đầu kim loại với thành bên và bình không có biến dạng vĩnh viễn. Các bình có các đầu hàn gấp mép và cảm ứng như được thể hiện trên Fig.5, và có kết cấu sau:

- đường kính trong của thân bình = 3 inso (76,2 mm)
- chiều dài thân bình = 4,4375 inso (112,7125 mm)
- cấu trúc thành bên của thân bình: PP / dây nối /EVOH / dây nối/PP
- chiều dày thành bên = 0,035 inso (0,889 mm)
- cấu trúc đầu kim loại (từ bên trong đến bên ngoài): 40 micron PP / 0,0075 inso (0,1905 mm) thép không có thiếc TFS) / 15 micron PET

Các bình được thử nghiệm trong thiết bị được thể hiện giản lược trên Fig.7. Thiết bị bao gồm buồng kín C bao quanh bình trong quá trình thử nghiệm. Phía trong của buồng được cấp hơi ẩm qua bộ điều chỉnh áp suất hơi ẩm SP và không khí qua bộ điều chỉnh áp suất không khí AP. Việc cấp hơi ẩm và không khí được điều chỉnh để duy trì nhiệt độ hầu như không đổi ở 250° F ở bên trong của buồng. Bộ điều chỉnh áp suất bằng tay MPR được sử dụng trong một số thử nghiệm để cho phép điều chỉnh độc lập áp suất không khí trong bình thử nghiệm nằm trong buồng. Bộ chuyển đổi áp suất và nhiệt độ không dây (các thiết bị thu/ghi dữ liệu) được sử dụng để đo áp suất và nhiệt độ trong buồng và áp suất trong bình thử nghiệm.

Fig.8 thể hiện các kết quả của các thử nghiệm của bình theo sáng chế (về cơ bản là như được thể hiện trên Fig.5) cũng như bình kim loại thông thường có tổng thể kích thước và kết cấu tương tự. Mục đích của thử nghiệm này là đo áp lực chênh (=áp lực trong bình –áp lực trong buồng) được thực hiện cho các bình khi được chưng cất ở nhiệt độ hầu như không đổi 250° F. Trong chuỗi thử nghiệm này bộ điều chỉnh áp suất bằng tay MPR không được sử dụng, thay vào đó áp suất bên trong bình được phép đáp ứng tự nhiên với môi trường chưng cất trong buồng. Bình kim loại được phát triển áp lực chênh cực đại khoảng 18,9 psi (130,311 kPa). Trái lại, bình theo sáng chế được phát triển áp lực chênh cực đại chỉ khoảng 6,4 psi (44,126 kPa), gần bằng một phần ba

áp suất của bình kim loại. Đã biết rằng ΔP cho bình thân bằng chất dẻo thấp hơn nhiều là do khả năng của thân bằng chất dẻo giãn nở hướng kính như một hệ quả của áp lực trong, mà có mức độ ảnh hưởng làm giảm ΔP so với của bình kim loại tương đối cứng.

Khả năng để giãn nở là có lợi xét theo việc giảm ΔP và do đó ứng suất tác dụng lên mối hàn giữa đầu kim loại và thân bình bằng chất dẻo. Tuy nhiên, nếu thân bằng chất dẻo giãn nở quá nhiều trong quá trình chưng cất, nó có thể bị biến dạng vĩnh viễn, điều đó có thể khiến cho bình không còn phù hợp cho mục đích dự định của nó. Để cố gắng xác định liệu biến dạng vĩnh viễn như vậy có thể gây ra vấn đề hay không, phân tích phần tử hữu hạn được tiến hành trên bình cho hai chiều dày thành, 0,026 inso (0,6604 mm) và 0,035 inso (0,889 mm), và trong phạm vi nhiệt độ từ 70° F đến 265° F. Phân tích để xác định ở từng nhiệt độ áp lực tối hạn, được xác định là áp lực chênh mà biến dạng vĩnh viễn của thân bằng chất dẻo xảy ra trên đó. Các kết quả được kiểm tra theo Fig.9. Như mong đợi, áp lực tối hạn giảm với nhiệt độ tăng. Ở nhiệt độ chưng cất thông thường 250° F, áp lực tối hạn được tính toán để bằng 10 psi (68,948 kPa) cho chiều dày thành 0,026 inso (0,6604 mm) và 14 cho chiều dày thành 0,035 inso (0,889 mm). Phân tích này đưa ra một cách tin cậy dưới các điều kiện chưng cất thực tế như các điều kiện trong thử nghiệm được tóm tắt theo Fig.8, ΔP của các bình theo sáng chế cần được chịu áp lực tối hạn tốt.

Các thử nghiệm bổ sung của các bình với các đầu được nối gấp mép và hàn theo sáng chế đã được thực hiện trong thiết bị trên Fig.7 để xác định có bao nhiêu ΔP sẽ được yêu cầu dưới các điều kiện chưng cất thông thường để khiến cho các bình hỏng. Như với các thử nghiệm nêu trên, nhiệt độ trong buồng chưng cất được duy trì về cơ bản là không đổi ở khoảng 250° F. Bằng cách điều chỉnh bộ điều chỉnh áp suất bằng tay MPR định kỳ, thì áp suất trong bình được tăng đồng thời với áp suất tăng trong buồng thử nghiệm trong quá trình “tăng lên”. Khi nhiệt độ trong buồng đạt tới 250 ° F được không chế (có áp lực chênh tối thiểu được duy trì cho điểm này), thì áp suất trong bình sau đó được tăng lên một cách tuần tự cho tới khi hư hỏng xảy ra, để đánh giá độ bền vỡ mối hàn do áp lực chênh dương. Fig.7 thể hiện nhiệt độ và ΔP so với thời gian cho một bình. Bình hư hỏng ở ΔP khoảng 21,9 psi (150,995 kPa), và kiểu làm hư hỏng là sự phát nổ của thân bình bằng chất dẻo. Các thử nghiệm lặp lại bổ sung được thực hiện với một số bình khá giống khác. Qua chuỗi các thử nghiệm, ΔP ở mức

hư hỏng nằm trong khoảng từ 21,8 đến 22,4 psi (150,306 đến 154,443 kPa), và kiểu làm hư hỏng luôn là sự phát nổ của thành thân bình bằng chất dẻo. Các đầu kim loại vẫn được gắn vào vào thân bình.

Nhằm mục đích so sánh, kiểu thử nghiệm tương tự được tiến hành trên các bình được làm từ các thành phần thân bình và đầu kim loại giống nhau, nhưng có các đầu được hàn kép trên các thân bình và không hàn cảm ứng các đầu. Đối với chuỗi các thử nghiệm, ΔP ở mức hư hỏng nằm trong khoảng từ 4,4 đến 8,3 psi (30,337 đến 57,226 kPa), và kiểu làm hư hỏng luôn làm thủng mỗi hàn kép của một trong số các đầu (tức là mỗi hàn kép “không cuộn” như một hệ quả của việc làm mềm thành bên bằng chất dẻo ở nhiệt độ cao và ứng suất được áp dụng cho mỗi hàn từ áp lực trong).

Vì vậy, một mặt khi so sánh tính năng của các bình theo sáng chế với các đầu được nối gấp mép và hàn với tính năng của các bình có các đầu được hàn kép và không được hàn, mặt khác, thì có sự tăng xấp xỉ 250% ở ΔP ở mức hư hỏng cho bình theo sáng chế. Sự cải thiện đáng kể này là ngoài mong đợi và không hoàn toàn hiểu được. Tuy nhiên, có giả thuyết cho rằng sự cải tiến về tính liên khối mỗi hàn phần lớn là do sự hợp nhất bằng nhiệt của thành kẹp với mặt trong của thành bên của thân bình, khiến cho bề mặt chung mà trải qua ứng suất hầu như hoàn toàn trong điều kiện áp suất trong cao như chung cất. Bề mặt chung, mà rất bền chắc, được cho là chịu ứng suất rất lớn tác dụng lên đầu kim loại, do đó bản thân mỗi hàn không chịu ứng suất lớn.

Một ưu điểm khác của bình của sáng chế là khả năng chịu giãn nở đàn hồi trong điều kiện áp suất trong cao như chung cất, và sau đó phục hồi hầu như về kết cấu ban đầu của nó khi áp lực trong cao được giải tỏa. Như đã lưu ý, điều này giúp giảm áp lực trong và, do đó, ứng suất tác dụng lên bề mặt chung thành kẹp/thành bên và mỗi hàn. Để đạt được điều này, tất nhiên, thân bình phải tương đối tự nhiên sao cho nó có thể giãn nở hướng kính.

Phần mô tả nêu trên tập trung vào các bình có các đầu kim loại được hàn gấp mép và bịt kín. Tuy nhiên, như được lưu ý ở trên sáng chế không bị giới hạn ở mỗi hàn gấp mép. Theo cách khác, các đầu kim loại có thể được hàn kép và sau đó được hàn qua gia nhiệt cảm ứng hoặc phương pháp xử lý khác. Fig.11 thể hiện bình như vậy có mỗi hàn kép 40'. Khác với cấu hình mỗi hàn khác, các bình được hàn kép tương tự với các bình hàn gấp mép được mô tả trước đó. Mỗi hàn kép 40' khác biệt ở chỗ, đầu

trên của thành bên 24 tạo thành móc thân và phần uốn quăn của đầu kim loại tạo thành móc đầu được cài khóa với móc thân.

Trong các bình được hàn kép thông thường, hợp chất hàn thường được áp dụng cho đầu kim loại trong vùng của phần uốn quăn. Hợp chất hàn chảy trong quá trình hàn kép để làm đầy các khe hở bất kỳ có thể có giữa đầu kim loại và thành thân bình trong vùng mối hàn. Các bình theo sáng chế có thể được tạo ra có hoặc không có các hợp chất hàn thông thường. Trong phần mô tả nêu trên và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, việc viện dẫn tới thân bình là “nhựa dẻo nhiệt” hoặc dạng tương tự có nghĩa là nhựa dẻo nhiệt là thành phần chủ yếu của thân bình dựa trên thể tích, và hơn thế nữa (các) thành phần không phải nhựa dẻo nhiệt không làm giảm khả năng thân bình được hàn nhiệt vào đầu kim loại hoặc giãn nở đàn hồi trong xử lý chung cất như được mô tả ở trên. Ví dụ, thân bình hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt có thể bao gồm các thành phần không phải nhựa dẻo nhiệt như các chất tạo màu (như titan đioxit), thuốc nhuộm, hoặc các phụ gia khác để tạo ra các tính chất rõ ràng (như tạo màu, tạo độ mờ, v.v.) hoặc các tính chất khác không được tạo ra bởi bản thân nhựa dẻo nhiệt. Như một ví dụ khác, thân bình bằng vật liệu composit có cấu trúc như giấy/nhựa dẻo nhiệt hoặc kim loại/nhựa dẻo nhiệt sẽ “về cơ bản là nhựa dẻo nhiệt” (thậm chí nếu nhựa dẻo nhiệt là thành phần chủ yếu theo thể tích) nếu thành phần giấy hoặc kim loại làm giảm khả năng thân bình được hàn nhiệt vào đầu kim loại và/hoặc giãn nở đàn hồi trong xử lý chung cất.

Các bình theo sáng chế có thể tạo ra các ưu điểm khác biệt so với các bình chung cất kim loại thông thường. Ví dụ, sáng chế cho phép lựa chọn việc tạo thân bình 22 hầu như trong suốt sao cho người tiêu dùng có thể nhìn thấy các thành phần trong bình trước khi mua. Đặc biệt đối với các sản phẩm thu hút trực quan (như trái cây và rau quả) điều này có thể tạo ra cảm nhận tươi mới. Theo cách khác, thân bình có thể được tạo màu theo các màu sắc khác nhau bất kỳ trong khi hầu như vẫn giữ được sự trong suốt, hoặc có thể được làm mờ đục, thông qua sự kết hợp các thuốc nhuộm hoặc các chất tạo màu thích hợp trong vật liệu dẻo nhiệt. Ngoài ra, bình có thể không có bisphenol-A (BPA). Bình có thể chịu vi sóng, khác bình kim loại thông thường.

Nhiều cải biến và các phương án khác của sáng chế được đưa ra ở đây sẽ được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này từ gợi ý trong phần

mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Ví dụ, mặc dù bước gia nhiệt cảm ứng đã được mô tả để khiến cho đầu kim loại và thành bên bình được hợp nhất với nhau do nhiệt trong vùng môi hàn, các loại thiết bị gia nhiệt và các quy trình khác có thể được sử dụng thay thế. Do đó, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được bộc lộ và các biến thể và các phương án khác được dự định là nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Mặc dù các thuật ngữ cụ thể được sử dụng ở đây, song chúng được sử dụng chỉ theo nghĩa mô tả chung và không nhằm mục đích giới hạn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bình chung cất bao gồm:

thân bình (22) được làm hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt và có thành bên (24) kéo dài quanh đường trục của thân bình, thành bên (24) có đầu dưới và đầu trên, đầu trên tạo ra mép trên mà kéo dài quanh miệng trên của thân bình, thành bên (24) có mặt trong và mặt ngoài;

đầu kim loại (30) đóng kín miệng trên của thân bình (22), đầu kim loại (30) có ít nhất một lớp kim loại (42) và bao gồm phần giữa (32) và phần chu vi ngoài (34) kéo dài hầu như theo hướng kính ra phía ngoài từ phần giữa (32) và kéo dài theo chu vi quanh phần giữa (32), phần chu vi (34) có phần ngoài hướng kính và phần trong hướng kính, vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất nằm trên một trong số (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại và (b) mặt trong của thành bên (24) liền kề đầu trên của nó, phần ngoài hướng kính này của phần chu vi tạo thành phần uốn quăn (36), phần trong hướng kính của phần chu vi tạo thành thành kẹp (38) kéo dài hầu như xuống phía dưới từ phần uốn quăn (36) và có mặt ngoài hướng kính tạo thành bề mặt chung với mặt trong của thành bên (24) của thân bình (22);

mỗi hàn nối đầu kim loại (30) với đầu trên của thành bên (24), mỗi hàn này có phần uốn quăn (36) của đầu kim loại (30) và đầu trên của thành bên (24) cài vào nhau; bề mặt chung giữa thành kẹp (38) và thành bên (24) được hợp nhất bằng cách hàn nhiệt vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất giữa mặt ngoài hướng kính của thành kẹp và mặt trong của thành bên (24), bề mặt chung được định hướng dọc theo hướng sao cho ứng suất trên bề mặt chung được tác dụng bởi áp lực trong bên trong bình tác dụng lên đầu kim loại (30) chủ yếu là ứng suất cắt, khác biệt ở chỗ, sự cài vào nhau diễn ra qua bề mặt chung bám chặt của mép gấp theo chu vi của phần uốn quăn và thành bên (24);

2. Bình chung cất theo điểm 1, trong đó bình này còn bao gồm vật liệu hàn nhiệt được thứ hai có mặt trên phần còn lại của (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại (30) và (b) mặt trong của thành bên (24) liền kề đầu trên của nó, và trong đó:

vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất tiếp xúc với nhau và được hợp nhất với nhau do nhiệt sao cho bề mặt chung giữa thành kẹp (38) và thành bên (24) được hợp nhất.

3. Bình chung cất theo điểm 2, trong đó vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất được hợp nhất với nhau do nhiệt cũng trong mỗi hàn này hoặc vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai bao gồm các polyme dẻo nhiệt.

4. Bình chung cất theo điểm 1, trong đó mỗi hàn bao gồm mỗi hàn gấp mép trong đó thành bên (24) vẫn hầu như thẳng và được ép giữa thành kẹp (38) và phần biến dạng của phần uốn quăn (36) hoặc mỗi hàn này bao gồm mỗi hàn kép trong đó đầu trên của thành bên (24) tạo thành móc thân và phần uốn quăn (36) của đầu kim loại (30) tạo thành móc đầu cài khóa với móc thân.

5. Bình chung cất theo điểm 1, trong đó thân bình (22) là thân bình đúc thổi có thành đáy được nối liền với thành bên (24) hoặc thân bình (22) là thân bình được tạo hình bằng nhiệt có thành đáy được nối liền với thành bên (24) hoặc thân bình (22) là thân bình được ép đùn có đầu dưới hở.

6. Bình chung cất theo điểm 5, trong đó thân bình (22) là thân bình được ép đùn có đầu dưới hở và còn bao gồm đầu kim loại thứ hai được hàn và được hợp nhất bằng nhiệt với đầu dưới của thân bình.

7. Phương pháp chế tạo bình bao gồm các bước:

tạo ra thân bình (22) được làm hầu như bằng nhựa dẻo nhiệt và có thành bên (24) kéo dài quanh đường trục của thân bình (22), thành bên (24) có đầu dưới và đầu trên, đầu trên tạo ra mép trên mà kéo dài quanh miệng trên của thân bình (22), thành bên (24) có mặt trong và mặt ngoài;

tạo ra đầu kim loại (30) để đóng kín miệng trên của thân bình, đầu kim loại (30) có ít nhất một lớp kim loại (42) và bao gồm phần giữa (32) và phần chu vi ngoài (34) kéo dài hầu như theo hướng kính ra phía ngoài từ phần giữa (32) và kéo dài theo chu vi quanh phần giữa (32), phần chu vi có phần ngoài hướng kính và phần trong hướng kính, vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất nằm trên một trong số (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại (30) và (b) mặt trong của thành bên (24) liền kề đầu trên của nó, phần ngoài hướng kính này của phần chu vi tạo thành phần uốn quăn (36), phần trong hướng kính của phần chu vi tạo thành thành kẹp (38) kéo dài hầu như xuống phía dưới từ phần uốn quăn (36) và có mặt ngoài hướng kính;

đặt đầu kim loại (30) vào thân bình (22) sao cho đầu kim loại (30) đóng kín miệng trên và mặt ngoài hướng kính của thành kẹp (38) và mặt trong của thành bên (24) có bề mặt chung tiếp xúc sát giữa chúng;

tạo ra mối hàn nối đầu kim loại (30) với đầu trên của thành bên (24), mối hàn này được tạo ra bằng cách cài khóa phần uốn xoắn (36) của đầu kim loại (30) với đầu trên của thành bên (24) qua bề mặt chung giữa mép gấp theo chu vi của phần uốn xoắn (36) và thành bên (24);

sau khi hoàn tất việc tạo thành mối hàn (40), gia nhiệt vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất đến nhiệt độ đủ để khiến cho vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất tiếp xúc với mặt ngoài hướng kính của thành kẹp (38) và mặt trong của thành bên (24) bị mềm ra và nóng chảy; và

cho vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất nguội đi và đóng cứng sao cho bề mặt chung giữa thành kẹp (38) và thành bên (24) được hợp nhất, bề mặt chung này được định hướng dọc theo hướng sao cho ứng suất trên bề mặt chung được tác dụng bởi áp lực trong bên trong bình tác dụng lên đầu kim loại (30) chủ yếu là ứng suất cắt.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước tạo ra mối hàn bao gồm bước tạo ra mối hàn gấp mép hoặc bước tạo ra mối hàn bao gồm bước tạo ra mối hàn kẹp bằng cách cuộn phần uốn xoắn (36) của đầu kim loại (30) và đầu trên của thành bên (24) cùng nhau tạo cho đầu trên của thành bên (24) thành móc thân và tạo cho phần uốn xoắn thành móc đầu và cài khóa móc thân và móc đầu.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước tạo ra mối hàn bao gồm bước tạo ra mối hàn kẹp bằng cách cuộn phần uốn xoắn (36) của đầu kim loại (30) và đầu trên của thành bên (24) cùng nhau để tạo cho đầu trên của thành bên (24) thành móc thân và tạo cho phần uốn xoắn (36) thành móc đầu và cài khóa móc thân và móc đầu và trong đó vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất được gia nhiệt bằng cách dẫn nhiệt qua lớp kim loại (42) của đầu kim loại (30) hoặc vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất được gia nhiệt bằng cách gia nhiệt cảm ứng lớp kim loại (42) của đầu kim loại (30).

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đưa vật liệu hàn nhiệt được thứ hai lên phần còn lại của (a) mặt dưới của ít nhất phần chu vi của đầu kim loại (30) và (b) mặt trong của thành bên (24) liền kề đầu trên của nó, và trong đó:

vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất được đưa vào tiếp xúc với nhau ở bề mặt chung giữa thành kẹp (38) và thành bên (24), và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai được gia nhiệt đến nhiệt độ đủ để khiến các vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai mềm ra và nóng chảy và chảy cùng nhau, sau đó bước làm nguội các vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất và thứ hai được cho phép xảy ra sao cho hợp nhất thành kẹp (38) với mặt trong của thành bên (24).

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó vật liệu hàn nhiệt được thứ hai và vật liệu hàn nhiệt được thứ nhất được hợp nhất với nhau do nhiệt cũng trong mối hàn này.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

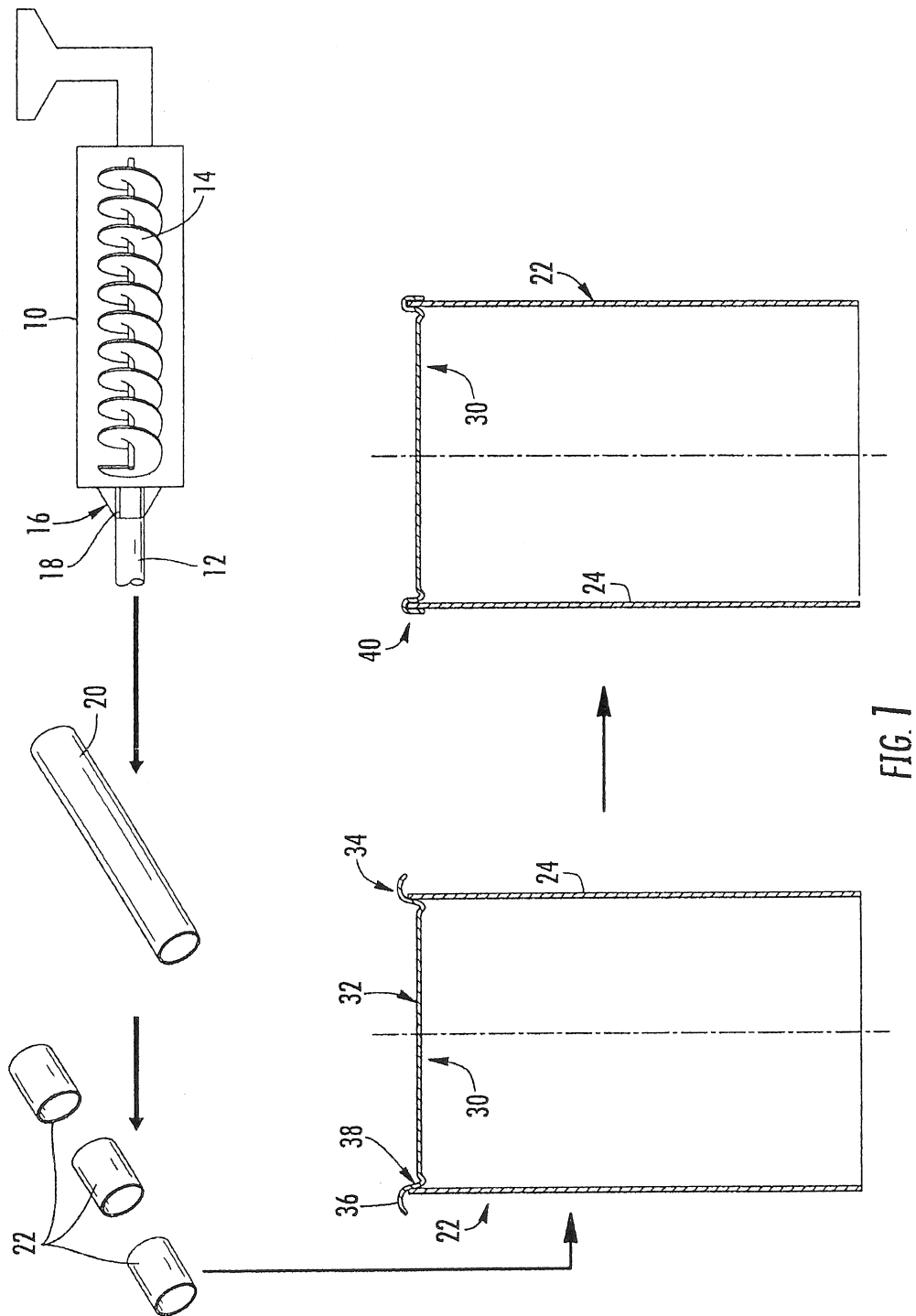
 nạp sản phẩm thực phẩm vào bình trước bước đặt đầu kim loại (30) vào thân bình (22); và

 chung cất bình sau khi bề mặt chung giữa thành kẹp (38) và thành bên (24) được hợp nhất.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó trong bước chung cất thân bình bằng nhựa dẻo nhiệt (22) không bị giới hạn theo hướng kính sao cho thân bình (22) được phép giãn nở hướng kính khi áp lực trong được tác dụng lên thành bên (24), nhờ đó làm giảm áp suất phát triển trong bình và do đó ứng suất được đặt lên thành bên (24) và đầu kim loại (30).

14. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thành kẹp (38) kéo dài ở góc nhọn khác không so với đường trục dọc của thân bình (22) và được tạo kết cấu sao cho đầu dưới của thành kẹp (38) có đường kính nhỏ hơn so với mặt trong của thành bên (24), còn đầu trên của thành kẹp (38) có đường kính lớn hơn so với mặt trong của thành bên (24), và trong đó bước đặt đầu kim loại (30) vào thân bình khiến cho thành bên (24) của thân bình (22) di chuyển tương đối lên phía trên từ đầu dưới đến đầu trên của thành kẹp (38) sao cho phần lắp khớp xen giữa được tạo ra giữa thành kẹp (38) và thành bên (24), nhờ đó tạo ra bề mặt chung tiếp xúc sát giữa chúng.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó trong bước gia nhiệt hầu như không có áp lực ngoài tác dụng lên thành kẹp (38) và thành bên (24), thay vào đó áp lực giữa thành kẹp (38) và thành bên (24) đến từ phần lắp khớp xen giữa.



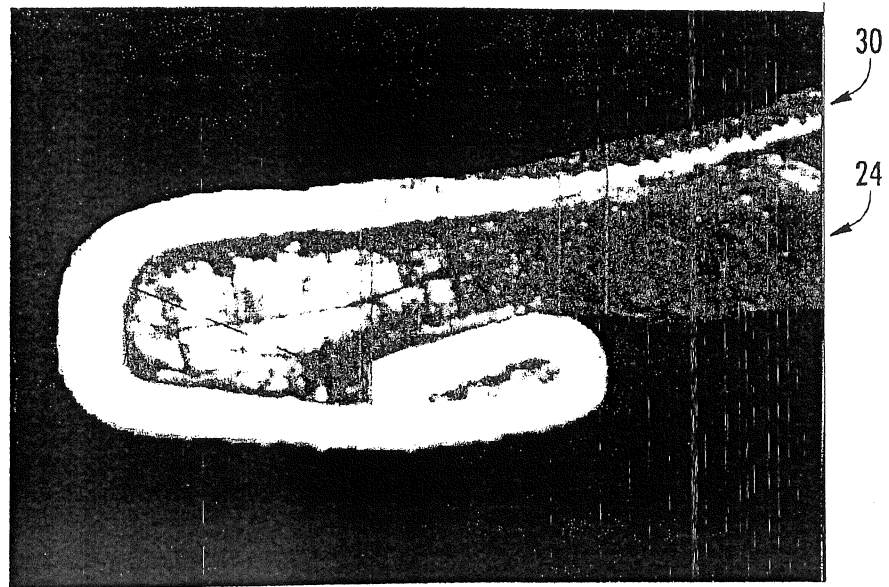


FIG. 2

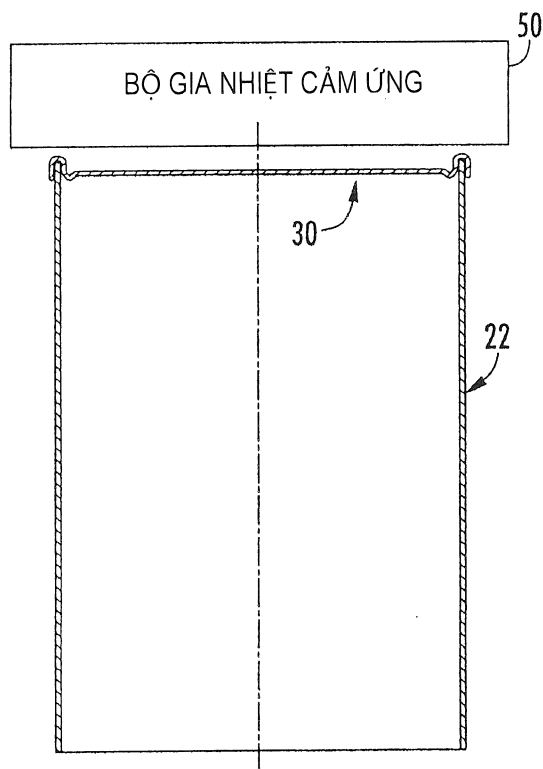


FIG. 3

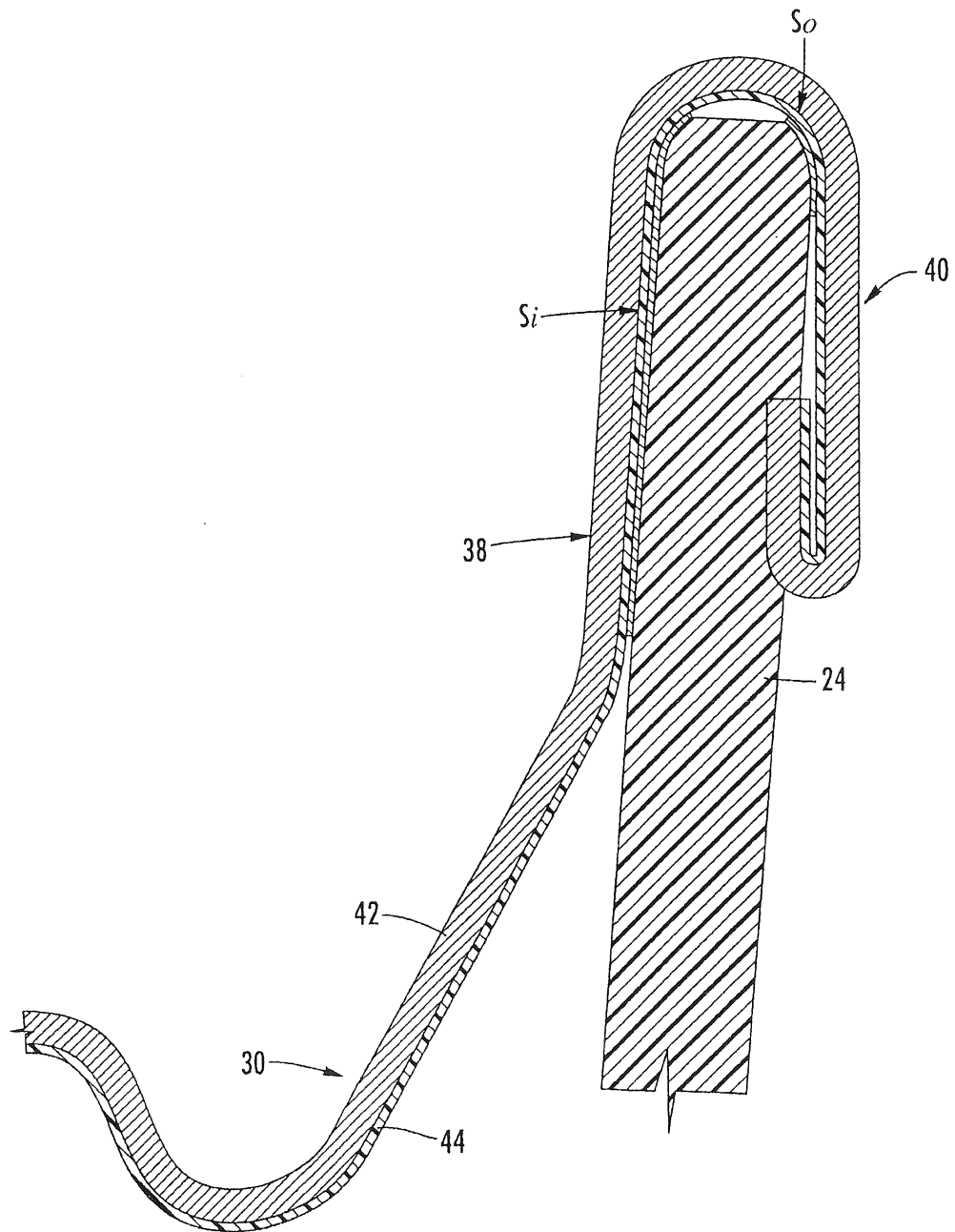
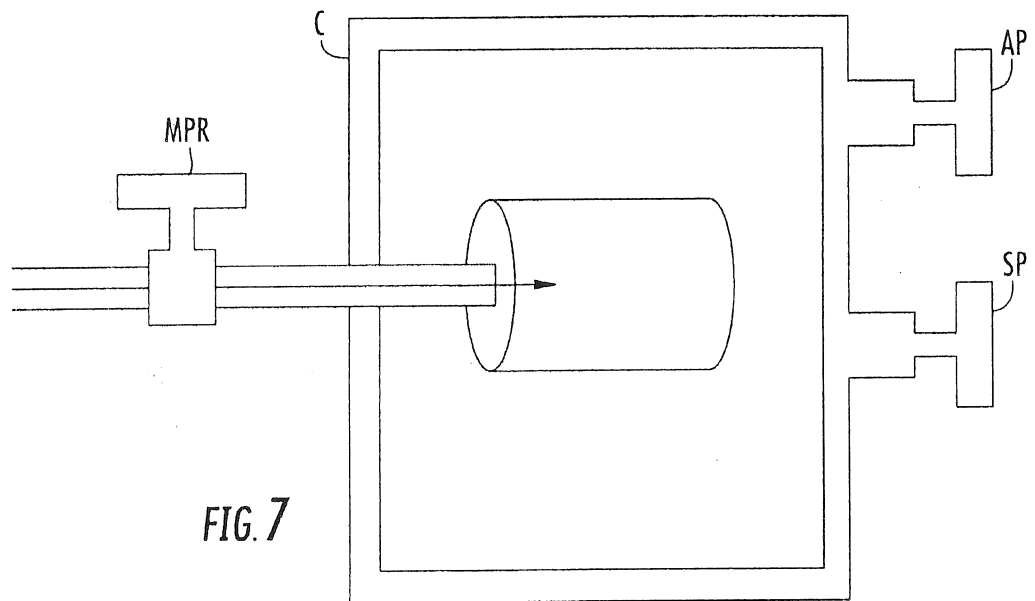
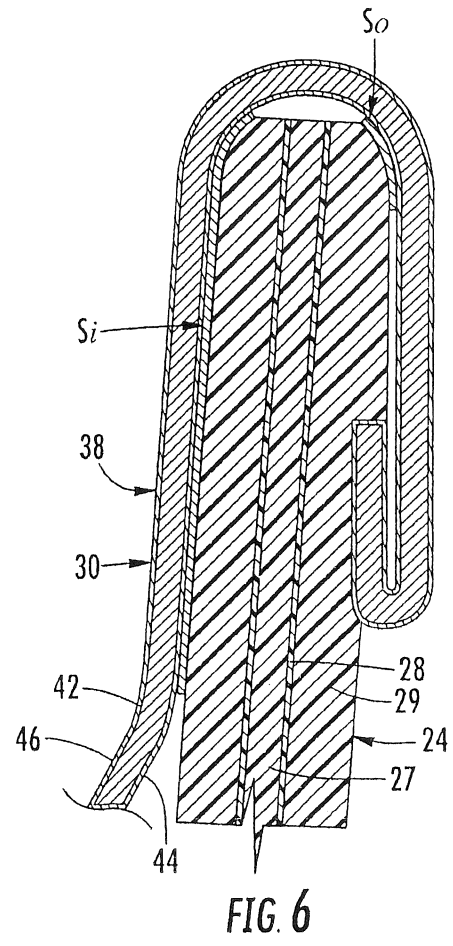
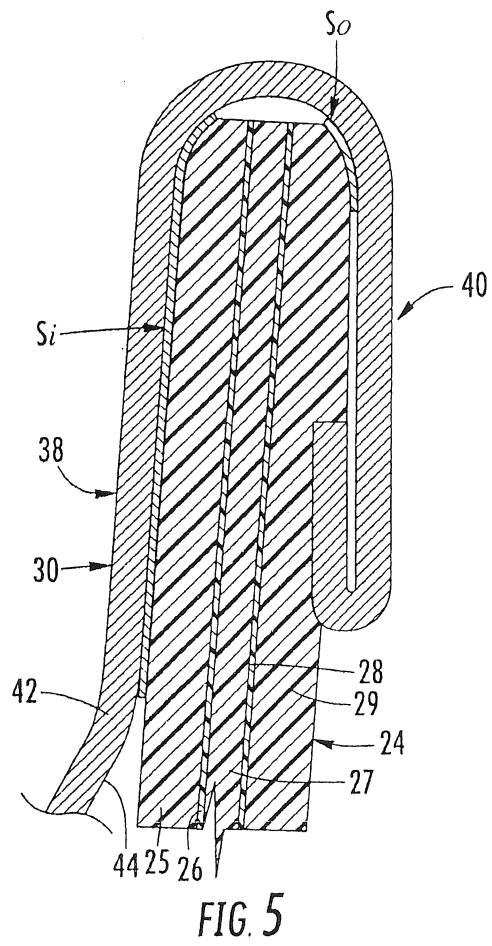


FIG. 4



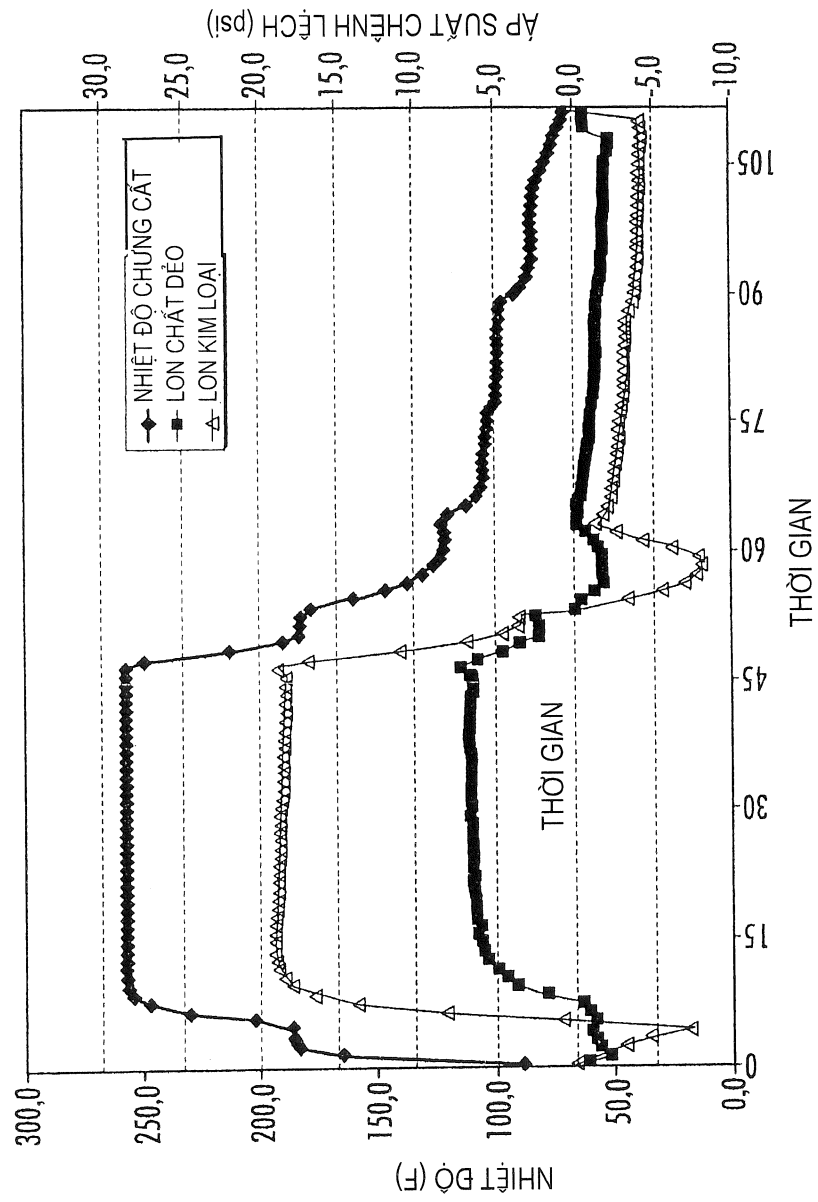


FIG. 8

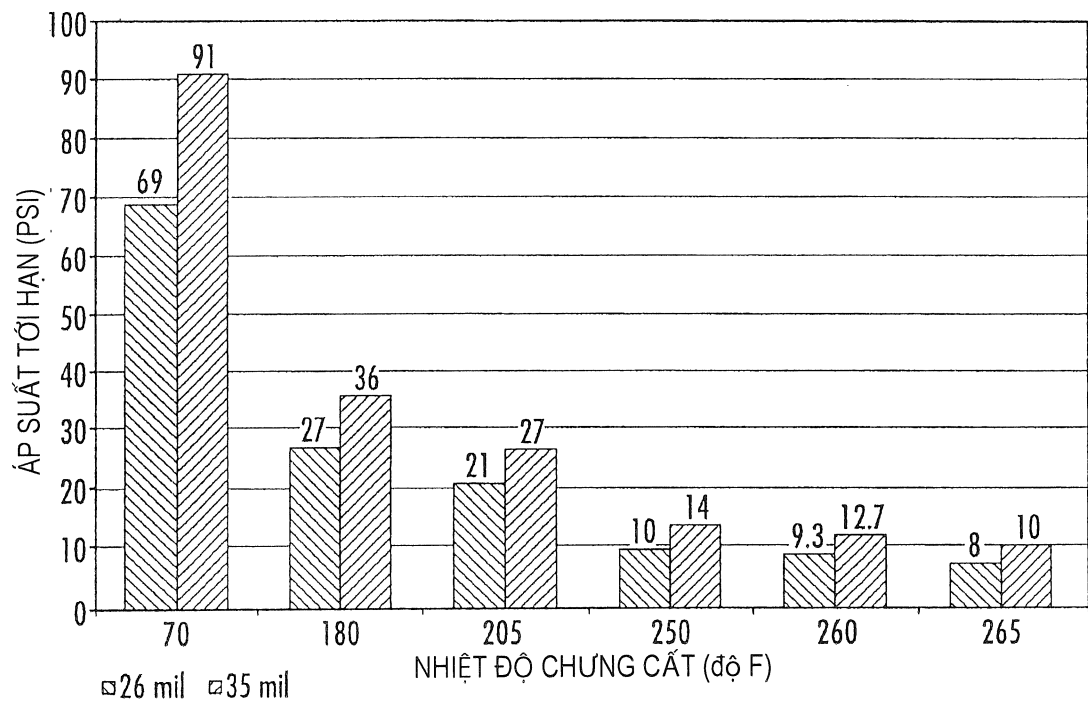


FIG. 9

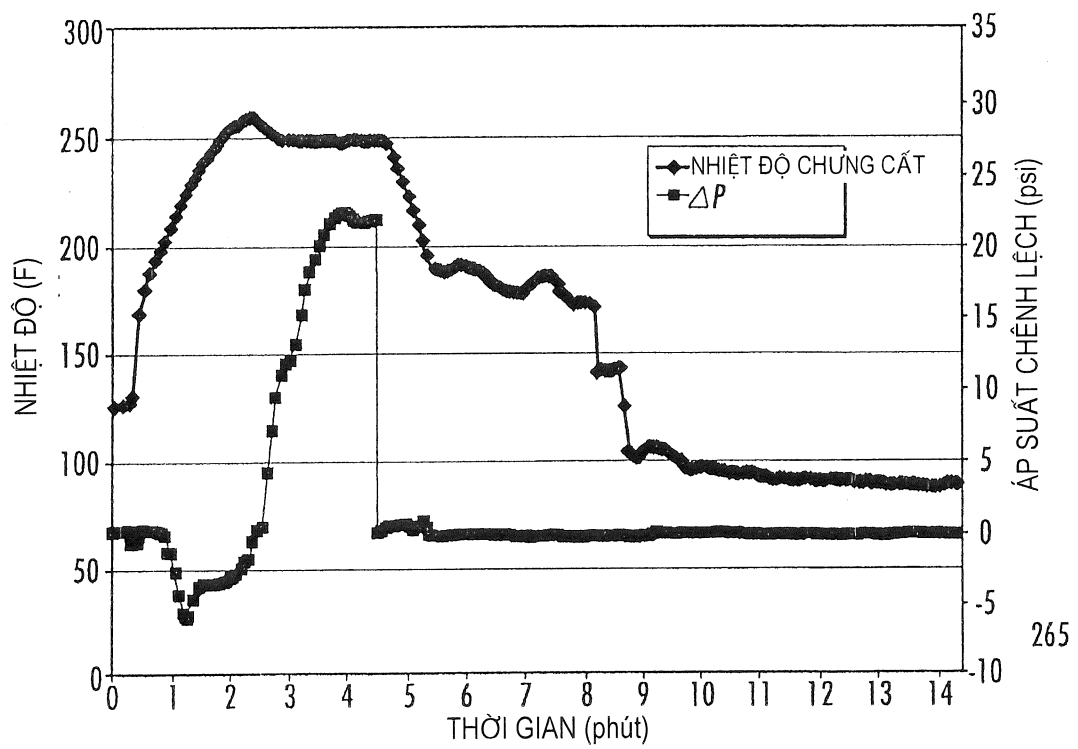


FIG. 10

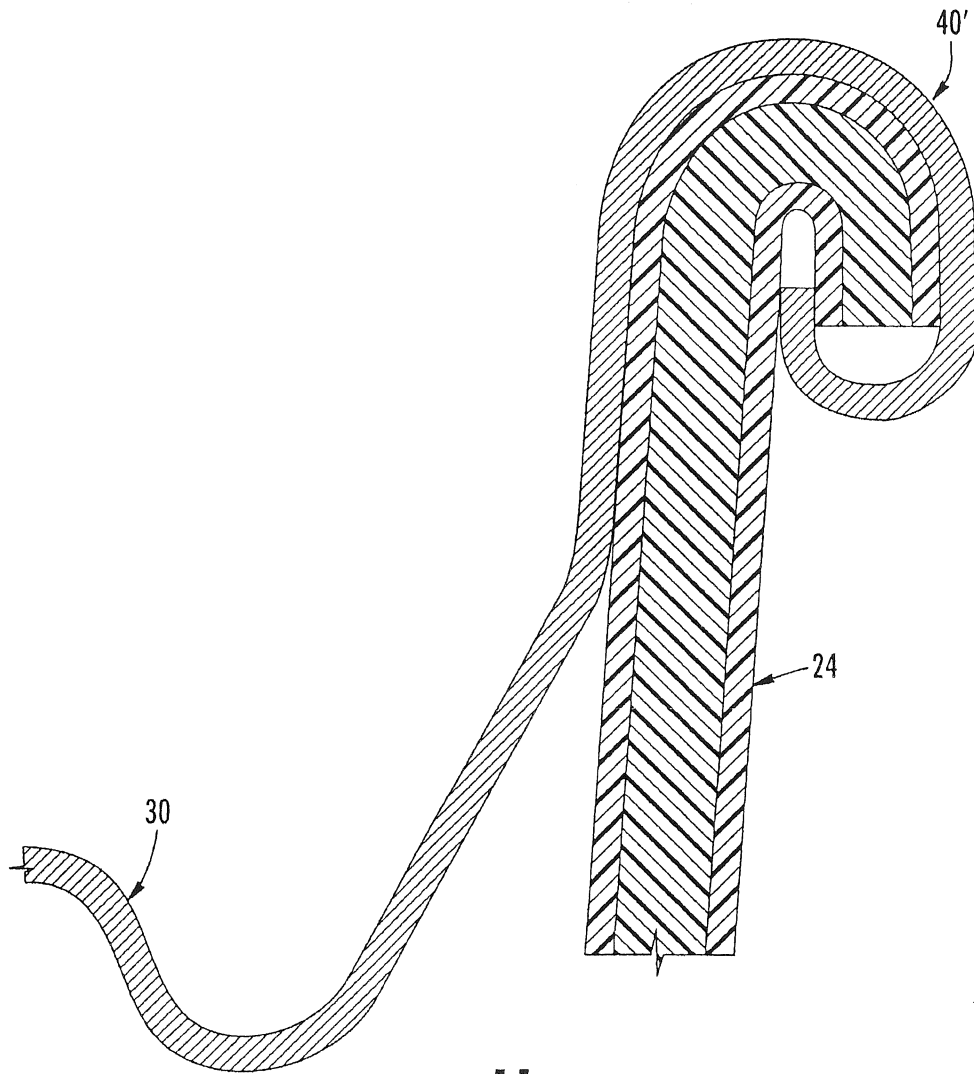


FIG. 11