



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 421**

51 Int. Cl.:

B29C 49/22 (2006.01)

B29C 45/16 (2006.01)

B65D 1/02 (2006.01)

B65D 23/08 (2006.01)

B29C 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05740108 .5**

96 Fecha de presentación : **18.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1742785**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.01.2007**

54

Título: **Reforma y procedimientos de fabricación de la preforma y una botella.**

30

Prioridad: **16.04.2004 US 563021 P**
28.05.2004 US 575231 P
07.07.2004 US 586399 P
18.10.2004 US 620160 P
11.01.2005 US 643008 P

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2009

73

Titular/es: **Advanced Plastics Technologies**
Luxembourg S.A.
82 route d'Arlon
1150 Luxembourg, LU

72

Inventor/es: **Hutchinson, Gerald;**
Lee, Robert y
Farha, Said

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 321 421 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Reforma y procedimientos de fabricación de la preforma y una botella.

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a artículos que tienen material conformable, más específicamente a artículos mono y multicapa que tienen materiales conformables y a procedimientos para hacer dichos artículos.

10 **Descripción de la técnica relacionada**

Se han usado habitualmente artículos para contener bebidas y alimentos. El uso de artículos, tales como envases de plástico, en sustitución de los envases enteramente de vidrio o metal en el envasado de las bebidas es cada vez más popular. Las ventajas del envasado en plástico incluyen menor peso, menor rotura comparado con el vidrio y potencialmente costes más bajos. El plástico usado más habitualmente para hacer envases de bebidas hoy en día es el poli(tereftalato de etileno) ("PET"). El PET virgen ha sido aprobado por la FDA para usar en contacto con alimentos. Los envases hechos de PET en general son transparentes, de pared fina, ligeros de peso y tienen la capacidad de mantener su forma resistiendo la fuerza ejercida sobre las paredes del envase por contenidos presurizados, tales como bebidas carbonatadas. Las resinas de PET también son bastante baratas y fáciles de procesar.

La mayoría de las botellas de PET están hechas mediante un procedimiento que incluye el moldeo por soplado de preformas de plástico, que se han hecho mediante procedimientos que incluyen el moldeo por inyección o procedimientos de extrusión. La botella de PET puede no proporcionar una barrera térmica adecuada para limitar la comunicación térmica a través de las paredes de las botellas de PET. Puede ser conveniente reducir la transferencia de calor entre el líquido dentro de la botella y el entorno que rodea la botella para mantener la temperatura del líquido dentro de las botellas. De forma similar, los envases más baratos para contener alimentos no proporcionan una barrera térmica eficaz para reducir la transferencia de calor a través del envase. Puede ser conveniente reducir la transferencia de calor a través de los envases o del envasado.

Además, los artículos en forma de conductos, envasado de alimentos y similares pueden tener características estructurales, de barrera u otras inadecuadas. Muchas veces los fluidos, alimentos o bebidas, tales como los refrescos carbonatados, se almacenan en un envase que puede afectar de forma indeseable a su contenido. Desgraciadamente, cuando el alimento se pone en contacto con la superficie de algunos materiales de artículos conocidos, el sabor del alimento puede afectarse de forma adversa. Puede ser conveniente mantener el sabor de los alimentos en contacto con el artículo.

El documento GB 1362133 describe un procedimiento de moldeo por inyección y soplado de preformas con una estructura laminar que tiene una capa fina de un primer material de resina sintética moldeable por inyección que encierra totalmente un núcleo de un segundo material de resina sintética moldeable por inyección. La referencia enseña, además, que el artículo acabado puede incluir una capa núcleo espumada.

El documento US 2002/132100 A1 describe un procedimiento para preparar objetos de peso ligero que comprende calandrado, extrusión, modelo por soplado o inyección de una resina de polipropileno, poliestireno, polietileno HD o copolímeros de los mismos, mezclados con microesferas térmicamente expandibles.

El documento US 2001/0038014 A1 describe una copa base para recibir una parte inferior del cuerpo del envase y para reducir la ganancia de calor del contenido fluido en el cuerpo del envase. La copa base está hecha de espuma y tiene una capa reflectante en la mayor parte de su superficie exterior.

La patente de EE.UU. nº 6.276.914 describe un procedimiento y aparato para el moldeo por inyección de materiales plásticos que usa un nuevo vástago de válvula para controlar la apertura y cierre de al menos dos puertas en un solo inyector. Además, la patente de EE.UU. nº 6.276.914 menciona que una de las capas de un artículo multicapa comprende un material espumado.

La publicación de patente de EE.UU. nº 2001/0040002 describe un procedimiento para producir una preforma de tubo usando un procedimiento de moldeo por inyección.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una preforma para el moldeo por soplado de una botella PET con una barrera adecuada para limitar la comunicación térmica a través de las paredes de la botella de PET resultante.

Un objetivo de la presente invención es, además, proporcionar un procedimiento para producir dicha botella de PET. Además, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para producir dicha preforma así como proporcionar un procedimiento para producir una botella a partir de dichas preformas.

Estos y otros objetivos se logran mediante las reivindicaciones independientes 1, 19 y 21.

Se pueden obtener realizaciones ventajosas a partir de las reivindicaciones dependientes.

ES 2 321 421 T3

En una realización preferida, se proporciona un procedimiento para formar una preforma. Al menos una parte de la preforma comprende material expandible que puede expandirse para formar una barrera térmica o el acabado deseado. La preforma se calienta a una temperatura adecuada para el moldeo por sopado y al menos una parte del material expandible se expande. La preforma se moldea por sopado en un envase. En una disposición, la preforma es una preforma de monocapa. En otra disposición, la preforma es una preforma multicapa.

En otra realización, se proporciona un procedimiento para hacer un artículo de polímero recubierto de espuma que comprende los actos de proporcionar una preforma de polímero recubierto de espuma y moldear por sopado la preforma a una forma de envase deseada. En una disposición adecuada, el procedimiento comprende precalentar la preforma de polímero recubierto de espuma antes del moldeo por sopado, haciendo que el recubrimiento de espuma, que comprende microesferas, inicie la expansión de las microesferas. Las microesferas se pueden expandir antes del moldeo por sopado, durante el moldeo por sopado y/o después del moldeo por sopado.

En una realización, un artículo de polímero recubierto de espuma comprende al menos una capa de espuma que rodea al menos una parte de otra capa que comprende sustancialmente poliéster. La espuma comprende un material de soporte polímero y un agente espumante.

En otra realización, se proporciona un procedimiento para hacer un artículo que comprende espuma. La espuma puede tener un primer componente y un segundo componente. El primer componente puede expandirse cuando se activa térmicamente. Opcionalmente, el primer componente comprende microesferas que en general están en un primer estado de expansión. En una disposición, el segundo componente es un material de soporte mezclado con el primer componente. Cuando la mezcla se calienta, la mezcla se expande para formar generalmente una espuma de células cerradas.

En una realización, la mezcla se conforma como una preforma que tiene microesferas que se expanden desde el primer estado de expansión a un segundo estado de expansión. La preforma se moldea como un envase que tiene microesferas que se expanden desde el segundo estado de expansión a un tercer estado de expansión. En una disposición, una porción sustancial de las microesferas en general están no expandidas en la primera posición. Opcionalmente, una porción sustancial de las microesferas están en general parcialmente expandidas en la segunda posición. Opcionalmente, una parte sustancial de las microesferas están en general expandidas en la tercera posición.

En una realización, la preforma comprende una pluralidad de capas y una de las capas comprende un material expandible. La preforma se conforma opcionalmente en un envase. En una realización, una capa interior de la preforma o envase comprende material adecuado para poner en contacto con alimentos y/o líquidos y define una cámara de contención de la preforma o envase. En una disposición, la capa interior comprende material termoplástico. Una segunda capa de la preforma o envase comprende material expandible que incluye un polímero y microesferas. Alternativamente, el material expandible puede formar una capa interior o revestimiento de la preforma o envase.

En una realización, el material expandible comprende un material de soporte y un agente espumante. El material de soporte preferiblemente es un material que se puede mezclar con las microesferas para formar un material expandible. El material de soporte puede ser un material termoplástico o polímero, incluyendo, pero no limitado a etileno-ácido acrílico ("EAA"), etileno-acetato de vinilo ("EVA"), polietileno lineal de baja densidad ("LLDPE"), poli(hidroxiaminoéteres) ("PHAE"), poli(tereftalato de etileno) ("PET") y otros copolímeros incluyendo poli(tereftalato de etileno)-glicol (PETG), polietileno ("PE"), polipropileno ("PP"), poliestireno ("PS"), material de celulosa, pasta papelería, mezclas de los mismos y similares. En una realización, el agente espumante comprende microesferas que se expanden cuando se calientan y cooperan con el material de soporte para producir espuma. En una disposición, el agente espumante comprende microesferas EXPANCEL®.

En realizaciones preferidas, el material expandible tiene propiedades aislantes para inhibir la transferencia térmica a través de las paredes del envase que comprende el material expandible. Por lo tanto, el material expandible se puede usar para mantener la temperatura de alimentos, fluidos o similares. En una realización, cuando el líquido está en el envase, el material expandible del envase reduce la transferencia térmica entre el líquido dentro del envase y el entorno que rodea el envase. En una disposición, el envase puede contener un líquido frío y el material expandible del envase es una barrera térmica que inhibe la transferencia térmica desde el entorno al líquido frío. Alternativamente, puede haber un líquido caliente dentro del envase y el material expandible del envase es una barrera térmica que reduce la transferencia térmica desde el líquido al entorno que rodea el envase. Aunque se use en relación con alimento y bebidas, es un uso preferido y estos envases también se pueden usar con artículos no alimenticios.

En una realización, el material de espuma se extruye para producir láminas que se conforman en envases para contener alimento, bandejas, botellas y similares. Opcionalmente, las láminas están en forma de concha adaptada para contener alimento. Las láminas de espuma se pueden precortar y configurar formando un envase para contener alimentos. Las láminas se pueden conformar como un envase mediante uno o más procedimientos, p. ej., un procedimiento de termomoldeo o termoconformado.

En otra realización, se proporciona el artículo que comprende material de espuma que forma un recubrimiento sobre un material o envase de base de papel o pasta de madera. En una disposición, el material de espuma se mezcla con la pasta. Opcionalmente, el material de espuma y la pasta se pueden mezclar para formar una mezcla homogénea en general que se puede conformar en una forma deseada. La mezcla se puede calentar antes, durante y/o después de

ES 2 321 421 T3

dar forma a la mezcla para producir la expansión de al menos una parte del componente del material de espuma de la mezcla.

5 En otra realización, una preforma comprende al menos una primera capa que comprende material adecuado para poner en contacto alimentos y una segunda capa que comprende un termoplástico tal como polipropileno. Opcionalmente, la primera capa comprende un material termoplástico, tal como PET, y la segunda capa comprende material de espuma que tiene polipropileno y microesferas. Opcionalmente, la primera capa comprende PET y la segunda capa contiene principal o enteramente polipropileno. Opcionalmente, la primera capa comprende termoplástico de tipo fenoxi y la segunda capa contiene otro material, tal como polipropileno. La preforma puede conformarse en un envase
10 mediante uno o más procedimientos, p. ej., un procedimiento de moldeo por soplado.

En una realización, un procedimiento de producción de una botella comprende proporcionar una preforma que comprende una capa interior de PET y una capa exterior que comprende PP. La preforma se calienta a una temperatura que normalmente no es adecuada para el procesamiento del PP. La preforma se moldea por soplado en una botella después de calentar la preforma. En una disposición, la capa exterior comprende material de espuma. En una disposición, la capa exterior contiene principal o enteramente PP.

En otra realización, una preforma comprende una capa interior que tiene un reborde que define al menos una parte de una abertura de la preforma. Una capa exterior rodea la capa interior y define una parte sustancial de una terminación de cuello de una preforma y forma una superficie exterior de una parte del cuerpo de la preforma.

En otra realización, hay un tubo que comprende una primera capa y una segunda capa. En una realización, la primera capa comprende un material termoplástico, tal como PET, y la segunda capa comprende el mismo o diferente material termoplástico, tal como PP y un agente espumante. Opcionalmente, la primera capa comprende principalmente PET y la segunda capa comprende material de espuma basado en PP. En una disposición, el tubo se forma por un procedimiento de coextrusión. Opcionalmente el tubo se puede moldear por soplado en un envase. Opcionalmente, el tubo se puede usar como una cánula para fluidos para suministrar líquidos que se pueden ingerir.

En otra realización, una preforma comprende una capa interior y una capa exterior. La capa exterior rodea la capa interior y define una parte sustancial de una terminación de cuello de una preforma. La capa exterior también forma una superficie exterior de una parte del cuerpo de la preforma.

En otra realización, un aparato de moldeo de preformas comprende una sección núcleo del molde y una sección de cavidad del molde. La sección de cavidad del molde tiene un sistema de suministro. La sección de núcleo del molde y la sección de cavidad del molde cooperan para definir un hueco cuando la sección de núcleo del molde y la sección de cavidad del molde están en una posición cercana. El sistema de suministro se configura para suministrar material de unión en el hueco. Opcionalmente, el aparato también comprende un sistema de escape en comunicación fluida con el hueco.

En otra realización, un procedimiento para formar una preforma comprende poner una parte de una preforma en un mandril de un molde. El material de unión se suministra desde una salida de un sistema de suministro formada dentro de una sección de cavidad que define una cavidad. Al menos una parte de la preforma se recubre con el material de unión.

En algunas realizaciones, una preforma comprende una parte de cuello y una parte de cuerpo. La parte de cuerpo tiene una parte de pared y un remate y comprende una primera capa y una segunda capa, comprendiendo la primera capa un material expandible. En algunas disposiciones, el material expandible está adaptado para expandirse por tratamiento térmico.

En algunas realizaciones, una preforma comprende una parte de cuello con rosca y una parte de cuerpo. La parte de cuerpo incluye una parte de pared y un remate. La parte de cuerpo comprende material expandible que forma menos de aproximadamente 40% en peso de la preforma. En algunas realizaciones, el material expandible puede comprender menos de 20% en peso de la preforma. El material expandible puede comprender opcionalmente microesferas y un material de soporte preferiblemente termoplástico que incluye los seleccionados del grupo constituido por polipropileno, PET y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, un procedimiento para producir una preforma comprende formar una primera capa de la preforma. Una segunda capa de la preforma está formada y comprende un material expandible, controlable. En algunas disposiciones, la primera capa se forma por inyección de un primer material que comprende preferiblemente poliéster, a través de una puerta en un espacio definido por un semimolde cavidad y un semimolde núcleo para formar un artículo. El artículo comprende una superficie interior y una superficie exterior. La segunda capa se forma por inyección de material expandible en un segundo espacio definido por la superficie exterior del artículo formado por el primer material inyectado y un segundo semimolde cavidad para formar la segunda capa de la preforma.

En algunas realizaciones, un procedimiento de producción de una botella comprende proporcionar una preforma que tiene una parte de cuello y una parte de cuerpo. La preforma se calienta de modo que una parte de la preforma se expande al menos parcialmente para formar espuma. La preforma se moldea por soplado en una botella que comprende materia de espuma.

ES 2 321 421 T3

En algunas realizaciones, un artículo comprende una parte de cuello que tiene rosca y una parte de cuerpo. La parte de cuerpo comprende una primera capa y una segunda capa. La primera capa tiene un extremo superior que termina debajo de la rosca de la parte de cuello y comprende material de espuma. La segunda capa está colocada interior respecto a la primera capa. En algunas realizaciones, el artículo es una preforma, botella, envase o similar. La segunda 5 capa puede comprender opcionalmente un material adecuado para estar en contacto con alimentos. Por ejemplo, la segunda capa puede comprender un material que incluye al menos un material seleccionado de un grupo constituido por poliéster, polipropileno, termoplástico de tipo fenoxi y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, una botella comprende una parte de cuello y una parte de cuerpo. La parte de cuerpo 10 comprende una capa interior que comprende poliéster y una capa exterior que comprende material de espuma. El material de espuma comprende polipropileno. La capa interior y la capa exterior definen al menos una parte de una pared de la parte de cuerpo.

En algunas realizaciones, un procedimiento para hacer una preforma multicapa comprende proporcionar una pre- 15 forma sustrato que se ha hecho mediante cualquiera de una variedad de procedimientos conocidos en la materia. La preforma sustrato se coloca dentro de una cavidad definida entre una primera parte de molde y una segunda parte de molde. El primer material se inyecta desde una salida de la primera parte de molde a la cavidad sobre la preforma sustrato. El primer material está adaptado para formar una capa sobre la preforma sustrato. Se inyecta un segundo ma- 20 terial desde una puerta de fundido de la primera parte de molde sobre la preforma sustrato. En algunas disposiciones, el primer material comprende un material de unión. En algunas realizaciones, el primer material recubre al menos una parte, preferiblemente una parte sustancial de una parte del cuerpo de la preforma sustrato. El segundo material se puede inyectar directamente sobre el primer material para formar una capa exterior. Opcionalmente, la parte no usada del primer material puede eliminarse de la cavidad mediante un sistema de escape. En algunas disposiciones, la primera parte de molde es una sección de cavidad y la segunda parte de molde es una sección de núcleo.

En algunas realizaciones, un procedimiento de inyección de material en un molde para moldear un artículo com- 25 prende proporcionar un molde de inyección que se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada. El molde comprende una sección de núcleo y una sección de cavidad. El material se suministra a través de una primera puerta de la sección de cavidad. El fundido se suministra a través de una segunda puerta de la sección de cavidad. 30 En algunas disposiciones, el artículo es una preforma o cierre. El material suministrado a través de la primera puerta puede comprender opcionalmente un fluido que comprende un material de unión.

En algunas realizaciones, un molde para el moldeo de preformas o envases comprende una sección de núcleo y una sección de cavidad que se pueden mover entre una posición abierta y una posición cerrada. La sección de núcleo 35 y la sección de cavidad definen una cavidad cuando la sección de núcleo y la sección de cavidad están en una posición cerrada. Una puerta en la sección de cavidad está configurada para inyectar fundido en la cavidad. Una salida en la sección de cavidad está situada y configurada para inyectar un primer material desde un conducto de entrada en la cavidad. Una entrada en la sección de cavidad está situada y configurada para extraer material dentro de la cavidad y 40 llevar el material a un conducto de salida. En algunas disposiciones, la puerta está situada en la zona de la sección de cavidad para moldear el remate de una preforma. Opcionalmente, la puerta, la salida y la entrada están separadas entre sí y están formadas en una superficie de moldeo de la sección de cavidad.

En algunas realizaciones, un molde para el moldeo de artículos comprende una primera sección de molde que define una primera superficie de moldeo. Una segunda sección de molde define una segunda superficie de moldeo. 45 La primera sección de molde y la segunda sección de molde cooperan para formar una cavidad con la forma de un artículo. Un sistema de suministro del molde tiene una fuente de fluido y un conducto de alimentación. El conducto de alimentación está en comunicación fluidica con la fuente de fluido y una salida. La salida está situada a lo largo de la primera sección de molde y la segunda sección de molde. Un sistema de escape tiene una entrada situada a lo largo de una de la primera sección de molde y la segunda sección de molde. El sistema de escape comprende un conducto 50 de escape en comunicación fluidica con la cavidad. Una puerta de inyección de fundido está situada a lo largo de la segunda sección de molde y está configurada para suministrar fundido en la cavidad. En algunas disposiciones, el sistema de suministro comprende además un sistema de válvula configurado para controlar selectivamente la cantidad de fluido suministrado en la cavidad. Opcionalmente, la cavidad tiene la forma de una preforma o cierre.

En algunas realizaciones, un molde para producir un artículo comprende un seminúcleo y una semicavidad que es- 55 tán configurados para casar para formar una cavidad para el moldeo de una preforma. La semicavidad tiene una puerta. El molde tiene medios para suministrar material de recubrimiento en la cavidad y medios para retirar de la cavidad material de recubrimiento suministrado por los medios de suministro de material de recubrimiento. Opcionalmente, el artículo puede ser una preforma o cierre. La puerta puede estar separada de los medios de suministro de material de 60 recubrimiento y los medios de retirada del material de recubrimiento.

En realizaciones preferidas, se describen laminados, preformas, envases y artículos que comprenden PETG y po- 65 lipropileno, y procedimientos para hacer los mismos. En una realización, el polipropileno puede ser injertado o modificado con anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares para mejorar la adherencia. En otra realización, el polipropileno comprende además “nanopartículas” o “material en nanopartículas”. En otra realización el polipropileno comprende nanopartículas y está injertado o modificado con anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares.

Se pueden hacer artículos preferidos, preformas, envases y artículos usando diferentes técnicas. Por ejemplo, se pueden conformar laminados, preformas, envases y artículos mediante moldeo por inyección, sobremoldeo, moldeo por soplado, moldeo por inyección y soplado, extrusión, coextrusión y moldeo por inyección y estirado-soplado, y otros procedimientos descritos en el presente documento y/o conocidos para los expertos en la materia.

En algunas realizaciones no limitantes, los artículos pueden comprender una o más capas o partes que tienen una o más de las siguientes características ventajosas: una capa aislante, una capa de barrera de gases, capas de protección UV, capa protectora (p. ej., una capa protectora de vitaminas, capa de resistencia al rayado, etc.), una capa de contacto con el alimento, una capa para que no se pierda el aroma, una capa que no pierda el color, una capa de alta resistencia, una capa adaptable, una capa de unión, una capa de captación de gases (p. ej., oxígeno, dióxido de carbono, etc.), una capa o parte adecuada para aplicaciones de llenado en caliente, una capa que tiene una resistencia en fundido adecuada para la extrusión, resistencia, reciclable (postconsumo y/o postindustrial), transparencia, etc. En una realización, el material monocapa o multicapa comprende uno o más de los siguientes materiales: PET (incluyendo PET reciclado y/o virgen), PETG, espuma, polipropileno, termoplásticos de tipo fenoxi, poliolefinas, mezclas termoplásticas de fenoxi-poliolefina, y/o combinaciones de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

la fig. 1 es una preforma usada como un material de partida para formar envases;

la fig. 2 es un corte transversal de la preforma de la figura 1;

la fig. 3 es un corte transversal de un aparato de moldeo por soplado de un tipo que se puede usar para hacer un envase preferido;

la fig. 4 es una vista lateral de un envase formado a partir de una preforma;

la fig. 5 es un corte transversal de una preforma multicapa;

la fig. 6 es un corte transversal de un envase multicapa formado a partir de la preforma multicapa de la figura 5;

la fig. 7 es una vista aumentada del envase de la figura 6 tomada a lo largo de 7;

la fig. 8 es un corte transversal de una preforma multicapa;

la fig. 8A es una vista aumentada de la preforma de la figura 8 tomada a lo largo de 8A;

la fig. 9 es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una parte de cuello multicapa;

la fig. 10 es un corte transversal de una preforma multicapa de acuerdo con otra realización;

la fig. 11 es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una capa interior que define un interior de la preforma;

la fig. 12 es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una capa interior y una capa exterior que define una parte de cuello;

la fig. 12A es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una capa interior y una capa exterior que definen una parte de cuello;

la fig. 12B es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una capa interior y una capa exterior que definen una parte de cuello;

la fig. 13 es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una capa interior con un reborde;

la fig. 13A y 13B son cortes transversales aumentados de partes de las preformas multicapas de acuerdo con algunas realizaciones;

la fig. 14 es un corte transversal de una preforma multicapa que tiene una capa exterior con una estructura de acoplamiento;

la fig. 14A es un corte transversal de un envase hecho a partir de la preforma de la figura 14, hay un cierre unido al envase;

la fig. 14B es una vista aumentada de una parte del envase y el cierre de la figura 14A tomada a lo largo de 14B;

la fig. 14C es una vista aumentada de una parte del envase y el cierre de acuerdo con otra realización;

ES 2 321 421 T3

la fig. 15A es un corte transversal de una parte de la preforma que tiene una parte de cuello sin rosca;

la fig. 15B es un corte transversal de la preforma de la figura 15A;

5 la fig. 15C es un corte transversal de una parte de una preforma multicapa;

la fig. 16 es un corte transversal de una preforma de acuerdo con otra realización;

10 la fig. 17 es un corte transversal de una preforma de acuerdo con otra realización;

la fig. 18 es una vista en perspectiva de un cierre adecuado para cerrar un envase;

la fig. 19 es un corte transversal de un cierre multicapa que tiene una capa interior;

15 la fig. 20 es un corte transversal de un cierre multicapa que tiene una capa interior que se extiende a lo largo de los lados del cierre;

las figs. 21A-21E son cortes transversales de cierres multicapa;

20 las figs. 22A-22B son cortes transversales de láminas;

la fig. 23 es una vista en perspectiva de una realización preferida de un perfil;

25 la fig. 24 es una vista lateral de una realización preferida de envasado que incluye un envase que tiene una etiqueta y un cierre;

la fig. 25 es una vista lateral de un envase y un cierre de acuerdo con otra realización;

30 la fig. 26A es una vista en perspectiva de un envase;

la fig. 26B es una vista en perspectiva de una bandeja;

la fig. 27 es una vista esquemática de una realización de un sistema de generación de corriente de fundido laminar;

35 la fig. 27A es un corte transversal del material laminar hecho con el sistema de generación de corriente de fundido laminar de la figura 27;

la fig. 28 es un corte transversal de un molde del tipo que se puede usar para hacer la preforma de la figura 1;

40 la fig. 29 es un corte transversal de un molde que se puede usar para hacer una capa exterior de la preforma de la figura 5;

la fig. 30 es un corte transversal de un molde de un tipo que se puede usar para hacer una capa interior de la preforma de la figura 11;

45 la fig. 31 es un corte transversal de un molde de un tipo que se puede usar para hacer una capa exterior de la preforma de la figura 11;

la fig. 32 es un corte transversal de un molde de un tipo que se puede usar para hacer un cierre;

50 la fig. 33 es un corte transversal de un molde de un tipo que se puede usar para hacer una capa exterior del cierre de la figura 20;

la fig. 34 es un sistema de molde configurado para hacer preformas multicapa que tienen capas de unión;

55 la fig. 35 es un corte transversal de un molde del sistema de molde de la figura 34;

la fig. 36 es un corte transversal del molde de la figura 35 tomado a lo largo de las líneas 36-36;

60 la fig. 37 es una vista en corte de primer plano del recorte del área de la figura 35 a lo largo de 37-37;

la fig. 38 es un corte transversal de un molde modificado de la figura 35 tomado a lo largo de las líneas 36-36;

65 la fig. 39 es una vista en corte de primer plano del recorte de un molde modificado de la figura 35 a lo largo de 37-37;

la fig. 40 es una vista del corte transversal del material laminar.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Todas las patentes y publicaciones mencionadas en el presente documento se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad. Excepto como se describirá después en el presente documento, algunas realizaciones, características, sistemas, dispositivos, materiales, procedimientos y técnicas descritos en el presente documento, en algunas realizaciones, pueden ser similares a una o más de las realizaciones, características, sistemas, dispositivos, materiales, procedimientos y técnicas descritos en las patentes de EE.UU. n° 6.109.006; 6.808.820; 6.528.546; 6.312.641; 6.391.408; 6.352.426; 6.676.883; solicitudes de patente de EE.UU. n° 09/745.013 (Publicación n° 2002-0100566); 10/168.496 (Publicación n° 2003-0220036); 09/844.820 (2003-0031814); 10/090.471 (Publicación n° 2003-0012904); 10/395.899 (Publicación n° 2004-0013833); 10/614.731 (Publicación n° 2004-0071885), solicitud provisional 60/563.021, presentada el 16 de abril, 2004, solicitud provisional 60/575.231, presentada el 28 de mayo, 2004, solicitud provisional 60/586.399, presentada el 7 de julio, 2004, solicitud provisional 60/620.160, presentada el 18 de octubre, 2004, solicitud provisional 60/621.511, presentada el 22 de octubre, 2004, y solicitud provisional 60/643.008, presentada el 11 de enero, 2005, solicitud de patente de EE.UU. de n° de expediente del apoderado APTPEP1.090A titulada “MONO AND MULTI-LAYER ARTICLES AND COMPRESSION METHODS OF MAKING THE SAME”, presentada el mismo día que la presente solicitud, solicitud de patente de n° de expediente del apoderado APTPEP1.089A titulada “MONO AND MULTI-LAYER ARTICLES AND EXTRUSION METHODS OF MAKING THE SAME”, presentada el mismo día que la presente solicitud, que se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad. Además, las realizaciones, características, sistemas, dispositivos, materiales, procedimientos y técnicas descritos en el presente documento pueden, en algunas realizaciones, aplicarse o usarse en relación con una cualquiera o más de las realizaciones, características, sistemas, dispositivos, materiales, procedimientos y técnicas descritos en las patentes y solicitudes mencionados antes.

A. Artículos

En realizaciones preferidas los artículos pueden comprender uno o más materiales conformables. Los artículos descritos en el presente documento pueden ser monocapa o multicapa (es decir, dos o más capas). En algunas realizaciones, los artículos pueden ser envasados, tales como artículos para bebidas (incluyendo preformas, envases, botellas, cierres, etc.), cajas, cartones y similares.

Los artículos multicapa pueden comprender una capa interior (p. ej., la capa que está en contacto con el contenido del envase) de un material aprobado por una agencia reguladora (p. ej., la Asociación de Alimentos y Fármacos de EE.UU.) o material que está aprobado para estar en contacto con alimentos (incluidas bebidas), fármacos, cosméticos, etc. En otras realizaciones, una capa interior comprende material o materiales que no están aprobados por un sistema regulador para estar en contacto con alimentos. Una segunda capa puede comprender un segundo material que puede ser similar o diferente que el material que forma la capa interior. Los artículos pueden tener tantas capas como se desee. Se contempla que los artículos pueden comprender uno o más materiales que forman diferentes partes que no son “capas”.

1. Descripción detallada de los dibujos

Con referencia a las figuras 1 y 2, se ilustra una preforma monocapa 30 preferida. En general, la preforma 30 tiene una parte de cuello 32 y una parte de cuerpo 34. La preforma 30 ilustrada pueden tener una sola capa formada de un material que se puede moldear por soplado. La preforma 30 preferiblemente se moldea por soplado en un envase para contener líquidos, tales como líquidos no carbonatados tales como zumo de fruta, agua y similares. Opcionalmente, la preforma 30 puede conformarse en un envase para contener otros líquidos, tales como líquidos carbonatados. La preforma 30 ilustrada puede ser adecuada para formar una botella de bebida de 0,5 litros que está especialmente bien adecuada para contener bebida carbonatada. Tal como se usa en el presente documento, el término “botella” es un término amplio y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación un envase (normalmente de vidrio y/o plástico que tiene un cuello o boca comparativamente estrecho), un envase con forma de botella para almacenar fluidos (preferiblemente un líquido), etc. La botella puede tener o no un asa.

La preforma 30 ilustrada tiene una parte de cuello 32 que empieza en la abertura 36 (figura 2) en el interior de la preforma 30 y se extiende hacia e incluye el anillo de soporte 38. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “parte de cuello” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, una parte de una preforma unida a una parte de cuerpo. La parte de cuello puede incluir una terminación de cuello. La terminación de cuello junto con el cilindro de cuello pueden formar lo que se denomina en el presente documento la “parte de cuello”. La parte de cuello 32 en la realización ilustrada se caracteriza además por la presencia de la rosca 40, que proporciona una forma de sujetar una tapa o miembro de cierre a la botella producida a partir de la preforma 30. Alternativamente, la parte de cuello 32 puede no estar configurada para acoplar un cierre o puede tener otros medios distintos de la rosca para acoplar un cierre. La parte de cuerpo 34 es una estructura alargada y generalmente en forma cilíndrica que se extiende hacia abajo desde la parte de cuello 32 y termina en un remate 42. El remate 42 ilustrado es redondeado; sin embargo, el remate puede tener otras formas adecuadas. El grosor de la preforma 44 dependerá de la longitud total de la preforma 30 y el grosor de pared deseado y el tamaño total del envase resultante.

En relación con la figura 3, en este procedimiento de moldeo por soplado, la preforma 30 se pone en un molde que tiene una cavidad correspondiente a la forma del envase deseada. La preforma 30 después se calienta y se expande

forzando aire u otro fluido adecuado al interior de la preforma para estirar la preforma de modo que llene la cavidad, creando así un envase 37 (figura 4). Este procedimiento de moldeo por soplado se describe con detalle a continuación. También se puede usar una varilla estirada o medio similar para ayudar en el procedimiento de moldeo por soplado, como se conoce en la técnica.

5 En algunas realizaciones, la máquina de moldeo por soplado puede recibir artículos calientes (p. ej., perfiles tales como cilindros, preformas, etc.) para ayudar en el procedimiento de moldeo por soplado, como se conoce en la materia. El molde 28 puede recibir preformas calientes de una máquina de moldeo por inyección, tal como las máquinas de moldeo por inyección descritas en el presente documento. Las preformas fabricadas mediante la máquina de moldeo
10 por inyección se pueden transportar rápidamente al molde 28 mediante un sistema de suministro. El calor inherente de las preformas puede proporcionar uno o más de los siguientes: menor tiempo de moldeo por soplado, menor energía requerida para calentar las preformas a una temperatura adecuada para el moldeo por soplado, y/o similares.

Opcionalmente, se pueden usar uno o más sistemas de suministro para transportar preformas y/o botellas fuera de
15 un molde. Por ejemplo, un sistema de suministro puede comprender un sistema de transporte (p. ej., un sistema de lanzadera lineal o rotatorio) para transportar preformas hacia y/o hacia fuera del molde 28. El sistema de transporte puede alimentar preformas en lotes al, o retirar botellas moldeadas por soplado, del molde 28. Alternativamente, el sistema de transporte comprende un sistema de suministro alternante y/o de rueda. En algunas realizaciones, se usa un sistema de suministro de rueda para suministrar rápidamente preformas o retirar botellas del molde 28. Ventajosamente, los
20 sistemas de suministro de rueda pueden transportar artículos de forma continua a y desde el molde 28, aumentando así el rendimiento.

Se contempla que se puede usar un sistema de suministro combinado con la máquina de moldeo adecuado para el moldeo por soplado de preformas, moldeo por soplado y extrusión, extrusión de perfiles y similares. Además, un
25 sistema de suministro puede comprender una pluralidad de sistemas, tales como un sistema de suministro de rueda y un sistema de transporte que cooperan para transportar artículos.

En relación con la figura 4, se describe una realización de un envase 37 que puede conformarse a partir de la preforma 30. El envase 37 tiene una parte de cuello 32 y una parte de cuerpo 34 que corresponde a las partes de
30 cuello y cuerpo de la preforma 30. Como se ha descrito antes con respecto a las preformas, la parte de cuello 32 puede estar adaptada para acoplarse con cierres. La parte de cuello 32 ilustrada se caracteriza por la presencia de la rosca 40 que proporciona una forma de sujetar un tapón sobre el envase. Opcionalmente, la pared del envase 37 puede inhibir, preferiblemente sustancialmente prevenir, la migración de gas (p. ej., CO₂) a través de la pared del envase 37. En algunas realizaciones, el envase 37 comprende sustancialmente espuma de células cerradas que puede inhibir la
35 migración de fluido a través de la espuma.

La operación de moldeo por soplado normalmente está restringida a la parte de cuerpo 34 de la preforma, con la parte de cuello 32 que incluye cualquier rosca, boca irrellenable y/o anillo de soporte que retienen la configuración original como en la preforma. Sin embargo, cualquiera de las partes de la preforma 30 puede estirarse por moldeo por
40 soplado. El envase 37 también puede conformarse mediante otros procedimientos tales como por un procedimiento de extrusión o combinaciones de procedimientos (p. ej., inyección sobre una parte extruida). Por ejemplo, el envase 37 puede conformarse por un procedimiento de extrusión y moldeo por soplado. Por lo tanto, estos envases descritos en el presente documento pueden formarse a partir de preformas, perfiles extruidos, etc.

En relación con la figura 5, se describe un corte transversal de un tipo de preforma multicapa 50 que tiene características de acuerdo con una realización preferida. La preforma 50 preferiblemente comprende una preforma no recubierta (monocapa) 39 recubierta con una capa exterior 52. Preferiblemente, la preforma no recubierta 39 comprende un material polímero, tal como polipropileno, poliéster y/o otros materiales termoplásticos, preferiblemente adecuados para el contacto con alimentos. En una realización, por ejemplo, la preforma no recubierta 39 comprende
50 sustancialmente polipropileno. En otra realización, la preforma no recubierta 39 comprende sustancialmente poliéster, tal como PET.

La preforma multicapa 50 tiene una parte de cuello 32 y una parte de cuerpo 34 similar a la preforma 30 de las figuras 1 y 2. En la realización ilustrada, la capa exterior 52 está dispuesta sobre al menos una parte de la parte de
55 cuerpo 34. En una realización, la capa exterior 52 está dispuesta sobre una parte sustancial, preferiblemente la parte entera de la superficie de la parte de cuerpo 34 de la capa interior (ilustrada como la preforma 39 de la figura 1), terminando en la parte inferior del anillo de soporte 38. La capa exterior 52 en la realización ilustrada no se extiende a la parte de cuello 32, ni está presente en la superficie interior de la capa interior 39 que está hecha preferiblemente de un material adecuado para el contacto con el contenido del envase resultante. La capa exterior 52 puede comprender
60 un solo material o varias capas (p. ej., microcapas) de uno o más materiales. Además, la capa exterior 52 puede ser generalmente homogénea, generalmente heterogénea, o en algún punto entre estos. Aunque no se ilustra, la capa exterior 52 puede formar otras partes de la preforma 50. Por ejemplo, la capa exterior 52 puede formar al menos una parte de la superficie interior de la preforma 50 (tal como cuando la capa exterior se inyecta sobre un tubo o perfil que está abierto en ambos extremos), o una parte de la parte de cuello 32. La capa exterior 52 puede ser o no adecuada
65 para el contacto con alimentos.

El grosor total 56 de la preforma es igual al grosor de la preforma no recubierta 39 inicial (es decir, la capa interior 54) más el grosor 58 de la capa exterior 52, y depende del tamaño total y grosor de recubrimiento deseado

ES 2 321 421 T3

del envase resultante. Sin embargo, la preforma 50 puede tener cualquier grosor dependiendo de las propiedades térmicas, ópticas, de barrera y/o estructurales deseadas del envase formado a partir de la preforma 50. Si se incluye una capa de unión, el grosor total incluirá cualquier grosor de la capa de unión. Las preformas y envases pueden tener capas que tienen una amplia variedad de grosores relativos. En vista de la presente descripción, el grosor de una capa dada y de la preforma o envase total, sea en un punto dado o en el envase entero, se puede elegir para ajustarlo a un procedimiento de fabricación o un uso final particular para el envase. En la realización ilustrada, la capa exterior 52 tiene un grosor generalmente uniforme. Sin embargo, la capa exterior 52 y/o capa interior 54 no tienen que ser necesariamente uniformes, y pueden tener, por ejemplo, un grosor que varía a lo largo del eje longitudinal de la preforma 50.

Las preformas multicapa se pueden usar para producir envases. Por ejemplo, la preforma 50 se puede usar para formar un envase 83 (figura 6). En una realización, la capa exterior 52 coopera con la capa interior 54 de modo que proporcionan una capa o espacio 85 entre ellas, como se muestra en las figuras 6 y 7. La capa 85 puede permitir el paso de aire entre las capas 52, 54 y ventajosamente puede además aislar el envase 83. Los pasos pueden formarse entre la capa 52 que rodea holgadamente la capa interior 54. Alternativamente, la capa exterior 52 puede diseñarse y configurarse para contener cómodamente la capa interior 54 de modo que la superficie interior de la capa 52 está en contacto con la superficie exterior de la capa 54. En algunas realizaciones, la capa 85 puede ser una capa de espuma que es similar, o diferente, de una o más de las capas 52, 54. En otra realización más, la capa 85 puede ser una capa que se acopla con la capa 52 en la capa interior 54. Por ejemplo, la capa 85 puede ser fabricada o una capa de unión que inhibe, preferiblemente sustancialmente previene, el movimiento relativo entre las capas 52 y 54. Por ejemplo, la capa 85 puede ser una capa adhesiva que limita el movimiento relativo entre las capas 52 y 54. Se contempla que alguna o ninguna de las capas de las realizaciones descritas en el presente documento pueda acoplarse con una capa de unión o similar.

En una realización, al menos una de las capas 52, 54 puede tratarse para promover o reducir la adherencia entre las capas 52 y 54. Por ejemplo, la superficie exterior de la capa interior 54 puede tratarse químicamente de modo que la capa exterior 54 se adhiera a la capa interior 54. Por ejemplo, se puede aplicar un material de unión para que reaccione y tratar químicamente una o más de las capas 52, 54. Sin embargo, se contempla que cualquiera de las capas puede modificarse para lograr la interacción deseada entre la capas de la preforma. Opcionalmente, las capas 52, 54 pueden adherirse entre sí directamente.

En algunas de las realizaciones, un envase comprende material de espuma que preferiblemente tiene propiedades aislantes para inhibir la transferencia térmica a través de las paredes del envase. Cuando hay un líquido en el envase, tal como el envase 83 de la figura 6, por ejemplo, el material de espuma que forma una pared 84 del envase 83 puede reducir la transferencia térmica entre el contenido líquido y el entorno que rodea el envase 83. Por ejemplo, el envase 83 puede contener contenidos fríos, tales como una bebida carbonatada, y la espuma aísla el envase 83 para inhibir los cambios de temperatura del fluido frío. Por lo tanto, el contenido puede permanecer frío durante una duración de tiempo deseada a pesar de una temperatura ambiente exterior que es mayor que la temperatura del líquido. Alternativamente, un material caliente, tal como una bebida caliente, puede estar dentro del envase 83 y la pared 84 puede aislar el envase 83 para inhibir la transferencia térmica desde el líquido al entorno que rodea el envase 83. Además, el material de espuma del envase 83 puede dar como resultado una temperatura de la superficie del envase 83 que está dentro de un intervalo de temperaturas deseado, de modo que una persona puede coger cómodamente el envase 83 que contiene un líquido caliente o frío. El grosor de la capa de espuma y el tamaño y la configuración de la parte de espuma del envase pueden variar con el fin de obtener las propiedades térmicas deseadas del envase.

En relación con la figura 8, se muestra el corte transversal de una realización preferida de una preforma multicapa 60. Una diferencia entre la preforma recubierta 60 y la preforma 50 de la figura 5 es el grosor relativo de las dos capas en la zona de remate. En la preforma 50, la capa exterior 52 en general es más fina que el grosor de la preforma inicial por toda la parte de cuerpo entera de la preforma. Sin embargo, en la preforma 60, la capa exterior 52 es más gruesa en 62 cerca del remate 42 de lo que es en 64 en la parte de pared 66, y a la inversa, el grosor de la capa interior 54 es mayor en 68 en la parte de pared 66 de lo que es en 70, en la región del remate 42. Este diseño de preforma es especialmente útil cuando se aplica un recubrimiento exterior a la preforma inicial en un procedimiento de sobremoldeo para hacer una preforma multicapa, como se describe a continuación, que presenta algunas ventajas incluyendo la relacionada con la reducción del tiempo del ciclo de moldeo. Cualquiera de las capas puede ser homogénea o puede comprender una pluralidad de microcapas. En otras realizaciones de la preforma 60 que no se ilustran, la capa exterior 52 es más fina en 62 cerca del remate 42 que en 64 en la parte de pared 66, y a la inversa, el grosor de la capa interior 54 es menor en 68 en la parte de pared 66 de lo que es en 70, en la región del remate 42. Al menos una de las capas 52, 54 puede comprometer opcionalmente un material de barrera.

La figura 8A es un aumento de un corte transversal de la pared de la preforma que muestra la composición de las capas en una realización de inyección sobre LIM. La capa 54 es la capa interior de la preforma y la capa 52 es la capa exterior de la preforma. La capa exterior 52 comprende una pluralidad de microcapas (es decir, material laminar) o materiales como se hace cuando se usa el sistema LIM. Por supuesto, no todas las preformas de la figura 8 serán de este tipo.

En relación con la figura 9, se muestra el corte transversal de otra realización de una preforma multicapa. La diferencia principal entre la preforma recubierta 76 y las preformas 50 y 60 en las figuras 5 y 8, respectivamente, es que la capa exterior 52 está dispuesta sobre la parte de cuello 32 así como la parte de cuerpo 34.

ES 2 321 421 T3

Las preformas y los envases pueden tener capas que tienen una variedad de grosores relativos. En vista de la presente descripción, el grosor de una capa dada y de la preforma o envase total, sea en un punto dado o a lo largo de todo el envase, se puede elegir para ajustarse a un procedimiento de recubrimiento o un uso final particular del envase. Además, como se ha discutido antes en relación con la o las capas en la figura 8, las capas en las realizaciones de preforma y envase descritas en el presente documento, pueden comprender un solo material, más de un material o varios materiales.

Los aparatos y procedimientos descritos en el presente documento también pueden usarse para crear preformar con tres o más capas. En la figura 10 se muestra una realización de tres capas de una preforma 132. La preforma mostrada aquí tiene dos capas de recubrimiento, una capa media 134 y una capa exterior 136. El grosor relativo de las capas mostradas en la figura 10 se puede variar para adecuarse a una combinación particular de materiales o para permitir hacer botellas de diferentes tamaños. Como entenderán los expertos en la materia, se seguiría un procedimiento análogo al descrito en el presente documento, excepto que la preforma inicial sería una que ya estaría recubierta, tal como por uno de los procedimientos para hacer preformas recubiertas descritos en el presente documento incluyendo el sobremoldeo.

La figura 11 ilustra un corte transversal de un tipo de preforma multicapa 160 que tiene características de acuerdo con una realización preferida. La preforma 160 preferiblemente comprende una capa exterior 162 y una capa interior 164.

La preforma multicapa 160 tiene una parte de cuello 132 y una parte de cuerpo 134 similar a las preformas descritas antes. Preferiblemente, la capa exterior 162 forma la superficie exterior 165 de la parte de cuerpo 134 y la superficie exterior 166 de la parte de cuello 132. La superficie exterior 166 se puede configurar para acoplarse con un cierre. La capa exterior 162 está dispuesta sobre una parte sustancial, preferiblemente la parte entera de la capa interior 164.

La capa exterior 162 ilustrada se extiende desde el extremo superior 168 de la capa interior 164 hasta una abertura 169 de la preforma 160. La capa interior 164 en la realización ilustrada no se extiende a lo largo de la parte de cuello 132. Por lo tanto, la capa exterior 162 puede formar sustancialmente la parte de cuello 132 entera, como se muestra en la figura 11. En otras realizaciones, el extremo superior 168 de la capa interior 164 puede estar dispuesto en algún punto a lo largo de la parte de cuello 132. Por lo tanto, la capa interior 164 y la capa exterior 162 pueden definir ambas la parte de cuello. En una realización no limitante, la capa exterior 162 comprende al menos aproximadamente 70% en peso de la parte de cuello (o terminación de cuello) de la parte de cuello 132. En otra realización no limitante, la capa exterior 62 comprende al menos aproximadamente 50% en peso de la parte de cuello 132. En otra realización más no limitante, la capa exterior 162 comprende más de aproximadamente 30% en peso de la parte de cuello 132.

El grosor total 171 de la preforma 160 es igual al grosor 172 de la capa exterior 162 más el grosor 174 de la capa interior 164, y depende del tamaño total del envase resultante. En una realización, el grosor 172 de la capa exterior 162 es sustancialmente mayor que el grosor 174 de la capa interior 164. La capa exterior 162 y la capa interior 164, como se ilustra, tienen en general grosor uniforme. Sin embargo, la capa exterior 162 y la capa interior 164 pueden no tener grosor uniforme. Por ejemplo, una o ambas capas 162 y 164 pueden tener un grosor que varía a lo largo de la longitud de la preforma 160.

La capa exterior 162 comprende un primer material y la capa interior 164 preferiblemente comprende otro material. Por ejemplo, la capa exterior 162 puede comprender material de espuma y la capa interior 164 puede comprender un polímero no espumado, tal como PET (p. ej., PET virgen o postconsumo/reciclado), fenoxi, etc. Preferiblemente, una parte sustancial de la capa exterior 162 comprende un primer material y una parte sustancial de la capa interior 164 comprende un segundo material. El primero y segundo materiales pueden ser diferentes o iguales entre sí.

La figura 12 es una vista de un corte transversal de una preforma multicapa 180. La preforma 180 en general es similar a la preforma 160, y por lo tanto muchos aspectos de la preforma 180 no se describirán con detalle. La preforma 180 comprende una capa interior 184 y una capa exterior 183. La capa interior 184 define una parte sustancial de la superficie interior 173 de la preforma 180. La capa interior 184 tiene un extremo 188 que está próximo a la abertura 191 de la preforma 180. En la realización ilustrada, la capa exterior 183 define una superficie exterior 186 de la parte de cuello 132, y la capa interior 184 define una superficie interior 187 de la parte de cuello 132. Por supuesto, la capa exterior 183 puede configurarse para que se acople con un cierre. En la realización ilustrada, la superficie exterior 86 define la rosca 189 adaptada para recibir un tapón con rosca (p. ej., un tapón roscado).

Aunque no se ilustra, las preformas 160 y 180 pueden incluir más de dos capas. Por ejemplo, la capa exterior 162 de la preforma 160 puede comprender una pluralidad de capas que comprenden uno o más de los siguientes: material laminar, material de espuma, PP, PET, y/o similares. De forma similar, la capa interior 164 puede comprender una pluralidad de capas. Un experto en la materia puede determinar las dimensiones y número de capas que forman la preforma descrita en el presente documento. Las capas 183, 184 pueden estar hechas de materiales iguales o diferentes a las capas 162 y 164 descritas antes.

Opcionalmente, una capa puede aplicarse como recubrimiento a lo largo de al menos una parte de la preforma para prevenir la abrasión o desgaste, en especial si al menos una parte de la preforma está hecha de material de espuma. Por ejemplo, una capa de recubrimiento puede rodear la rosca de una parte de cuello hecha de espuma y puede comprender PET, PP, combinaciones de los mismos u otros materiales termoplásticos.

ES 2 321 421 T3

La figura 13 es una vista del corte transversal de una preforma 190. La preforma 190 es similar a la preforma 180 ilustrada en la figura 12, excepto como se detalla más a continuación.

La preforma 190 comprende una capa interior 194 que se extiende hacia abajo desde la abertura 191 y define el interior de la preforma. La capa interior 194 comprende un reborde 193. Tal como se usa en el presente documento, “rebordo” es un término amplio y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, uno o más de los siguientes: un labio, una parte alargada, borde, canto que sobresale, una protuberancia, y combinaciones de los mismos. El rebordo puede funcionar como una estructura de enclavamiento. Además, la preforma puede incluir opcionalmente una pluralidad de rebordes.

El rebordo 193 define una parte de una superficie interior 201 y al menos una parte de una superficie superior 195 de la preforma. El rebordo 193 puede tener un grosor F constante o que varíe dependiendo de las propiedades deseadas de la parte de cuello 132. En algunas realizaciones, incluyendo la realización ilustrada, el rebordo 193 está situado por encima de la(s) estructura(s) (p. ej., rosca 192) para recibir un cierre. En algunas realizaciones, el rebordo 193 define una parte de una o más roscas, protuberancias, recesos y/o otras estructuras para el acoplamiento de un cierre.

Continuando en relación con la figura 13, el rebordo 193 se extiende sobre al menos una parte de la periferia de la abertura 191 y define una capa de material. El rebordo 193 preferiblemente se extiende sobre la periferia entera de la abertura 191. Por lo tanto, el rebordo 193 puede ser un rebordo en general anular. Cuando se une un cierre a la parte de cuello 132 de un envase hecho a partir de la preforma 190, la superficie superior 195 del rebordo 193 puede formar un sello con el cierre para inhibir o prevenir que el alimento escape del envase. El rebordo 193 puede inhibir o prevenir la separación entre la capa interior 194 y la capa exterior 199.

Una o más estructuras de cierre 197 de la figura 13 pueden inhibir el movimiento relativo entre la capa interior 194 y una capa exterior 199. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “estructura de enclavamiento” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, uno o más de los siguientes: prominencias, tratamientos de superficie (p. ej., superficie hecha rugosa), dientes, protuberancias, ganchos, rebordes, recesos, proyecciones, patrones texturizados, o similares, preferiblemente para inhibir o reducir el movimiento entre las capas 194 y 199. La estructura de enclavamiento 197 puede formarse por la capa interior 194 y/o la capa exterior 199. En la realización ilustrada, la estructura de enclavamiento 197 es una protuberancia que se extiende desde y sobre la superficie exterior de la capa interior 194. En algunas realizaciones, la estructura de enclavamiento 197 es una protuberancia anular que se extiende de modo circunferencial sobre la superficie exterior de la capa interior 194. La estructura de enclavamiento 197 puede ser una estructura continua o discontinua. La capa interior 194 puede tener uno o más estructuras de cierre, tales como un patrón texturizado (p. ej., una serie de muescas, protuberancias, y similares).

Además, la estructura de enclavamiento 197 se puede configurar para proporcionar un tiro positivo o negativo. Por ejemplo, la capa interior 194 puede comprender un material algo flexible (p. ej., PET) y una estructura de enclavamiento 197 que puede proporcionar tiro positivo durante la retirada del molde. En algunas realizaciones, la capa exterior 199 comprende un material algo rígido (p. ej., olefinas) que pueden proporcionar tiro positivo o negativo durante la retirada del molde.

La capa exterior 199 está configurada para recibir la estructura de enclavamiento 197. La estructura de enclavamiento 197 cierra de forma eficaz la capa exterior 199 con la capa interior 194. Aunque no se ilustra, se puede definir una pluralidad de estructuras de cierre 197 mediante las capas 194, 199, y se pueden disponer en la parte de cuello 132 y/o la parte de cuerpo 134 de la preforma 190. En algunas realizaciones, se puede usar una capa de unión para acoplar la capa interior 194 con la capa exterior 199. En una realización, la capa interior 194 y la capa exterior 199 están formadas de materiales que se unen o adhieren entre sí directamente. En otras realizaciones, la capa interior 194 se une a la capa exterior 199, de modo que las capas 194 y 199 pueden separarse fácilmente durante, p. ej. un procedimiento de reciclado. Sin embargo, en algunas realizaciones puede reciclarse un artículo que comprende una capa de unión.

El extremo superior de la capa exterior 199 está separado de la superficie superior 195 de la preforma. Un experto en la materia puede seleccionar el grosor de las capas 194 y 199 para lograr las propiedades estructurales, propiedades térmicas, durabilidad y/o otras propiedades deseadas de la preforma.

Las figuras 13A y 13B ilustran realizaciones modificadas de una parte de la preforma 190 de la figura 13. La preforma 190 de la figura 13A tiene un rebordo 193 que se extiende a lo largo de una parte de la superficie superior 195 de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la longitud LF del rebordo 193 es menor que aproximadamente 95% del grosor T de la pared de la parte de cuello 132. En una realización no limitante, la longitud LF del rebordo 193 es aproximadamente de 50% a 90% el grosor T de la pared de la parte de cuello. En algunas realizaciones no limitantes, la longitud LF del rebordo 193 es aproximadamente 60%, 70%, 75% u 80%, o los intervalos que abarcan dichos porcentajes, del grosor T de la pared de la parte de cuello. En otra realización no limitante, la longitud LF del rebordo 193 es aproximadamente 40% a 60% del grosor T de la pared de la parte de cuello. En otra realización más, la longitud LF del rebordo 193 es menor que aproximadamente 40% del grosor T de la pared de la parte de cuello.

La figura 13B ilustra una parte de una preforma que tiene una capa exterior 203 que define un rebordo 223. El rebordo 223 se extiende hacia dentro y define una superficie superior 225. El rebordo 223 puede definir la superficie

ES 2 321 421 T3

interior de la preforma o estar separado de la misma. El reborde 223 puede tener una longitud similar o diferente de la longitud del reborde 193. La parte de cuello 132 tiene rosca para recibir un cierre. Sin embargo, la parte de cuello puede tener otras estructuras (p. ej., bajos, surcos, muescas, etc.) para acoplar un cierre. Las preformas descritas antes pueden modificarse añadiendo una o más capas para lograr las propiedades deseadas. Por ejemplo, puede formarse una capa barrera en las partes de cuerpo de las preformas.

La figura 14 ilustra una realización modificada de una preforma 202. La preforma 202 tiene una parte de cuello 132 que define una estructura de acoplamiento 207 configurada para recibir un cierre. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “estructura de acoplamiento” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación una característica, tal como una característica positiva (p. ej., una proyección, protuberancia y similares) o una característica negativa (p. ej., una mella, receso, y similares). Una estructura de acoplamiento puede configurarse para acoplarse a un cierre para mantener el cierre en una posición deseada.

La estructura de acoplamiento 207 ilustrada está en forma de un receso adaptado para recibir una parte de un dispositivo de cierre. La estructura de acoplamiento 207 puede extenderse sobre una o más partes de la preforma 202. En otras realizaciones, la estructura de acoplamiento 207 se extiende sobre toda la periferia o circunferencia de la preforma 202. La estructura de acoplamiento 207 puede tener un perfil del corte transversal curvado (p. ej., semicircular), en forma de v, en forma de u, o cualquier otro adecuado. Aunque no se ilustra, la estructura 207 puede ser una protuberancia, tal como una protuberancia anular, definida por una capa exterior 203. Opcionalmente, la preforma 202 puede tener una pluralidad de estructuras de acoplamiento 207, de modo que se pueden unir cierres con diferentes configuraciones a un envase hecho a partir de la preforma. La distancia entre una superficie superior 205 y la estructura 207 y la forma de la estructura 207 están determinadas por la geometría del cierre usado para sellar y cerrar el envase hecho a partir de la preforma 202.

La figura 14A ilustra un envase 211 producido a partir de la preforma 202 de la figura 14. Hay unido un cierre 213 en la parte de cuello 132 del envase 211. El cierre 213 puede ser un cierre de una pieza o de múltiples piezas. El cierre 213 puede estar unido temporal o permanentemente al envase 211. El cierre entero 213 puede quitarse del envase 211 cuando se ha consumido el líquido. En otras realizaciones, una parte del cierre 213 puede quitarse mientras que otra parte del cierre 213 permanece unido al envase 211 durante el consumo. El cierre 213 puede estar unido de forma semipermanente o permanente al envase. Si el cierre 213 está unido de forma semipermanente al envase 211, el cierre 213 puede arrancarse del envase 211. En una realización, si el cierre 213 está unido de forma permanente al envase 211, el cierre 213 y el envase 211 pueden formar un cuerpo unitario general.

Como se muestra en la figura 14B, la superficie superior 205 de la preforma y el cierre 213 pueden formar un sello 231, formando preferiblemente un sello hermético u otro sello que inhiba o prevenga que el líquido escape entre el envase 211 y el cierre 213. Opcionalmente, el envase 211 puede tener una junta o sello separables. Por ejemplo, el envase 211 puede tener un sello separable, tal como una membrana adherida a la tapa superior del envase, o puede separarse una parte del cierre 213. El sello separable puede tener una lengüeta o anillo para agarrarlo convenientemente y retirar el sello. Alternativamente, el sello 213 puede estar hecho de una membrana o lámina que puede romperse o seccionarse con el fin de abrir el envase 211. En algunas realizaciones, una capa exterior 203 del envase 211 está formada de un material generalmente de alta resistencia o material rígido (p. ej., PP), de modo que el reborde 209 puede comprimirse entre el cierre 213 y la capa exterior 203 para asegurar que se mantiene la integridad del cierre 231.

Como se muestra en las figuras 14A y 14B, el cierre 213 tiene un cuerpo 215 y una cuberita 218. El cuerpo 215 puede estar conectado a la cuberita 218 mediante una bisagra 221 (p. ej., un material moldeado que actúe como una bisagra viva u otra estructura para permitir el movimiento). Un gatillo o lengüeta 217 (figura 14A) puede sujetar la cuberita 218 al cuerpo 215. El gatillo 217 puede moverse para liberar la cuberita 218 con el fin de abrir el cierre 213. Alternativamente, la cuberita 218 y el cuerpo 215 pueden ser piezas separadas de modo que la cuberita 218 puede separarse del cuerpo 215. Cuando el cierre 213 está en la posición abierta, el contenido puede salir fuera del envase 211, preferiblemente salir mientras el cuerpo 215 permanece unido a la terminación de cuello. Después de haber sacado la cantidad de alimento deseada del envase 211, la cuberita 218 puede devolverse a la posición cerrada para volver a sellar el envase.

El cuerpo 215 del cierre 213 puede acoplarse de forma separable a la parte de cuello. Por ejemplo, el cuerpo 215 puede estar encajado a presión en la parte de cuello 132. Alternativamente, el cuerpo 215 puede acoplarse de forma permanente a la parte de cuello 132. La parte de cuello 132 comprende uno o más estructuras de unión de cierre 227, de modo que el cierre 213 puede encajarse a presión o soltarse del envase. La parte de cuello 132 en la realización ilustrada tiene una estructura de unión de cierre 227 en forma de una característica negativa, tal como un receso o mella. El cuerpo 215 puede estar acoplado de forma permanente a la capa exterior 203 mediante un procedimiento de soldado o fusión (p. ej., soldado por inducción), un adhesivo, interacción de fricción, y/o similares. El envase 211 puede estar configurado para recibir diferentes tipos de cierres, tales como cierres BAP[®] producidos por Bapco Closures Limited (Reino Unido) (o cierres similares), tapones roscados, cierres a presión, y/o similares. Un experto en la técnica puede diseñar la terminación de cuello del envase 211 para recibir cierres de diferentes configuraciones.

Continuando con referencia a la figura 14A, el envase 211 está particularmente bien adaptado para aplicaciones de llenado en caliente. El envase 211 puede en general mantener su forma durante procedimientos de llenado en caliente. Después de moldeo por soplado o de llenado en caliente, las dimensiones finales de la parte de cuello del

ES 2 321 421 T3

envase 211 son preferiblemente idénticas a las dimensiones iniciales de la preforma. Además, esto da como resultado pocas variaciones de las dimensiones de la rosca del acabado del cuello. Por ejemplo, la capa interior 284 puede estar formada de un material para estar en contacto con alimentos, tal como PET. La capa exterior 203 comprende materiales moldeables (p. ej., PP, material de espuma, material cristalino o semicristalino, material laminar, homopolímeros, copolímeros, combinaciones de los mismos, y otros materiales resistentes al calor descritos en el presente documento) adecuados para el llenado en caliente. La capa exterior 203 proporciona estabilidad dimensional a la parte de cuello 132 incluso durante y/o después del llenado en caliente. La anchura de la capa exterior 203 puede aumentarse o disminuirse para aumentar o disminuir, respectivamente, la estabilidad dimensional de la parte de cuello 132. Preferiblemente, una de las capas que forman la parte de cuello 132 comprende un material que tiene alta estabilidad térmica, sin embargo, la parte de cuello 132 también puede estar hecha de materiales que tengan estabilidad térmica baja, en especial para aplicaciones que no son de llenado en caliente.

Además, la estabilidad dimensional de la capa exterior 203 asegura que el cierre 213 permanece unido al envase 211. Por ejemplo, la capa exterior 203 puede comprender un material de alta resistencia (p. ej., PP) y puede mantener su forma, previniendo así que el cierre 213 se desacople de forma no deliberada del envase 211.

Con referencia a la figura 14C, el envase tiene una parte de cuello que comprende estructuras de unión del cierre para un ajuste a presión. La parte de cuello en la realización ilustrada tiene una estructura de unión del cierre 227 en forma de una característica positiva, tal como una protuberancia, reborde o similar, adecuado para acoplar el cierre 213. La estructura de unión del cierre 227 puede formar una protuberancia anular que se extiende circunferencialmente alrededor de la parte de cuello. El cierre 213 puede tener una construcción de una pieza o de múltiples piezas. El envase ilustrado 211 tiene una pared estrechada hacia arriba que forma el acabado del cuello. La parte estrechada del acabado del cuello puede cargar contra el cierre 213 para formar un sello.

La figura 15A ilustra una parte de una preforma 220 de acuerdo con otra realización. La preforma 220 tiene un anillo de apoyo 222 y una parte de cuerpo 224 que se extiende hacia abajo desde el mismo. La preforma 220 tiene una abertura 226 en su extremo superior. La terminación de cuello de la preforma puede tener o no rosca. En algunas realizaciones, se une una rosca a la región de cuello 225 de la preforma. Se contempla que la preforma 220 puede formarse sin un anillo de apoyo. Un anillo de apoyo y/o la rosca pueden formarse opcionalmente en la preforma 220 en procedimientos posteriores.

La figura 15B ilustra la preforma 220 después de que las estructuras de unión del cierre 228 se hayan unido a la región de cuello 225. Se contempla que la rosca, las estructuras de acoplamiento de un tapón a presión, u otro tipo de estructura de montaje o unión, puedan unirse a la región de cuello 225 antes o después de que la preforma 220 se haya conformado en un envase. Por ejemplo, las estructuras de montaje del cierre 228 pueden unirse a la preforma 220 después de que la preforma se haya moldeado, preferiblemente moldeado por soplado en un envase.

Las preformas pueden tener otras partes que están unidas o acopladas entre sí. La figura 15C ilustra una preforma 234 que tiene al menos una parte del acabado del cuello 240 que está acoplada con un cuerpo 242 de la preforma. La preforma ilustrada 234 tiene una parte 238 que está acoplada al extremo superior 250 de la parte inferior 252 de la preforma 234. La parte 238 puede comprender diferentes materiales y/o microestructuras que la parte inferior 252. En algunas realizaciones, la parte 238 comprende material cristalino. Por lo tanto, la preforma 230 puede ser adecuada para aplicaciones de llenado en caliente. La parte inferior 252 puede ser amorfa para facilitar el procedimiento de moldeo por soplado. En algunas realizaciones, la parte superior 238 comprende un material diferente de la parte inferior 252. Un experto en la materia puede seleccionar el material que forma la preforma. En algunas realizaciones, el extremo superior 250 está situado debajo o en el anillo de apoyo. Las preformas ilustradas en las figuras 15A a 15C pueden tener paredes monocapa o multicapa.

Las preformas, incluyendo las preformas monocapa y multicapa, descritas antes pueden tener otras formas y configuraciones. La figura 16 ilustra una preforma 270 que tiene una parte de cuerpo que se estrecha 272 y una terminación de cuello 274. La preforma 270 puede moldearse por soplado para formar un envase en forma de una jarra, por ejemplo. Una jarra u otro envase similar pueden tener una boca o abertura que es mayor que la abertura de una botella. La preforma 270 tiene un anillo de apoyo 278 y una o más estructuras de unión del cierre 279, preferiblemente configuradas para interaccionar con un cierre a presión u otro tipo de cierre. La figura 17 ilustra una realización de una preforma con un acabado del cuello sin rosca. La preforma 280 comprende una parte de cuerpo 281, que tiene un remate 283 y una terminación de cuello 282. La preforma 280 puede ser adecuada para el moldeo por soplado en un envase. Las preformas ilustradas en las figuras 16 y 17 pueden ser preformas monocapa o multicapa (p. ej., que tienen las capas descritas antes). Las preformas descritas antes pueden formarse sin un acabado del cuello.

Las preformas, tales como las representadas en las figuras 1-18, pueden someterse a un procedimiento de estirado por moldeo por soplado. El procedimiento de moldeo por soplado se describe principalmente para la preforma monocapa 30, aunque las preformas multicapa (p. ej., preformas 50, 60, 76, 80, 132, 160, 180, 290 y 216) pueden procesarse de una forma similar. Los envases descritos antes pueden formarse mediante diferentes procedimientos de moldeo (incluyendo el moldeo por soplado y extrusión), por ejemplo.

2. Descripción detallada de los cierres

Como se ha descrito antes, se pueden usar cierres para sellar los envases. Tal como se usa en el presente documento, el término “cierre” es un término amplio y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, un tapón (incluyendo tapón a presión, tapón de fácil apertura, tapón de botella, tapón de botella roscado, tapón irrellenable), una cierre en corona, corcho (natural o artificial), sello perforado, una tapa (p. ej., una tapa para una copa), cierre de múltiples piezas (p. ej., cierres BAP[®] producidos por Bapco Closures Limited (Inglaterra) o cierre similar), cierres a presión, y/o similares.

En general, los cierres pueden tener una o más propiedades que proporcionan ventajas adicionales. Algunos cierres pueden tener uno o más de las siguientes propiedades: la propiedad de manipulación visible, propiedad de resistencia a la manipulación, potenciador del sellado, compartimento para el almacenamiento, estructuras de agarre para facilitar el quitar/poner el cierre, propiedad de no reboso, y combinaciones de las mismas.

Los cierres pueden tener una construcción de una pieza o de múltiples piezas y pueden estar configurados para acoplarse con el envase de forma permanente o temporal. Por ejemplo, el cierre ilustrado en la figura 14A tiene una construcción de múltiples piezas. El cierre ilustrado en la figura 18 tiene una construcción de una pieza. Los términos “cierre” y “tapón” se pueden usar de forma intercambiable en el presente documento. Se contempla que los cierres se pueden usar con botellas, cajas (en especial cajas usadas para contener alimentos, tales como zumos, por ejemplo), cartones, y otros envasados o artículos. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “tapón de botella” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, un tapón adecuado para unirlo a una botella, tal como una botella de vidrio o plástico (p. ej., botella configurada típicamente para contener bebidas alcohólicas o zumos) y puede tener o no rosca. Los tapones de botella normalmente se quitan usando un abridor de botellas, como se conoce en la técnica. La expresión “tapón de botella roscado” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, un tapón (p. ej., un tapón con rosca) adecuado para unir a la botella que tiene rosca. En vista de la presente descripción, las realizaciones de cierres que tienen rosca se pueden modificar para formar tapones de botella u otros tipos de cierres para envases de configuraciones diferentes. En algunas realizaciones, los cierres pueden acoplarse de forma roscada a un envase o unirse a un envase por diferentes procedimientos, tales como soldado sónico, soldado por inducción, un procedimiento de moldeo de multietapas, adhesivos, termoformado, y similares.

La figura 18 ilustra una realización de un cierre 302 que puede acoplarse a un artículo tal como la parte de cuello de un envase. En la realización ilustrada, el cierre 302 tiene una rosca interna 306 (figura 19) que está configurada para corresponderse con la rosca de una parte de cuello, de modo que el cierre 302 puede acoplarse de forma separable a un envase. El cierre 302 puede sujetarse al envase (p. ej. una botella) para cerrar la abertura o boca de la botella. El cierre 302 incluye un cuerpo principal 310, y una estructura de manipulación visible o estructura de antimanipulación opcional, tal como una banda 313 (o falda) acoplada al cuerpo 310 mediante uno o más conectores 312. Los conectores 312 pueden diseñarse y adaptarse de modo que cuando se retira el cierre 302 de un envase, los conectores 312 se rompen, separando así el cuerpo 310 y la banda 313 indicando que el cierre 302 se ha retirado del envase asociado. Aunque no se ilustra, se pueden usar otros tipos de estructuras de manipulación visible. Una superficie 316 del cuerpo 310 puede tener un tratamiento de superficie, tal como muescas, surcos, tratamiento de textura, y/o similares, para facilitar la interacción por fricción con el cierre 302.

Con respecto a la figura 19, el cierre 302 comprende el cuerpo 310 y puede tener o no un revestimiento. El cierre 302 ilustrado comprende una capa interior del cierre 314 opcional. La capa interior del cierre 314 ilustrada tiene forma de un revestimiento contenido dentro de una parte exterior 311 del cuerpo 310. El revestimiento 314 puede estar adaptado para estar en contacto con alimentos o líquido y puede formar un sello con la tapa que forma la abertura de la botella. Por lo tanto, el revestimiento 314 forma una parte sustancial o la parte entera de una zona de contacto del cierre 304.

El revestimiento 314 puede ser un revestimiento de barrera, tal como un revestimiento de barrera activo o pasivo. El revestimiento 314 puede funcionar como una barrera de fluidos (p. ej., un líquido o gas), barrera de sabores, y combinaciones de las mismas. Por ejemplo, el revestimiento 314 puede ser una barrera de gases que inhibe o previene el paso de oxígeno, dióxido de carbono y similares, a través de la misma. En algunas realizaciones, el revestimiento 314 tiene capacidad de desprendimiento, tal como desprendimiento de gas (p. ej., la pérdida de oxígeno).

El revestimiento 314 puede presionarse contra una tapa de una botella para prevenir que el líquido escape del envase que está sellado con el cierre 302. En una realización, el revestimiento 314 es una barrera de gases que previene o inhibe que el gas escape del envase. En otra realización, el revestimiento 314 es una barrera de sabores que previene o limita el cambio de sabor del fluido dentro del envase. Por ejemplo, el revestimiento 314 puede estar formado de un polímero (p. ej., un material termoplástico) que puede actuar como una barrera de sabores para asegurar que el alimento en el envase mantiene el sabor deseado. Por lo tanto, el revestimiento 314 puede ayudar a asegurar que el cuerpo 310 no imparte sabor y/o olor al alimento en el envase.

Muchas veces, se usa un material que imparte algo de sabor y/o material que reduce o desprende sabor (p. ej., poliolefinas tales como polipropileno o polietileno) para formar un envase o cierre, tal como un tapón de una botella, debido a sus propiedades físicas (p. ej., durabilidad, dureza, resistencia al impacto y/o firmeza). En algunas realizaciones, el polipropileno puede presentar una o más propiedades físicas que se prefieren a las propiedades físicas de

polímeros tales como el PET. Desgraciadamente, en algunas circunstancias el polipropileno tiene tendencia a reducir o a desprender sabor del contenido de la botella o a eliminar sabores o componentes aromáticos deseados del contenido. Por lo tanto, una persona que consume el alimento previamente en contacto con el PP es posible que pueda reconocer un cambio de sabor. Ventajosamente, el revestimiento 314 puede comprender un material que conserva el sabor de modo que el alimento en el envase en general no se ve afectado, cuando el alimento se pone en contacto con el revestimiento 314. Preferiblemente, el material que conserva el sabor es un material aprobado por la FDA para el contacto con alimentos.

En algunas realizaciones no limitantes, el material que conserva el sabor comprende PET (tal como PET virgen), termoplástico de tipo fenoxi, y/o similares. Por lo tanto, el cuerpo 310 puede estar hecho de un material que desprende sabor, tal como polipropileno, para proporcionar las propiedades físicas deseadas y el revestimiento 314 comprende PET para una barrera del sabor eficaz para asegurar que el contenido del envase mantiene un sabor deseable. Se contempla que el revestimiento 314 puede estar formado de cualquier material adecuado para el contacto con el alimento en el envase. En algunas realizaciones, los revestimientos 314 pueden estar formados de material de espuma descrito en la presente invención, que puede alterar o no sustancialmente el sabor del contenido del envase. Además, el grosor del revestimiento 314 puede aumentarse para inhibir que el gas u otros fluidos pasen a través del revestimiento. Opcionalmente, el revestimiento 314 puede ser una estructura monocapa o multicapa. Por ejemplo, el revestimiento 314 puede comprender una capa interior de PET (es decir, la capa en contacto con el contenido del envase) y una capa exterior de material de espuma.

El revestimiento 314 puede tener una capa adecuada para el contacto con alimentos y una o más capas que actúan como una barrera, similar a las preformas descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, por ejemplo, el revestimiento 314 puede comprender una primera capa y una segunda capa, en el que la primera capa comprende un material de espuma y la segunda capa comprende un material de barrera. Por lo tanto, una segunda capa puede reducir o inhibir la migración de fluido a través del revestimiento 314 y la primera capa aísla el cierre 302. En algunas realizaciones, el revestimiento 314 comprende una capa de PET y una capa que comprende un segundo material. La capa de PET preferiblemente es la capa más inferior de modo que forma un sello con la tapa de un envase. El segundo material puede ser EVA u otro material adecuado para formar una parte de un revestimiento.

En algunas realizaciones, el revestimiento 314 de la figura 19 puede estar preformado e insertarse en el cuerpo 310. Por ejemplo, el cuerpo 310 puede tener una forma como un tapón con rosca típico usado para sellar una botella. El revestimiento 314 se forma cortando una parte de la lámina, que se describe a continuación. El revestimiento 314 precortado puede entonces insertarse en el cuerpo 310 y colocarse como se muestra en la figura 19. Alternativamente, el revestimiento 314 puede formarse dentro del cuerpo 310. Por ejemplo, el revestimiento 314 puede formarse mediante un procedimiento de moldeo, tal como sobremoldeo. Al menos una parte del revestimiento 314 puede formarse por un procedimiento de recubrimiento por pulverización. Por ejemplo, un revestimiento monocapa puede formarse por pulverización y recubrimiento con un polímero (p. ej., PET, termoplástico de tipo fenoxi, u otros materiales descritos en el presente documento), dando como resultado un revestimiento multicapa.

Se proporciona opcionalmente una ventaja adicional cuando el revestimiento 314 puede retenerse en el cuerpo 310 o puede unirse al envase. El revestimiento 314 puede unirse al cuerpo 310 de modo que el revestimiento 314 permanezca acoplado al cuerpo 310 después de que el cuerpo se haya separado del envase. Alternativamente, el revestimiento 314 puede acoplarse al envase de modo que el cuerpo 310 y el revestimiento sean separables. Por ejemplo, el revestimiento 314 puede transferirse al cuerpo 310 a la abertura de un envase mediante un procedimiento de soldado, tal como un procedimiento de soldado por inducción.

Se proporciona opcionalmente otra ventaja adicional cuando al menos una parte del cierre 302 está formado de material para proporcionar una superficie de agarre cómoda de modo que un usuario puede agarrar cómodamente el cierre 302. El cuerpo 310 puede comprender un material con suficiente rigidez (p. ej., PP), y compresibilidad para un agarre cómodo (p. ej., material de espuma), y/o similar. En algunas realizaciones, la parte exterior 311 del cuerpo 310 puede comprender espuma para aumentar el espacio ocupado por la parte exterior 311 y puede proporcionar al usuario un mayor efecto de palanca para abrir y cerrar fácilmente el cierre 302. Por ejemplo, el cierre 302 puede tener una superficie roscada interior que está configurada para corresponder la rosca con una superficie roscada exterior del envase. La parte exterior aumentada 311 puede proporcionar un efecto de palanca mayor de modo que el usuario puede girar fácilmente el cierre 302 sobre y hacia fuera de un envase. Ventajosamente, se puede usar una cantidad igual o similar de material que forma un tapón convencional para formar el cierre de diámetro aumentado.

En algunas realizaciones, al menos una parte de una de las partes 311 y el revestimiento 314 pueden estar formadas de un material de espuma para lograr un cierre muy ligero debido a la baja densidad del material de espuma. El peso reducido del cierre 302 puede reducir convenientemente el coste de transporte del cierre 302. Además, un material de espuma del cierre 302 puede reducir la cantidad de material que se usa para formar el cierre, puesto que el material de espuma puede tener un número sustancial de huecos.

Los cierres descritos a continuación pueden ser iguales o diferentes al cierre ilustrado en la figura 19. Con respecto a la figura 20, el cierre 330 tiene un cuerpo 331 que comprende una parte interior 332 y una parte exterior 334. La pared 335 ilustrada comprende las partes 332 y 334. La parte interior 332 puede definir al menos una parte del interior del cierre 330 y opcionalmente puede definir una o más vueltas de la rosca 336. La parte interior 332 puede formarse por un procedimiento de moldeo por inyección, procedimiento de revestimiento por pulverización u otros procedimientos

descritos en el presente documento para formar una parte de un artículo. En algunas realizaciones no limitantes, la parte interior 332 comprende poliolefina (p. ej., PET), termoplásticos de tipo fenoxi, y/u otros materiales descritos en el presente documento. Las figuras 21A a 21E ilustran realizaciones no limitantes de los cierres. La figura 21A ilustra un cierre 340 que tiene una parte exterior 342 y una parte interior 344 que forma al menos una parte del interior del cierre 340. Es decir, la parte exterior 342 y la parte interior 344 pueden definir cada una, una parte (p. ej., la rosca) de la superficie interior del cierre 340. La parte interior 344 se ajusta en la parte exterior 342; sin embargo, en otras realizaciones la parte interior 344 no se ajusta en el exterior 342. La figura 21B ilustra un cierre 350 que comprende una parte interior 354 que comprende una pluralidad de capas 356, 358. La figura 21C ilustra un cierre 360 que comprende una pluralidad de capas. Una capa exterior 362 forma la superficie exterior (incluyendo la parte superior y pared) del cierre 360. Una capa intermedia 364 puede comprender una o más capas. Una capa interior 366 define una superficie de contacto roscada 368.

Los cierres pueden tener partes o capas de grosores que varían. Como se muestra en la figura 21D, al menos una de las partes o capas de un cierre 370 comprende una parte engrosada. El cierre 370 ilustrado tiene una parte interior 374 con una parte engrosada superior 372 que tiene un grosor mayor que el grosor de la parte de pared 376.

La figura 21E ilustra un cierre multicapa 380 que comprende una banda 382 conectada a una parte interior 383 del cierre 380 por uno o más conectores 384. Los cierres ilustrados en las figuras 18 a 21E pueden tener cualquier estructura o estructuras adecuadas o diseño para acoplarse con los envase. Por ejemplo, los cierres de las figuras 18 a 21E pueden tener una configuración similar al cierre 213 (figura 14A). Se contempla que los cierres de las figuras 18-21E descritos en el presente documento pueden unirse a los envases mediante acoplamientos que se enroscan, procedimiento de soldado o fusión (p. ej., soldado por inducción), un adhesivo, por interacción de fricción, o similares. Los cierres de las figuras 18-21E se ilustran con bandas. Sin embargo, los cierres pueden no tener bandas, o pueden tener otro tipo de indicadores o estructuras antimanipulación. Aunque los cierres de las figuras 18-21E se ilustran como cierres con rosca, otros tipos de cierres (p. ej., cierres de una construcción de múltiples piezas, tales como cierres con una tapa que se abre y cierra, un cierre con una boquilla, y/o similares) tienen construcciones similares.

Los cierres pueden tener uno o más compartimentos configurados para el almacenamiento. Los compartimentos pueden contener aditivos que se pueden añadir al contenido del envase asociado. Los aditivos pueden afectar a las características del contenido del envase y pueden estar en estado sólido, gaseoso y/o líquido. En algunas realizaciones, los aditivos pueden afectar a una o más de las siguientes características: aroma (p. ej., los aditivos pueden comprender gases/líquidos aromatizados), sabor, color (p. ej., los aditivos pueden comprender colorantes, pigmentos, etc.), contenido nutritivo (p. ej., los aditivos pueden comprender vitaminas, proteínas, hidratos de carbono, etc.) y combinaciones de los mismos. Los aditivos pueden suministrarse desde el cierre al contenido dentro del envase para la posterior ingestión y preferiblemente potencian el atractivo del contenido y la experiencia del consumo. El compartimento puede liberar los aditivos mientras se quita el cierre de modo que la mezcla es reciente. Sin embargo, el compartimento puede abrirse antes o después de quitar el cierre del envase. En algunas realizaciones, el cierre tiene un compartimento que puede romperse (p. ej., perforado) después de que el cierre se haya separado de un envase. El compartimento se puede romper mediante un procedimiento de punción, rasgado y similares. El compartimento puede tener una estructura para liberar su contenido. La estructura puede ser un tapón del que se tira, tapón a presión, u otra estructura adecuada para liberar el contenido del compartimento.

Los envases también pueden estar cerrados con un sello que se separa del cierre. El sello puede aplicarse al envase antes de unir el cierre. Se puede usar un procedimiento de sellado para unir el sello al acabado del cuello de un envase después de que se haya llenado el envase. El sello puede ser similar o diferente de los revestimientos que se unen a los cierres. Los sellos pueden ser sellos herméticos (preferiblemente a prueba de rebose) que aseguran la integridad del contenido del envase. En algunas realizaciones, el sello puede comprender una lámina (preferiblemente que comprende metal, tal como una lámina de aluminio) y se aplica a un envase mediante un procedimiento de soldado, tal como soldado por inducción. Sin embargo, el sello puede unirse a un envase usando otros procedimientos de unión adecuados, por ejemplo se puede usar un adhesivo.

Los cierres pueden tener una superficie interior adecuada para acoplar las estructuras de montaje del cierre (p. ej., roscas, ajustes de tapones a presión y similares). La superficie interior puede proporcionar una superficie algo lubricada para facilitar la retirada del cierre de un envase. Por ejemplo, los cierres pueden tener un material lubricante o de baja fricción (p. ej., polímeros olefínicos) para acoplar el material que forma el envase. Si el cierre está formado de PET, por ejemplo, el cierre puede fijarse o cerrarse con un envase de PET. Por lo tanto, el cierre (incluyendo tapones a presión, tapones de torsión, y similares), puede requerir una fuerza de torsión relativamente alta para retirarlo. Ventajosamente, un cierre con un material lubricante o de baja fricción, puede reducir la fuerza de torsión para la retirada, con el fin de facilitar la retirada del cierre. El material lubricante o de baja fricción preferiblemente proporciona suficiente fricción de modo que el cierre puede permanecer acoplado a un envase asociado a la vez que también permite la retirada conveniente del cierre. Por lo tanto, el material lubricante o de baja fricción se puede seleccionar para lograr la fuerza de torsión deseada para la retirada.

Con referencia a la figura 20, el cierre 330 puede incluir una parte interior 332 que comprende un material lubricante o de baja fricción (p. ej., un material olefínico u otro que tenga un bajo coeficiente de fricción) en una parte exterior 334 que comprende un polímero, tal como un polímero olefínico, material de espuma, PET y otros materiales descritos en el presente documento. Los cierres descritos en el presente documento pueden comprender material lubricante o de baja fricción que puede formar una interfase con un envase y lograr una fuerza de torsión deseada para la

ES 2 321 421 T3

separación. El material lubricante o de baja fricción que forma el cierre se puede seleccionar basándose en el material que forma el envase con el fin de producir la interacción de fricción deseada. Se contempla que los moldes descritos en el presente documento pueden modificarse con una entrada lateral para formar la capa más interior del cierre para el acoplamiento a un envase.

3. Descripción detallada de perfiles y láminas mono y multicapa

Las figuras 22A y 22B son vistas del corte transversal de las láminas. Estas láminas pueden tener un grosor algo uniforme o grosor que varía. La lámina de la figura 22A es una lámina monocapa 389. La lámina de la figura 22B es una lámina multicapa 390 que comprende dos capas. Las láminas pueden tener una serie de capas de cualquier grosor deseado basándose, por ejemplo, en el uso de las láminas. Por ejemplo, las láminas 389, 390, se pueden usar para formar el envasado, tal como una etiqueta. Al menos una parte de las láminas 389, 390, puede comprender material de espuma. Por ejemplo, las láminas 389, 390, pueden comprender material de espuma para proporcionar aislamiento al envasado al cual se une la etiqueta. Opcionalmente, la lámina 390 puede comprender una o más capas de unión. Por ejemplo, la lámina 390 puede comprender una capa de unión entre las capas 392 y 394.

Las láminas se pueden usar en diferentes aplicaciones y pueden conformarse en diferentes formas. Por ejemplo, las láminas pueden cortarse, moldearse (p. ej., termoformado o moldeado) y/o similares, en la forma deseada. Un experto en la materia puede seleccionar la forma, tamaño y/o configuración deseados de las láminas, basándose en una aplicación deseada.

La figura 23 ilustra un perfil multicapa 402. El perfil 402 está en forma de un conducto que tiene una forma sustancialmente tubular. La forma del perfil 402 puede ser en general, circular, elíptica, poligonal (incluyendo poligonal redondeada), combinaciones de las mismas y similares. El perfil ilustrado 402 tiene un perfil del corte transversal generalmente circular.

En algunas realizaciones, el perfil 402 puede ser un conducto adaptado para suministrar fluidos, preferiblemente adaptado para líquidos bebibles. El perfil 402 puede tener una capa interior 404 y una capa exterior 406. En algunas realizaciones, al menos una de las capas 404 y 406, puede comprender una pluralidad de capas (p. ej., material laminar).

El perfil 402 puede ser un conducto que comprende un material adecuado para ponerse en contacto con alimento y uno o más materiales adicionales que tienen propiedades físicas convenientes (p. ej., propiedades estructurales y térmicas). Ventajosamente, la capa interior 404 que está en contacto directo con el fluido preferiblemente sustancialmente no cambia el sabor del alimento con el que está en contacto. Por ejemplo, muchas veces los tubos de transferencia de fluidos de los sistemas de dispensación de bebidas tienen poliolefinas que desprender aroma. Ventajosamente, la capa interior 404 preferiblemente no cambia sustancialmente el sabor del fluido que pasa a través de un lumen 408 del perfil 402. En algunas realizaciones, la capa exterior 406 puede proporcionar mejores características físicas del perfil 402. En otra realización, la capa exterior 406 puede proporcionar propiedades de aislamiento aumentadas y/o estructurales del perfil 402. Por ejemplo, en una realización, la capa exterior 406 puede proporcionar mayor resistencia al impacto. En algunas realizaciones, la capa exterior 406 puede reducir la transferencia térmica a través de las paredes del perfil 402. En algunas realizaciones, la capa exterior 406 puede tener una resistencia a la tensión alta de modo que se puede pasar fluido muy presurizado a través del perfil 402. Por lo tanto, la capa interior sirve como una superficie de contacto con el alimento sustancialmente inerte, mientras que la capa o capas exteriores sirven como un aislante y/o de resistencia a influencias exteriores.

Por supuesto, el perfil 402 se puede usar en otras aplicaciones diferentes. Por ejemplo, el perfil 402 puede usarse en hospitales (p. ej., como un tubo de suministro de fluidos medicinales), procedimientos de fabricación, equipamiento, sistemas de fluidos (p. ej., sistemas de dispensación de fluido ingerible), y/o similares.

Descripción detallada del envasado

Uno o más de los artículos descritos en el presente documento se pueden usar solos o combinados en diferentes aplicaciones, tales como el envasado. La figura 24 ilustra un sistema de envasado 416 que comprende un envase 420 que puede estar hecho a partir de las preformas descritas en el presente documento. Se puede unir un cierre 422 a un acabado del cuello 432 del envase 420 para cerrar el envase.

La figura 24 también ilustra la etiqueta 440 unida al envase 420 en la forma de una botella. La etiqueta 440 puede acoplarse a la botella 420 y puede ser una monocapa o multicapa. La etiqueta 440 puede comprender opcionalmente material de espuma.

La etiqueta 440 se acopla preferiblemente a la superficie exterior 442 del envase 420. La etiqueta 440 puede estar unida de forma separable a la superficie exterior 442. La etiqueta 440 puede unirse durante y/o después de la formación del envase 420. En la realización ilustrada, la etiqueta 440 es en general un cilindro tubular que rodea al menos una parte de la botella 420. La etiqueta 440 puede tener cualquier forma o configuración adecuada para unirse a la botella y presentar información. Aunque no se ilustra, la etiqueta 440 puede unirse a botellas de vidrio, latas metálicas o similares. Además, la etiqueta 440 puede unirse a otras estructuras o paquetes. Por ejemplo, la etiqueta 440 puede unirse a una caja, cartón, botella (botella de plástico, botella de vidrio y similar), lata, y otros artículos discutidos en

el presente documento. Además, puede imprimirse sobre la etiqueta 440. Opcionalmente, una superficie exterior 446 de la etiqueta 440 puede tratarse para lograr una superficie imprimible adecuada.

Se puede usar un adhesivo para unir la etiqueta 440 a un artículo. En una realización, después de unir la etiqueta al artículo, el material de espuma de la etiqueta 440 puede expandirse para lograr una barrera térmica, una barrera de fluidos, una capa protectora y/o propiedades estructurales deseadas. El material de espuma preferiblemente se expande por calentamiento de la etiqueta 440. El material de la etiqueta 440 puede espumarse antes y/o después de que la etiqueta 440 se haya puesto en el envase 420. Por supuesto, el material de espuma de la etiqueta 440 puede adherirse directamente a un artículo sin usar adhesivos.

La figura 25 ilustra otra realización de un envase que comprende un material conformable. El envase 450 puede ser similar o diferente de los envases descritos antes. En la realización ilustrada, el envase 450 comprende un cierre 452, un cuerpo 454 y un asa 456 unida al cuerpo 454. El cuerpo 454 puede ser sustancialmente rígido o flexible. El asa 456 preferiblemente está configurada y diseñada para que el usuario la agarre cómodamente. La pared del cuerpo 454 puede ser una pared monocapa o multicapa. El envase 450 puede tener cualquier forma, incluyendo una forma similar a los envases típicos usados para contener líquidos ingeribles. El envase 450 puede formarse por un procedimiento de moldeo por soplado.

Con respecto a la figura 26A, el envase 460 es un envasado (p. ej. envasado de alimento) que preferiblemente comprende material de espuma. En una realización, se usa una lámina (p. ej., las láminas 389 ó 390) para formar al menos una parte del envase 460, p. ej., por un procedimiento de termoformado. El envase 460 puede tener forma de una bolsa flexible, envase de alimento, o cualquier otra estructura adecuada.

Por ejemplo, en una disposición, las láminas están conformadas en envasados de concha que están adaptados para contener alimento, tales como hamburguesas. En otra disposición, las láminas están configuradas para formar cajas (p. ej., cajas de pizza). En otra realización, el material y las dimensiones del envase 460 pueden determinarse basándose en las propiedades estructurales, propiedades térmicas y/o otras características deseadas. Por ejemplo, el envase 460 puede comprender material de espuma para el aislamiento térmico eficaz del envase 460. En otro ejemplo, el envase 460 puede tener paredes gruesas de modo que el envase 460 en general es rígido.

La figura 26B ilustra otro artículo que comprende material conformable. En una realización, el artículo 462 está en forma de una bandeja que está configurada para recibir alimento. La bandeja 462 puede formarse a partir de una lámina mediante termoformado. Opcionalmente, la bandeja 462 puede adaptarse para encajar dentro de un envase o caja.

La bandeja 462 (u otros artículos descritos en el presente documento) puede configurarse para el procesamiento térmico. En algunas realizaciones, la bandeja 462 se puede usar para calentar o recalentar. La bandeja 462 puede contener alimentos de modo que los alimentos se puedan calentar, por ejemplo, mediante una lámpara térmica, horno de microondas, horno, tostador, agua calentada, y similares. La microestructura de la bandeja 462 puede adaptarse basándose en el tipo y procedimiento de procesamiento térmico. Por ejemplo, la bandeja 462 puede comprender material cristalino (p. ej., PET cristalino) para potenciar la estabilidad térmica. Durante el procedimiento de termoformado, una o más de las capas de la bandeja pueden calentarse por encima de una temperatura predeterminada para producir la cristalización de al menos una parte de las capas. Por lo tanto, al menos una parte de la bandeja 462 puede cristalizar durante el procedimiento de fabricación. En algunas realizaciones, la bandeja 462 puede comprender una lámina mono o multicapa. La bandeja 462 puede tener una primera capa de material termoplástico y una segunda capa (p. ej., una capa de espuma). La primera capa puede comprender material cristalino (p. ej., amorfo, parcialmente cristalizado o totalmente cristalizado). La bandeja 462 puede usarse para contener alimento para usar en un horno de microondas. Por supuesto, otros artículos, tales como envases de tipo cajas de pizza, pueden tener una configuración similar.

Los artículos también pueden tener forma de una lata. La lata puede comprender materiales polímeros como se ha descrito en el presente documento. La lata puede comprender una capa metálica y una o más capas de otro material. En algunas realizaciones, una lata metálica (p. ej., lata de aluminio) puede recubrirse con un material de espuma tal como un material termoplástico. Al menos una parte del exterior y/o interior de la lata puede estar recubierta con material de espuma.

B. Acabados del cuello cristalinos

En algunas realizaciones, las botellas y envases de plástico preferiblemente comprenden uno o más materiales en el cuello, acabado del cuello y/o cilindro del cuello, que están, al menos parcialmente, en el estado cristalino. Dichas botellas y preformas también pueden comprender una o más capas de materiales.

En algunas realizaciones, las botellas se hacen mediante un procedimiento que incluye el moldeo por soplado de preformas de plástico. En algunas circunstancias se prefiere que el material en las preformas de plástico esté en un estado amorfo o semicristalino, porque los materiales en este estado pueden moldearse por soplado fácilmente, mientras que en general no se puede con los materiales totalmente cristalinos. Sin embargo, las botellas hechas totalmente de material amorfo o semicristalino pueden no tener suficiente estabilidad dimensional durante un procedimiento estándar de llenado en caliente. En estas circunstancias, se preferiría una botella que comprendiera material cristalino, ya que mantendría su forma durante los procedimientos de llenado en caliente.

ES 2 321 421 T3

En algunas realizaciones, una botella de plástico tiene las ventajas tanto de una botella cristalina como de una botella amorfa o semicristalina. Haciendo al menos parte de la parte superior de la preforma cristalina, mientras que se mantiene el cuerpo de la preforma amorfo o semicristalino (a veces denominado en el presente documento “no cristalino”), se puede hacer una preforma que se moldeará por soplado fácilmente, reteniendo las dimensiones necesarias en la zona de cuello crucial durante el procedimiento de llenado en caliente. Algunas de las realizaciones tienen regiones tanto cristalinas como amorfas o semicristalinas. Esto da como resultado una preforma que tiene suficiente resistencia para usar en aplicaciones comerciales ampliamente generalizadas.

Una o más realizaciones descritas en el presente documento, en general producen preformas con un cuello cristalino, que normalmente después se moldean por soplado como envases de bebidas. Las preformas pueden ser monocapa, es decir, compuestas de una sola capa de un material base, o pueden ser multicapa. El material en dichas capas puede ser un solo material o puede ser una mezcla de uno o más materiales. En una realización, se proporciona un artículo que comprende una parte de cuello y una parte de cuerpo. La parte de cuello y la parte de cuerpo son una primera capa monolítica de material. La parte de cuerpo es principalmente amorfa o semicristalina, y la parte de cuello es principalmente cristalina.

En relación con la figura 1, se representa la preforma preferida 30. La preforma 30 puede hacerse por moldeo por inyección como se conoce en la técnica, o por procedimientos descritos en el presente documento. La preforma 30 tiene la parte de cuello 32 y una parte de cuerpo 34, formadas monolíticamente (es decir, como una sola estructura o unitaria). Ventajosamente, en algunas realizaciones, la disposición monolítica de la preforma, cuando se moldea por soplado en una botella, proporciona una estabilidad dimensional mayor y mejores propiedades físicas comparado con una preforma construida de partes de cuello y cuerpo separadas, que luego se unen entre sí.

Al conseguir un estado cristalizado en la parte de cuello de la preforma durante la etapa de moldeo, las dimensiones finales son sustancialmente idénticas a las dimensiones iniciales, a diferencia de cuando se usan etapas de calentamiento adicionales. Por lo tanto, las variaciones dimensionales se minimizan y se logra estabilidad dimensional. Esto da como resultado un rendimiento más uniforme con respecto a cierres, tales como la rosca en el acabado del cuello, y reduce la tasa de recorte del procedimiento de moldeo.

Aunque se prefiere una preforma no cristalina para el moldeo por soplado, se prefiere una botella que tenga mayor carácter cristalino para su estabilidad dimensional durante un procedimiento de llenado en caliente. Por consiguiente, una preforma construida de acuerdo con algunas realizaciones, tiene una parte de cuerpo generalmente no cristalina y una parte de cuello generalmente cristalina. Para crear partes generalmente cristalinas y generalmente no cristalinas en la misma preforma, es necesario lograr diferentes niveles de calentamiento y/o enfriamiento en el molde en las regiones en las que se formarán las partes cristalinas comparado con aquellas en las que se formarán las partes generalmente no cristalinas. Los diferentes niveles de calentamiento y/o enfriamiento pueden mantenerse por aislamiento térmico de las regiones que tienen diferentes temperaturas. Este aislamiento térmico entre la división de rosca, núcleo y/o interfase de la cavidad puede conseguirse usando una combinación de materiales conductores térmicos altos y bajos como insertos o componentes separados en las superficies que se corresponden de estas partes.

Algunos procedimientos preferidos logran hacer una preforma con los tiempos de ciclos preferidos para preformas no recubiertas de tamaño similar por procedimientos estándar usados actualmente en la producción de preformas. Además, los procedimientos preferidos se posibilitan mediante el diseño de herramientas y técnicas de procedimiento para permitir la producción simultánea de regiones cristalinas y amorfas en localizaciones particulares en la misma preforma.

En una realización, se proporciona un molde para hacer una preforma que comprende una parte de cuello que tiene un primer sistema de control de temperatura del molde (p. ej., canales de enfriamiento/calentamiento), una parte de cuerpo que tiene un segundo sistema de control de temperatura del molde, y un núcleo que tiene un tercer sistema de control de temperatura, en el que el primer sistema de control de temperatura es independiente del segundo y tercer sistemas de control de temperatura, y la parte de cuello está térmicamente aislada de la parte de cuerpo y núcleo.

El enfriamiento del molde en las regiones que forman las superficies de la preforma para las que se prefiere que el material sea generalmente amorfo o semicristalino, se puede lograr mediante la circulación de fluido enfriado a través de la cavidad del molde y el núcleo. En algunas realizaciones, se usa un montaje de molde similar a las aplicaciones de moldeo por inyección convencionales, excepto que hay un circuito de fluido independiente o sistema de calentamiento eléctrico para las partes del molde a partir de las cuales se formarán las partes cristalinas. El aislamiento térmico del molde del cuerpo, molde del acabado del cuello y sección de núcleo, se puede lograr usando insertos que tienen una baja conductividad térmica. Las partes de cuello, acabado del cuello y/o cilindro del cuello del molde preferiblemente se mantienen a una temperatura más alta para lograr un enfriamiento más lento, que promueve la cristalinidad del material durante el enfriamiento.

Las realizaciones anteriores, así como otras realizaciones y técnicas relacionadas con preformas que tienen regiones tanto cristalinas como amorfas o semicristalinas, se describen en las patentes de EE.UU. n° 6.217.818 de Collette y col.; 6.428.737 de Collette y col.; publicación de patente de EE.UU. n° 2003/0031814A1 de Hutchinson y col.; y publicación PCT n° WO 98/46410 de Koch y col.

C. Descripción detallada de algunos materiales preferidos

1. Descripción general de los materiales preferidos

Además, los artículos descritos en el presente documento, se pueden describir específicamente en relación con un material particular, tal como poli(tereftalato de etileno) (PET) o polipropileno (PP), pero se pueden aplicar procedimientos preferidos a muchos otros termoplásticos, incluyendo los de los tipos poliéster y poliolefinas. Otros materiales adecuados incluyen, pero no se limitan a materiales de espuma, diferentes materiales termoendurecibles, termoplásticos y polímeros, tales como poliésteres, poliolefinas, incluyendo polipropileno y polietileno, policarbonato, poliamidas, incluyendo nailons (p. ej., nailon 6, nailon 66, MXD6), poliestirenos, resinas epoxídicas, materiales acrílicos, copolímeros, mezclas, polímeros de injerto y/o polímeros modificados (monómeros o parte de los mismos que tienen otro grupo como grupo lateral, p. ej., poliésteres modificados con olefinas). Estos materiales se pueden usar solos o unos con otros. Los ejemplos más específicos de materiales incluyen, pero no se limitan a copolímero de etileno y alcohol vinílico ("EVOH"), etileno y acetato de vinilo ("EVA"), etileno y ácido acrílico ("EAA"), polietileno lineal de baja densidad ("LLDPE"), poli(2,6- y 1,5-naftalato de etileno) (PEN), poli(tereftalato de etileno)-glicol (PETG), poli(tereftalato de ciclohexilendimetileno), poliestireno, cicloolefina, copolímero, poli-4-metilpenteno-1, poli(metacrilato de metilo), acrilonitrilo, poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), estireno-acrilonitrilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, poliacetato, poli(tereftalato de butileno), ionómero, polisulfona, politetrafluoroetileno, poli(1,2-dioxibenzoato de tetrametileno) y copolímeros de tereftalato de etileno e isoftalato de etileno.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "poli(tereftalato de etileno)-glicol" (PETG) se refiere a un copolímero de PET en el que se añade un comonomero adicional, ciclohexano-dimetanol (CHDM), en cantidades significativas (p. ej., aproximadamente 40% en peso o más) a la mezcla de PET. En una realización, el material de PETG preferido es esencialmente amorfo. Los materiales de PETG adecuados pueden adquirirse en diferentes fuentes. Una fuente adecuada es Voridian, una división de Eastman Chemical Company. Otros copolímeros de PET incluyen CHDM en niveles bajos de modo que el material resultante permanece cristalizable o semicristalino. Un ejemplo de copolímero de PET que contiene niveles bajos de CHDM es la resina Voridian 9921.

En algunas realizaciones, se pueden usar polímeros que se han injertado o modificado. En una realización el polipropileno u otros polímeros se pueden injertar o modificar con grupos polares que incluyen, pero no limitado a, anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares para mejorar la adherencia. En otras realizaciones, el polipropileno también se refiere a polipropileno clarificado. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "polipropileno clarificado" es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, un polipropileno que incluye inhibidores de nucleación y/o aditivos clarificadores. El polipropileno clarificado es un material generalmente transparente comparado con el homopolímero o copolímero de bloques de polipropileno. La inclusión de inhibidores de nucleación ayuda a prevenir y/o reducir la cristalinidad dentro del polipropileno, lo cual contribuye a la turbidez del polipropileno. El polipropileno clarificado se puede adquirir en diferentes fuentes tales como Dow Chemical Co. Alternativamente, se pueden añadir inhibidores de nucleación al polipropileno. Una fuente adecuada de aditivos inhibidores de la nucleación es Schulman.

Opcionalmente, los materiales pueden comprender microestructuras tales como microcapas, microesferas, y combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, los materiales preferidos pueden ser vírgenes, preconsumo, postconsumo, molidos, reciclados y/o sus combinaciones.

Tal como se usa en el presente documento, "PET" incluye, pero no se limita a PET modificado así como PET mezclado con otros materiales. Un ejemplo de un PET modificado es un "PET con contenido alto de IPA" o PET modificado con IPA, que se refiere a PET en el que el contenido de IPA es preferiblemente más de aproximadamente 2% en peso, incluyendo aproximadamente 2-10% en peso de IPA, incluyendo también aproximadamente 5-10% en peso de IPA. El PET puede ser virgen, pre o postconsumo, reciclado o PET molido, copolímeros de PET y combinaciones de los mismos.

En realizaciones de procedimientos y métodos preferidos, una o más capas pueden comprender capas barrera, capas de protección UV, capas de captura de oxígeno, capas barrera de oxígeno, capas de captura de dióxido de carbono, capas barrera de dióxido de carbono, y otras capas según se necesiten para la aplicación particular. Tal como se usa en el presente documento, las expresiones "material barrera", "resina barrera" y similares, son expresiones amplias y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a materiales que cuando se usan en los procedimientos y métodos preferidos, tienen una permeabilidad al oxígeno y dióxido de carbono menor que una o más de las capas. Tal como se usa en el presente documento, las expresiones "protección UV" y similares, son expresiones amplias y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a los materiales que tienen una tasa de absorción de luz UV mayor que una o más de las capas del artículo. Tal como se usa en el presente documento, las expresiones "captador de oxígeno" y similares, son expresiones amplias y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a materiales que tienen una tasa de absorción de oxígeno mayor que una o más capas del artículo. Tal como se usa en el presente documento, las expresiones "barrera de oxígeno" y similares, son expresiones amplias y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a materiales que son de naturaleza activa o pasiva y ralentizan la transmisión de oxígeno hacia dentro y/o fuera del artículo. Tal como se usa en el presente documento, las expresiones "captador de dióxido de carbono" y similares, son expresiones amplias y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a materiales que tienen una tasa de absorción de dióxido de carbono mayor que una o más capas del artículo. Tal como se usa en el presente documento, las expresiones "barrera de dióxido de carbono" y similares, son expresiones

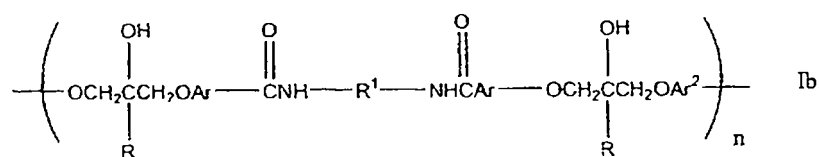
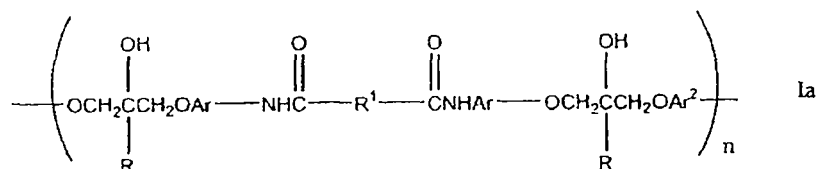
amplias y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a materiales que son de naturaleza activa o pasiva y ralentizan la transmisión de dióxido de carbono hacia dentro y/o fuera del artículo. Sin querer vincularse a ninguna teoría, los autores de la solicitud creen que en aplicaciones en las que un producto carbonatado, p. ej., una bebida de refresco, contenido en el artículo está sobrecarbonatado, la inclusión de un captador de dióxido de carbono en una o más capas del artículo, permite que el exceso de carbonatación sature la capa que contiene el captador de dióxido de carbono. Por lo tanto, cuando el dióxido de carbono escapa a la atmósfera desde el artículo, primero sale de la capa del artículo en lugar del producto contenido en el mismo. Tal como se usa en el presente documento, los términos “reticular”, “reticulado” y similares, son términos amplios y se usan en su sentido habitual, y se refieren, sin limitación, a materiales y recubrimientos que varían en el grado desde un grado de reticulación muy pequeño hasta e incluyendo materiales completamente reticulados, tales como una resina epoxídica termoendurecida. El grado de reticulación se puede ajustar para proporcionar el grado adecuado de resistencia al maltrato químico o mecánico para las circunstancias particulares. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “material de unión”, es una expresión amplia y se usa en su sentido habitual, y se refiere, sin limitación, a un gas, líquido o suspensión que comprende un material que ayuda a la unión entre sí de dos materiales física y/o químicamente, incluyendo, pero no limitado a adhesivos, agentes de modificación de superficie, materiales reactivos, y similares.

2. Materiales preferidos

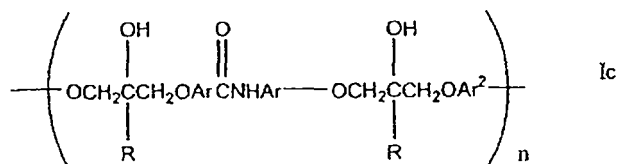
En una realización preferida, los materiales comprenden materiales termoplásticos. Una realización preferida adicional incluye “termoplásticos de tipo fenoxi”. Los “termoplásticos de tipo fenoxi”, tal como se usa la expresión en el presente documento, incluyen una amplia variedad de materiales incluyendo los que se describen en el documento WO 99/20462. En una realización, los materiales comprenden resinas epoxídicas termoplásticas (TPE), un subgrupo de termoplásticos de tipo fenoxi. Un subgrupo adicional de termoplásticos de tipo fenoxi y materiales termoplásticos, son los polímeros de hidroxifenoxiéter preferidos, de los cuales los copolímeros de polihidroxiaminoéter (PHAE) es un material preferido. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. n° 6.455.116; 6.180.715; 6.011.111; 5.834.078; 5.814.373; 5.464.924; y 5.275.853; véase también las solicitudes PCT n° WO 99/48962; WO 99/12995; WO 98/29491; y WO 98/14498. En algunas realizaciones, PHAE son TPE.

Preferiblemente, los termoplásticos de tipo fenoxi usados en realizaciones preferidas comprenden uno de los siguientes tipos:

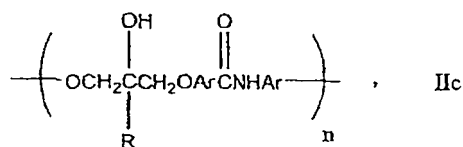
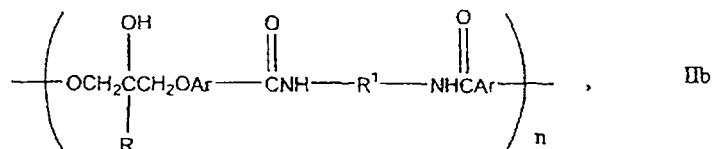
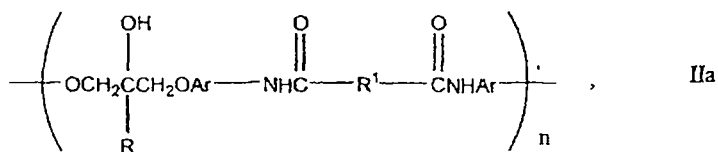
(1) poli(amida-éteres) funcionalizados con hidroxifenoxi que tienen unidades que se repiten representadas por una cualquiera de las fórmulas Ia, Ib o Ic:



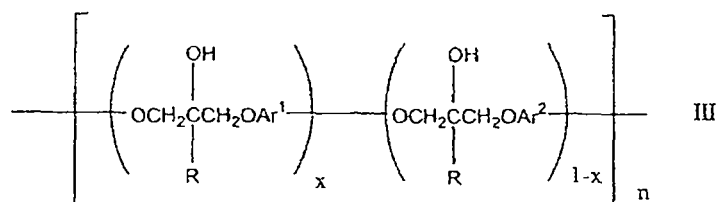
o



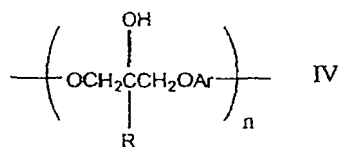
(2) poli(hidroxi-amida-éteres) que tienen unidades que se repiten representadas independientemente por una cualquiera de las fórmulas IIa, IIb o IIc:



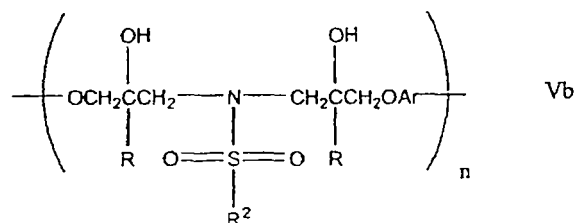
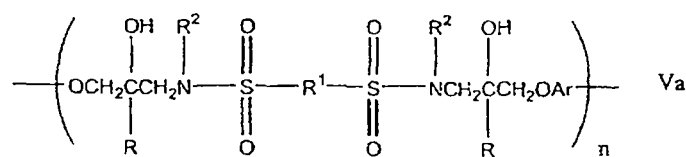
(3) poliéteres funcionalizados con amida e hidroximetilo, que tienen unidades que se repiten representadas por la fórmula III:



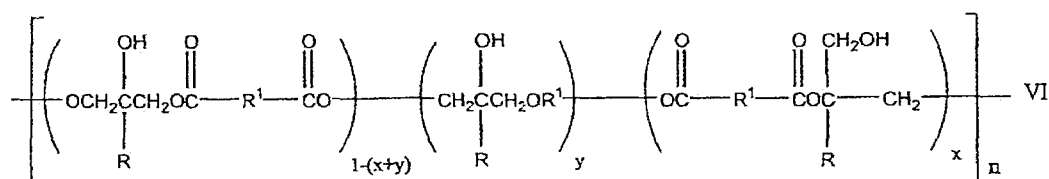
(4) poliéteres funcionalizados con hidroximetilo que tienen unidades que se repiten representadas por la fórmula IV:



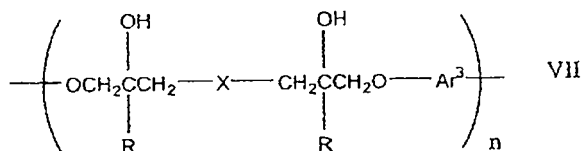
(5) poli(éter-sulfonamidas) funcionalizadas con hidroxi que tienen unidades que se repiten representadas por las fórmulas Va o Vb:



(6) poli(hidroxi-éster-éteres) que tienen unidades que se repiten representadas por la fórmula VI:

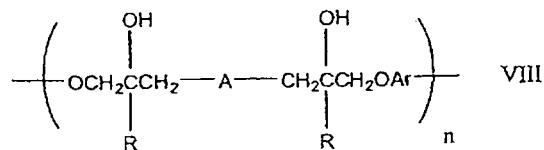


(7) polímeros de hidroxi-fenoxiéter que tienen unidades que se repiten representadas por la fórmula VII:



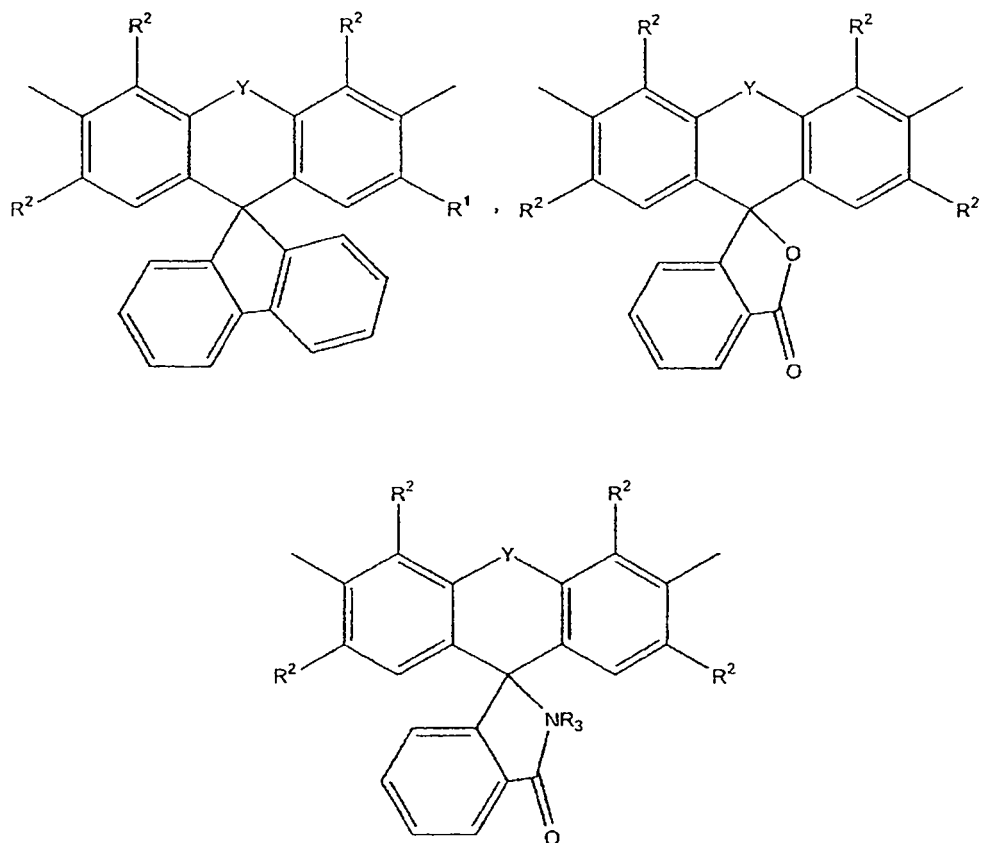
y

(8) poli(hidroxi-amino-éteres) que tienen unidades que se repiten representadas por la fórmula VIII:



en las que cada Ar representa individualmente un resto aromático divalente, resto aromático divalente sustituido o resto heteroaromático, o una combinación de diferentes restos aromáticos divalentes, restos aromáticos sustituidos o restos heteroaromáticos; R es individualmente hidrógeno o un resto hidrocarbilo monovalente; cada Ar₁ es un resto aromático divalente o combinación de restos aromáticos divalentes que llevan grupos amida o hidroximetilo; cada Ar₂ es igual o diferente que Ar y es individualmente un resto aromático divalente, resto aromático sustituido o resto

heteroaromático o una combinación de diferentes restos aromáticos divalentes, restos aromáticos sustituidos o restos heteroaromáticos; R_1 es individualmente un resto predominantemente hidrocarbilo, tal como un resto aromático divalente, resto aromático divalente sustituido, resto heteroaromático divalente, resto alquileo divalente, resto alquileo sustituido divalente o resto heteroalquileo divalente, o una combinación de dichos restos; R_2 es individualmente un resto hidrocarbilo monovalente; A es un resto amina o una combinación de diferentes restos amina; X es una amina, un resto arilendioxi, un arilendisulfonamido o un arilendicarboxi o una combinación de dichos restos; y Ar_3 es un resto “cardo” representado por una cualquiera de las fórmulas:



en las que Y es cero, un enlace covalente o un grupo conector, incluyendo el grupo conector adecuado, por ejemplo, un átomo de oxígeno, un átomo de azufre, un grupo carbonilo, un grupo sulfonilo, o un grupo metileno o conector similar; n es un número entero de aproximadamente 10 a aproximadamente 1000; x es de 0,01 a 1,0; e y es de 0 a 0,5.

La expresión “predominantemente hidrocarbilo” significa un radical divalente que es predominantemente hidrocarburo, pero que opcionalmente contiene una cantidad pequeña de un resto heteroatómico tal como oxígeno, azufre, imino, sulfonilo, sulfoxilo y similares.

Los poli(amida-éteres) funcionalizados con hidroxil representados por la fórmula I, preferiblemente se preparan poniendo en contacto un N,N'-bis(hidroxifenil)amido)alcano o areno con éter de diglicidilo como se describe en las patentes de EE.UU. nº 5.089.588 y 5.143.998.

Los poli(hidroxi-amida-éteres) representados por la Fórmula I se preparan poniendo en contacto un bis(hidroxifenil)amido)alcano o areno, o una combinación de 2 o más de estos compuestos, tales como N,N'-bis(3-hidroxifenil)adipamida o N,N'-bis(3-hidroxifenil)glutaramida, con una epihalohidrina como se describe en la patente de EE.UU. nº 5.134.218.

Los poliéteres funcionalizados con amida e hidroximetilo representados por la fórmula III, se pueden preparar, por ejemplo, haciendo reaccionar éteres de diglicidilo, tales como éter de diglicidilo de bisfenol A, con un fenol dihidrico que tiene restos amido, amido N-sustituido y/o hidroxialquilo colgantes, tal como 2,2-bis(4-hidroxifenil)acetamida y 3,5-dihidroxibenzamida. Estos poliéteres y su preparación se describen en las patentes de EE.UU. nº 5.115.075 y 5.218.075.

ES 2 321 421 T3

Los poliéteres funcionalizados con hidroxí representados por la fórmula IV se pueden preparar, por ejemplo, permitiendo que un éter de diglicidilo o combinación de éteres de diglicidilo reaccione con un fenol dihidroxílico o una combinación de fenoles dihidroxílicos, usando el procedimiento descrito en la patente de EE.UU. nº 5.164.472. Alternativamente, los poliéteres funcionalizados con hidroxí se obtienen permitiendo que un fenol dihidroxílico o una combinación de fenoles dihidroxílicos reaccionen con una epihalohidrina por el procedimiento descrito por Reinking, Bamabeo y Hale en *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 7, p. 2135 (1963).

Las poli(éter-sulfonamidas) funcionalizadas con hidroxí representadas por la fórmula V se preparan, por ejemplo, polimerizando una N,N'-dialquil o N,N'-diarildisulfonamida con un éter de diglicidilo como se describe en la patente de EE.UU. nº 5.149.768.

Los poli(hidroxí-éster-éteres) representados por la fórmula VI se preparan haciendo reaccionar éteres de diglicidilo de diácidos alifáticos o aromáticos, tales como tereftalato de diglicidilo, o éteres de diglicidilo de fenoles dihidrídicos, con diácidos alifáticos o aromáticos, tales como ácido adípico o isoftálico. Estos poliésteres se describen en la patente de EE.UU. nº 5.171.820.

Los polímeros de hidroxí-fenoxí-éter representados por la fórmula VII se preparan, por ejemplo, poniendo en contacto al menos un monómero dinucleófilo con al menos un éter de diglicidilo o un cardo-bisfenol, tal como 9,9-bis(4-hidroxifenil)fluoreno, fenoltaleína o fenoltalimidina, o un cardo-bisfenol sustituido, tal como un bis(hidroxifenil)fluoreno sustituido, una fenoltaleína sustituida o una fenoltalimidina sustituida, en condiciones suficientes para hacer que los restos nucleófilos del monómero dinucleófilo reaccionen con los restos epoxi para formar una cadena principal de polímero que contenga grupos hidroxí colgantes y conectores éter, imino, amino, sulfonamido o éster. Estos polímeros de hidroxí-fenoxí-éter se describen en la patente de EE.UU. nº 5.184.373.

Los poli(hidroxí-amino-éteres) ("PHAE" o polieteraminas) representados por la fórmula VIII se preparan poniendo en contacto uno o más éteres de diglicidilo de un fenol dihidroxílico con una amina que tiene dos hidrógenos amínicos, en condiciones suficientes para hacer que los restos amina reaccionen con los restos epoxi para formar una cadena principal de polímero que tiene conexiones amina, conexiones éter y restos hidroxilo colgantes. Estos compuestos se describen en la patente de EE.UU. nº 5.275.853. Por ejemplo, los copolímeros de poli(hidroxí-amino-éteres) se pueden hacer a partir de éter de diglicidilo del resorcinol, éter de diglicidilo de la hidroquinona, éter de diglicidilo del bisfenol A, o mezclas de los mismos.

Los polímeros de hidroxí-fenoxí-éter son los productos de la reacción de condensación de un fenol polinuclear dihidroxílico, tal como bisfenol A, y una epihalohidrina, y tienen unidades que se repiten representadas por la fórmula IV, en la que Ar es un resto isopropiliden-difenileno. El procedimiento para prepararlos se describe en la patente de EE.UU. nº 3.305.528 incorporada en el presente documento por referencia en su totalidad. Un polímero de hidroxí-fenoxí-éter preferido no limitante, PAPHEN 25068-38-6, está disponible en el comercio en Phenoxy Associates, Inc. Otras resinas fenoxí preferida están disponibles en InChem® (Rock Hill, South Carolina), estos materiales incluyen, pero no se limitan a las líneas de productos INCHEMREZ™ PKHH y PKHW.

En general, los materiales de tipo fenoxí preferidos forman soluciones o dispersiones de base acuosa estables. Preferiblemente, las propiedades de las soluciones/dispersiones no se ven afectadas de forma adversa por el contacto con agua. Los materiales preferidos están en el intervalo de aproximadamente 10% de sólidos a aproximadamente 50% de sólidos, incluyendo aproximadamente 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% y 45%, y los intervalos que abarcan dichos porcentajes. Preferiblemente, el material usado se disuelve o dispersa en disolventes polares. Estos disolventes polares incluyen, pero no se limitan a agua, alcoholes y éteres glicólicos. Véase, por ejemplo, las patentes de EE.UU. nº 6.455.116, 6.180.715, y 5.834.078, que describen algunas soluciones y/o dispersiones de tipo fenoxí preferidas.

Un material de tipo fenoxí preferido es un copolímero de poli(hidroxí-amino-éteres) (PHAE) representado por la fórmula VIII, dispersión o solución. La dispersión o solución, cuando se aplica a un envase o preforma reduce mucho la tasa de permeación de una variedad de gases a través de las paredes del envase de una forma predecible y conocida. Una dispersión o látex hecha con los mismos comprende 10-30% de sólidos. Una solución/dispersión de PHAE se puede preparar agitando o removiendo de otra forma el PHAE en una solución de agua con un ácido orgánico, preferiblemente ácido acético o fosfórico, pero incluyendo también ácido láctico, málico, cítrico o glicólico y/o mezclas de los mismos. Estas soluciones/dispersiones de PHAE también incluyen sales de ácidos orgánicos producidos por la reacción de los poli(hidroxí-amino-éteres) con estos ácidos.

En otras realizaciones preferidas, los termoplásticos de tipo fenoxí se mezclan con otros materiales usando procedimientos conocidos para los expertos en la materia. En algunas realizaciones, se puede añadir un agente de compatibilidad en la mezcla. Cuando se usan agentes de compatibilidad, se mejora preferiblemente una o más de las propiedades de las mezclas, dichas propiedades incluyen, pero no se limitan al color, turbidez y adherencia entre una capa que comprende una mezcla y las otras capas. Una mezcla preferida comprende uno o más termoplásticos de tipo fenoxí y una o más poliolefinas. Una poliolefina preferida comprende polipropileno. En una realización, el polipropileno u otras poliolefinas pueden estar injertadas o modificadas con una molécula o monómero polar, incluyendo, pero no limitado a anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares para aumentar la compatibilidad.

Las siguientes soluciones o dispersiones de PHAE son ejemplos de soluciones o dispersiones de tipo fenoxi adecuadas que se pueden usar si una o más de las capas de resina se aplican en forma de un líquido tal como por recubrimiento por inmersión, flujo o pulverización, tal como se describe en el documento WO 04/004929 y la patente de EE.UU. 6.676.883. Un material adecuado es la resina barrera experimental BLOX[®] por ejemplo XU-19061.00 hecha con ácido fosfórico y fabricada por Dow Chemical Corporation. Se dice que esta dispersión de PHAE particular tiene las siguientes características típicas: 30% por ciento de sólidos, una gravedad específica de 1,30, un pH de 4, una viscosidad de 24 centipoises (Brookfield, 60 rpm, LVI, 22°C), y un tamaño de partículas entre 1.400 y 1.800 angstroms. Otros materiales adecuados que incluyen resinas BLOXD 588-29 basadas en resorcinol también han proporcionado resultados superiores como material de barrera. Se dice que esta dispersión particular tiene las siguientes características típicas: 30% por ciento de sólidos, una gravedad específica de 1,2, un pH de 4,0, una viscosidad de 20 centipoises (Brookfield, 60 rpm, LVI, 22°C), y un tamaño de partículas entre 1500 y 2000 angstroms. Otras variaciones de la química de los poli(hidroxi-amino-éteres) pueden resultar útiles, tales como versiones cristalinas basadas en éteres de diglicidilo de hidroxiquinona. Otros materiales adecuados incluyen soluciones/dispersiones de poli(hidroxi-amino-éteres) de Imperial Chemical Industries ("ICI," Ohio, EE.UU.) disponibles con el nombre de OXYBLOK. En una realización, las soluciones o dispersiones de PHAE pueden reticularse parcialmente (semireticulación), completamente o en el grado exacto deseado que sea adecuado para la aplicación, añadiendo un material de reticulación adecuado. Los beneficios de la reticulación incluyen, pero no se limitan a uno o más de los siguientes: mejor resistencia química, mejor resistencia a la abrasión, menor opalescencia, menor tensión superficial. Los ejemplos de materiales de reticulación incluyen, pero no se limitan a formaldehído, acetaldehído u otros miembros de los materiales de la familia de aldehídos. Los agentes de reticulación adecuados también pueden permitir cambios en la T_g del material, lo cual puede facilitar la formación de envases específicos. Otros materiales adecuados incluyen productos intermedios de dispersión de resina BLOX[®] 5000, resinas de las series BLOX[®] XUR 588-29, BLOX[®] 0000 y 4000. Los disolventes usados para disolver estos materiales incluyen, pero no se limitan a disolvente polares tales como alcoholes, agua, éteres de glicol o mezclas de los mismos. Otros materiales adecuados incluyen, pero no se limitan a BLOX[®] R1.

En una realización, los termoplásticos de tipo fenoxi preferidos son solubles en ácido acuoso. Una solución/dispersión de polímero se puede preparar agitando o removiendo de otra forma la resina epoxídica termoplástica en una solución de agua con un ácido orgánico, preferiblemente ácido acético o ácido fosfórico, pero incluyendo también ácido láctico, málico, cítrico o glicólico y/o mezclas de los mismos. En una realización preferida, la concentración de ácido en la solución de polímero está preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 5%-20%, incluyendo aproximadamente 5%-10% en peso basado en el peso total. En otras realizaciones preferidas, la concentración de ácido puede ser inferior a aproximadamente 5% o superior a aproximadamente 20%; y puede variar dependiendo de factores tales como el tipo de polímero y su peso molecular. En otras realizaciones preferidas, la concentración de ácido está en el intervalo de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 5% en peso. La cantidad de polímero disuelto en una realización preferida está en el intervalo de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 40%. Se prefiere una solución de polímero fluida y uniforme. En una realización, se prepara una solución de polímero al 10% disolviendo el polímero en una solución de ácido acético al 10% a 90°C. Después, cuando la solución todavía está caliente se diluye al 20% con agua destilada para dar una solución de polímero al 8%. A concentraciones más altas de polímero, la solución de polímero tiende a ser más viscosa.

Se describen ejemplos de materiales de copoliéster preferidos y un procedimiento para su preparación en la patente de EE.UU. n° 4.578.295 de Jabarín. En general se preparan calentando una mezcla de al menos un reaccionante seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico y sus ésteres de alquilo C₁ a C₄, con 1,3-bis(2-hidroxietoxi)benceno y etilenglicol. Opcionalmente, la mezcla puede comprender además uno o más dihidroxihidrocarburos que forman éster y/o bis(4-β-hidroxietoxifenil)sulfona. Los materiales de copoliéster especialmente preferidos están disponibles en Mitsui Petrochemical Ind. Ltd. (Japón) como B-010, B-030 y otros de esta familia.

Los ejemplos de materiales de poliamida preferidos incluyen MXD-6 de Mitsubishi Gas Chemical (Japón). Otros materiales de poliamida preferidos incluyen nailon 6 y nailon 66. Otros materiales de poliamida preferidos son mezclas de poliamida y poliéster, incluyendo los que comprenden aproximadamente 1-20% en peso de poliéster, más preferiblemente aproximadamente 1-10% en peso de poliéster, en el que el poliéster es preferiblemente PET o PET modificado. En otra realización, los materiales de poliamida preferidos son mezclas de poliamida y poliéster, incluyendo los que comprenden aproximadamente 1-20% en peso de poliamida, más preferiblemente aproximadamente 1-10% en peso de poliamida, en el que el poliéster es preferiblemente PET o PET modificado. Las mezclas pueden ser mezclas comunes o pueden hacerse compatibles con un antioxidante u otro material. Los ejemplos de dichos materiales incluyen los descritos en la publicación de patente de EE.UU. n° 2004/0013833, presentada el 21 de marzo, 2003, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad. Otros poliésteres preferidos incluyen, pero no se limitan a PEN y copolímeros de PET/PEN.

3. Materiales de espuma preferidos

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "material de espuma" es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, un agente espumante, una mezcla de agentes espumante y un material aglutinante o de soporte, un material celular expandible, y/o un material que tiene huecos. Las expresiones "material de espuma" y "material expandible" son intercambiables en el presente documento. Los materiales de espuma preferidos pueden presentar una o más características físicas que mejoran las características térmicas y/o estructurales de los artículos (p. ej., envases) y pueden permitir que las realizaciones preferidas puedan aguantar procesamientos y tensiones físicas experimentadas normalmente por los envases. En una realización, el ma-

terial de espuma proporciona soporte estructural al envase. En otra realización, el material de espuma forma una capa protectora que puede reducir el daño al envase durante el procesamiento. Por ejemplo, el material de espuma puede proporcionar resistencia a la abrasión que puede reducir el daño al envase durante el transporte. En una realización, una capa protectora de espuma puede aumentar la resistencia al choque o impacto del envase, y así prevenir o reducir la rotura del envase. Además, en otra realización, la espuma puede proporcionar una superficie de agarre cómoda y/o potenciar la estética o aspecto del envase.

En una realización, el material de espuma comprende un agente espumante o expansionante y un material de soporte. En una realización preferida, el agente espumante comprende estructuras expandibles (p. ej., microesferas) que se pueden expandir y cooperar con el material de soporte para producir espuma. Por ejemplo, el agente espumante pueden ser microesferas termoplásticas, tales como microesferas EXPANCEL® vendidas por Akzo Nobel. En una realización, las microesferas pueden ser esferas huecas termoplásticas que comprenden cubiertas termoplásticas que encapsulan gas. Preferiblemente, cuando las microesferas se calientan, la cubierta termoplástica se ablanda y el gas aumenta su presión, produciendo la expansión de las microesferas desde una posición inicial a una posición expandida. Las microesferas expandidas y al menos una parte del material de soporte pueden formar la parte de espuma de los artículos descritos en el presente documento. El material de espuma puede formar una capa que comprende un solo material (p. ej., una mezcla generalmente homogénea del agente espumante y el material de soporte), una mezcla de materiales, una matriz formada de dos o más materiales, dos o más capas, o una pluralidad de microcapas (láminas) que preferiblemente incluyen al menos dos materiales diferentes. Alternativamente, las microesferas pueden ser cualquier otro material expandible de forma controlable. Por ejemplo, las microesferas pueden ser estructuras que comprenden materiales que pueden producir gas dentro o desde las estructuras. En una realización, las microesferas son estructuras huecas que contienen productos químicos que producen o contienen gas, en las que un aumento de la presión del gas hace que las estructuras se expandan y/o estallen. En otra realización, las microesferas son estructuras hechas de y/o que contienen uno o más materiales que se descomponen o reaccionan para producir gas expandiendo y/o estallando de esta forma las microesferas. Opcionalmente, las microesferas pueden ser estructuras generalmente sólidas. Opcionalmente las microesferas pueden ser cubiertas llenas con sólidos, líquidos y/o gases. Las microesferas pueden tener cualquier configuración y forma adecuada para formar espuma. Por ejemplo, las microesferas pueden ser generalmente esféricas. Opcionalmente, las microesferas pueden ser esferoides alargados u oblicuos. En una realización, el gas puede comprender cualquier gas o mezclas de gases adecuados para la expansión de las microesferas. En una realización, las microesferas pueden comprender un gas inerte, tal como nitrógeno. En otra realización, el gas generalmente es no inflamable. Sin embargo, en algunas realizaciones un gas no inerte y/o inflamable, puede llenar las cubiertas de las microesferas. En algunas realizaciones, el material de espuma puede comprender agentes espumante o de soplado como se conoce en la técnica. Además, el material de espuma puede ser principalmente o totalmente agente espumante.

Aunque algunas realizaciones preferidas contienen microesferas que generalmente no se rompen o estallan, otras realizaciones comprenden microesferas que se pueden romper, estallar, fracturar y/o similar. Opcionalmente, una parte de las microesferas pueden romperse mientras que la parte restante de las microesferas no se rompen. En algunas realizaciones hasta aproximadamente 0,5%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% en peso de las microesferas, y los intervalos que abarcan estas cantidades, se rompen. En una realización, por ejemplo, una parte sustancial de las microesferas pueden estallar y/o fracturarse cuando se expanden. Además, se pueden usar diferentes mezclas de microesferas para formar el material espumante.

Las microesferas pueden estar formadas de cualquier material adecuado para producir expansión. En una realización, las microesferas pueden tener una cubierta que comprende un polímero, resina, termoplástico, material termoendurecible, o similares como se describe en el presente documento. La cubierta de las microesferas puede comprender un solo material o una mezcla de dos o más materiales diferentes. Por ejemplo, las microesferas pueden tener una cubierta exterior que comprende copolímeros de etileno-acetato de vinilo ("EVA"), poli(tereftalato de etileno ("PET")), poliamidas (p. ej., nailon 6 y nailon 66), poli(tereftalato de etileno)-glicol (PETG), PEN, PET, y sus combinaciones. En una realización, un copolímero de PET comprende el comonómero CHDM en un nivel entre lo que se llama PETG y PET. En otra realización, se añaden comonómeros tales como DEG e IPA al PET para formar las cubiertas de las microesferas. Se puede seleccionar la combinación adecuada del tipo de material, tamaño y gas interior para lograr la expansión deseada de las microesferas. En una realización, las microesferas comprenden cubiertas formadas de un material de alta temperatura (p. ej., PETG o material similar) que es capaz de expandirse cuando se somete a altas temperaturas, preferiblemente sin provocar que las microesferas estallen. Si las microesferas tienen una cubierta hecha de material de baja temperatura (p. ej., como EVA), las microesferas pueden romperse cuando se someten a altas temperaturas que son adecuadas para el procesamiento de determinados materiales de soporte (p. ej., PET o polipropileno que tienen un alto punto de fusión). En algunas circunstancias, por ejemplo, las microesferas de EXPANCEL® pueden romperse cuando son procesadas a temperaturas relativamente altas. Ventajosamente, se pueden usar microesferas de temperatura media o alta con un material de soporte que tenga un punto de fusión relativamente alto para producir que el material de espuma sea expandible de forma controlable sin que se rompan las microesferas. Por ejemplo, las microesferas pueden comprender un material de temperatura media (p. ej., PETG) o un material de alta temperatura (p. ej., acrilonitrilo) y pueden ser adecuadas para aplicaciones de temperatura relativamente alta. Por lo tanto, se puede seleccionar un agente de soplado para espumar polímeros, basándose en las temperaturas de procesamiento usadas.

El material de espuma puede ser una matriz que comprende un material de soporte, preferiblemente un material que puede mezclarse con un agente expansionante (p. ej., microesferas) para formar un material expandible. El material de soporte puede ser un material termoplástico, termoendurecible o polimérico, tal como etileno-ácido acrílico ("EAA"),

ES 2 321 421 T3

etileno-acetato de vinilo ("EVA"), polietileno lineal de baja densidad ("LLDPE"), poli(tereftalato de etileno)-glicol (PETG), poli(hidroxi-amino-éteres) ("PHA"), PET, polietileno, polipropileno, poliestireno ("PS"), pasta (p. ej., pasta de madera o de papel de fibras o pasta mezclada con uno o más polímeros) mezclas de los mismos y similares. Sin embargo, se pueden usar otros materiales adecuados para el soporte del agente espumante para lograr una o más de las características térmicas, estructurales, ópticas y/u otras deseadas de la espuma. En algunas realizaciones, el material de soporte tiene propiedades (p. ej., un índice de fusión alto) para la expansión más fácil y rápida de las microesferas, reduciendo así el tiempo de ciclo lo que da como resultado una mayor producción.

En realizaciones preferidas, el material conformable puede comprender dos o más componentes que incluyen una pluralidad de componentes, cada uno con diferentes ventanas de procesamiento y/o propiedades físicas. Los componentes pueden combinarse de modo que el material conformable tenga una o más de las características deseadas. La proporción de componentes se puede variar para producir la ventana de procesamiento y/o propiedades físicas deseadas. Por ejemplo, el primer material puede tener una ventana de procesamiento que es similar o diferente a la ventana de procesamiento del segundo material. La ventana de procesamiento puede basarse, por ejemplo, en la presión, temperatura, viscosidad y similares. Por lo tanto, los componentes del material conformable pueden mezclarse para lograr, por ejemplo, el intervalo de presión o temperatura deseados para dar forma al material.

En una realización, la combinación de un primer material y un segundo material puede dar como resultado un material que tiene una ventana de procesamiento que es más conveniente que la ventana de procesamiento del segundo material. Por ejemplo, el primer material puede ser adecuado para el procesamiento a lo largo de un intervalo amplio de temperaturas y el segundo material puede ser adecuado para el procesamiento a lo largo de un intervalo estrecho de temperaturas. Un material que tenga una parte formada del primer material y otra parte formada del segundo material puede ser adecuado para el procesamiento a lo largo de un intervalo de temperaturas que es más amplio que el intervalo estrecho de temperaturas de procesamiento del segundo material. En una realización, la ventana de procesamiento de un material de múltiples componente es similar a la ventana de procesamiento del primer material. En una realización, el material conformable comprende una lámina o tubo multicapa que comprende una capa que comprende PET y una capa que comprende polipropileno. El material formado a partir tanto de PET como de polipropileno se puede procesar (p. ej., extruir) en un intervalo de temperaturas amplio similar al intervalo de temperaturas de procesamiento adecuado para el PET. La ventana de procesamiento puede ser para uno o más parámetros, tales como presión, temperatura, viscosidad y/o similares.

Opcionalmente, la cantidad de cada componente del material se puede variar para lograr la ventana de procesamiento deseada. Opcionalmente, los materiales se pueden combinar para producir un material conformable adecuado para el procesamiento a lo largo de un intervalo deseado de presión, temperatura, viscosidad y/o similares. Por ejemplo, la proporción del material que tiene una ventana de procesamiento más conveniente puede aumentarse y la proporción del material que tiene una ventana de procesamiento menos conveniente puede disminuirse, para dar como resultado un material que tiene una ventana de procesamiento que es muy similar a o es sustancialmente la misma que la ventana de procesamiento del primer material. Por supuesto, si la ventana de procesamiento más deseada está entre una primera ventana de procesamiento de un primer material y la segunda ventana de procesamiento de un segundo material, la proporción del primer y segundo materiales se puede elegir para lograr una ventana de procesamiento deseada del material conformable.

Opcionalmente, se pueden combinar una pluralidad de materiales cada uno con ventanas de procesamiento iguales o diferentes para obtener una ventana de procesamiento deseada para el material resultante.

En una realización, las características reológicas de un material conformable se pueden alterar variando uno o más de sus componentes que tienen diferentes características reológicas. Por ejemplo, un sustrato (p. ej., PP) puede tener una resistencia en fundido alta y es posible llevarlo a la extrusión. El PP puede combinarse con otro material, tal como PET que tiene una resistencia en fundido baja que hace que sea difícil la extrusión, para formar un material adecuado para los procedimientos de extrusión. Por ejemplo, una capa de PP u otro material fuerte puede soportar una capa de PET durante la coextrusión (p. ej., coextrusión horizontal o vertical). Así, el material conformable formado de PET y polipropileno se puede procesar, p. ej., extruir, en un intervalo de temperaturas generalmente adecuado para el PP y generalmente no adecuado para el PET.

En algunas realizaciones, la composición del material conformable se puede seleccionar para afectar a una o más propiedades de los artículos. Por ejemplo, se pueden obtener propiedades térmicas, propiedades estructurales, propiedades de barrera, propiedades ópticas, propiedades reológicas, propiedades de sabor favorables y/u otras propiedades o características descritas en el presente documento, usando los materiales conformables descritos en el presente documento.

4. Aditivos para potenciar materiales

Una ventaja de los procedimientos preferidos descritos en el presente documento es su flexibilidad que permite el uso de múltiples aditivos funcionales. Se pueden usar los aditivos conocidos por los expertos en la materia por su capacidad para proporcionar barreras de CO₂, barreras de O₂, protección UV, resistencia al rozamiento, resistencia a la alteración del color, resistencia al impacto y/o resistencia química potenciadas.

Los aditivos preferidos se pueden preparar por procedimientos conocidos para los expertos en la materia. Por ejemplo, los aditivos se pueden mezclar directamente con un material particular, se pueden disolver/dispersar por separado y después añadir a un material particular, o se pueden combinar con un material particular añadiéndolo al disolvente que forma la solución/dispersión del material. Además, en algunas realizaciones, se pueden usar los aditivos preferidos solos como una sola capa.

En realizaciones preferidas, las propiedades de barrera de una capa se pueden potenciar por la adición de diferentes aditivos. Los aditivos están presentes preferiblemente en una cantidad de hasta aproximadamente 40% del material, incluyendo también hasta aproximadamente 30%, 20%, 10%, 5%, 2% y 1% en peso del material. En otras realizaciones, los aditivos están presentes preferiblemente en una cantidad menor o igual a 1% en peso, y los intervalos preferidos de materiales incluyen, pero no se limitan a de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 1%, de aproximadamente 0,41% a aproximadamente 0,1%, y de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 1% en peso. Además, en algunas realizaciones los aditivos preferiblemente son estables en condiciones acuosas. Por ejemplo, se pueden usar derivados de resorcinol (m-dihidroxibenceno) junto con diferentes materiales preferidos en forma de mezclas o como aditivos o monómeros en la formación del material. Cuanto mayor es el contenido de resorcinol mayores son las propiedades de barrera del material. Por ejemplo, se puede usar éter de diglicidilo de resorcinol en PHAE y se puede usar éter de hidroxietilo de resorcinol en PET y otros materiales barrera poliésteres y copoliésteres.

Otro aditivo que se puede usar son las “nanopartículas” o “material de nanopartículas”. Por conveniencia el término nanopartículas se usará en el presente documento para referirse tanto a nanopartículas como a material de nanopartículas. Estas nanopartículas son partículas muy pequeñas, de tamaño de micrómetros o submicrómetros (diámetro), de materiales que potencian las propiedades de barrera de un material creando un camino más tortuoso para que migren las moléculas de gas, p. ej., oxígeno o dióxido de carbono, que tienen que coger cuando permean un material. En realizaciones preferidas, el material de nanopartículas está presente en cantidades en el intervalo de 0,05 a 1% en peso, incluyendo 0,1%, 0,5% en peso y los intervalos que abarcan estas cantidades.

Un tipo preferido de material de nanopartículas es un producto basado en arcilla de micropartículas disponible en Southern Clay Products. Una línea de productos preferida disponible de los productos de Southern Clay son las nanopartículas Cloisite®. En una realización preferida, las nanopartículas comprenden monmorillonita modificada con una sal de amonio cuaternario. En otras realizaciones, las nanopartículas comprenden monmorillonita modificada con una sal de amonio terciario. En otras realizaciones, las nanopartículas comprenden monmorillonita natural. En realizaciones adicionales, las nanopartículas comprenden organoarcillas como se describe en la patente de EE.UU. n° 5.780.376, cuya descripción entera se incorpora en el presente documento por referencia y forma parte de la descripción de esta solicitud. También se pueden usar otros productos basados en arcillas de micropartículas orgánicas e inorgánicas. También son adecuados tanto productos sintéticos como naturales.

Otro tipo de material de material de nanopartículas preferido comprende un material compuesto de un metal. Por ejemplo, un material compuesto adecuado es una dispersión basada en agua de óxido de aluminio en forma de nanopartículas disponible en BYK Chemie (Alemania). Se cree que este tipo de material de nanopartículas puede proporcionar una o más de las siguientes ventajas: mayor resistencia a la abrasión, mayor resistencia al rayado, mayor T_g y estabilidad térmica.

Otro tipo preferido de material de nanopartículas comprende un material compuesto de polímero-silicato. En realizaciones preferidas el silicato comprende monmorillonita. El material de nanopartículas de polímero-silicato adecuado está disponible en Nanocor y RTP Company.

En realizaciones preferidas, las propiedades de protección UV del material se pueden potenciar por la adición de diferentes aditivos. En una realización preferida, el material de protección UV usado proporciona protección UV hasta aproximadamente 350 nm o menos, preferiblemente aproximadamente 370 nm o menos, más preferiblemente aproximadamente 400 nm o menos. El material de protección UV se puede usar como un aditivo con capas que proporcionan funcionalidad adicional o se puede aplicar por separado como una sola capa. Preferiblemente, los aditivos que proporcionan protección UV potenciada están presentes en el material de aproximadamente 0,05 a 20% en peso, pero también se incluye aproximadamente 0,1%, 0,5%, 1%, 2%, 3%, 5%, 10% y 15% en peso, y los intervalos que abarcan estas cantidades. Preferiblemente, el material de protección UV se añade en una forma que es compatible con los otros materiales. Por ejemplo, un material de protección UV preferido es Milliken UV390A ClearShield®. UV390A es un líquido aceitoso para el que la mezcla se ayuda mezclando primero el líquido con agua, preferiblemente en partes en volumen más o menos iguales. Después, esta mezcla se añade a la solución de material, por ejemplo BLOX® 599-29, y se agita. La solución resultante contiene aproximadamente 10% de UV390A y proporciona protección UV hasta 390 nm cuando se aplica a una preforma de PET. Como se ha descrito previamente, en otra realización, la solución de UV390A se aplica como una sola capa. En otras realizaciones, un material de protección UV preferido comprende un polímero de injerto o modificado con un absorbente de UV que se añade en forma de un concentrado. Otros materiales de protección UV preferidos incluyen, pero no se limitan a benzotriazoles, fenotiazinas y azafenotiazinas. Los materiales de protección UV se pueden añadir durante el procedimiento de fase fundida antes de usar, p. ej., antes del moldeo por inyección o extrusión, o se pueden añadir directamente a un material de recubrimiento que está en forma de una solución o dispersión. Los materiales de protección UV adecuados están disponibles en Milliken, Ciba y Clariant.

En realizaciones preferidas, se pueden añadir propiedades de captación de CO₂ a los materiales. En una realización preferida dichas propiedades se logran incluyendo una amina activa que reaccionará con el CO₂ formando una barrera salina de gas alta. Esta sal después actúa como una barrera de CO₂ pasiva. La amina activa puede ser un aditivo o puede ser uno o más restos en el material de resina termoplástica de una o más capas.

En realizaciones preferidas, se pueden añadir propiedades de captación de O₂ a los materiales preferidos, incluyendo captadores de O₂ tales como antraquinona y otros conocidos en la técnica. En otra realización, un captador de O₂ adecuado es AMOSORB® disponible en BP Amoco Corporation y ColorMatrix Corporation que se describe en la patente de EE.UU. n° 6.083.585 de Cahill y col., cuya descripción se incorpora en el presente documento en su totalidad. En una realización, las propiedades de captación de O₂ se añaden a materiales de tipo fenoxi preferidos u otros materiales, incluyendo los captadores de O₂ en el material de tipo fenoxi, con diferentes mecanismos de activación. Los captadores de O₂ preferidos pueden actuar espontáneamente, gradualmente o con acción retardada hasta que es iniciada por un desencadenante específico. En algunas realizaciones, los captadores de O₂ se activan por exposición a luz UV o agua (p. ej., presente en el contenido del envase), o una combinación de ambos. El captador de O₂ está presente preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 20 por ciento en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10 por ciento en peso, y lo más preferiblemente, en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento en peso, basado en el peso total de la capa de recubrimiento.

En otra realización preferida, se aplica un recubrimiento o capa superior para proporcionar más resistencia química a productos químicos más fuertes, de los que se proporciona mediante la capa exterior. En algunas realizaciones, preferiblemente estos recubrimientos o capas superiores son poliésteres o acrílicos de base acuosa o no acuosa, que están opcionalmente parcial o totalmente reticulados. Un poliéster de base acuosa preferido es poli(tereftalato de etileno), sin embargo también se pueden usar otros poliésteres. En algunas realizaciones, el procedimiento de aplicación del recubrimiento o capa superior es el descrito en la publicación de patente de EE.UU. n° 2004/0071885, titulada "Dip, Spray, And Flow Coating Process For Forming Coated Articles", cuya descripción entera se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

Una resina de poliéster de base acuosa preferida se describe en la patente de EE.UU. n° 4.977.191 (Salsman), incorporada en el presente documento por referencia. Más específicamente, la patente de EE.UU. n° 4.977.191 describe una resina de poliéster de base acuosa, que comprende un producto de reacción de 20-50% en peso de polímero de tereftalato residual, 10-40% en peso de al menos un glicol, un 5-25% en peso de al menos un poliol oxialquilado.

Otro polímero de base acuosa preferido es una composición de resina de poliéster sulfonado de base acuosa como se describe en la patente de EE.UU. n° 5.281.630 (Salsman), incorporada en el presente documento por referencia. Específicamente, la patente de EE.UU. n° 5.281.630 describe una suspensión acuosa de una resina de poliéster sulfonada soluble en agua o dispersable en agua, que comprende un producto de reacción de 20-50% en peso de polímero de tereftalato, 10-40% en peso de al menos un glicol y 5-25% en peso de al menos un poliol oxialquilado, para producir una resina de prepolímero que tiene funcionalidad hidroxialquilo, haciéndose reaccionar la resina de prepolímero además con aproximadamente 0,10 moles a aproximadamente 0,50 moles de ácido dicarboxílico alfa,beta-etilénicamente insaturado por 100 g de resina de prepolímero, y la resina así producida, terminada por un resto de un ácido dicarboxílico alfa,beta-etilénicamente insaturado, se hace reaccionar con aproximadamente 0,5 moles a aproximadamente 1,5 moles de sulfito por mol de resto de ácido dicarboxílico alfa,beta-etilénicamente insaturado para producir una resina con terminación sulfonada.

Otro polímero más de base acuosa preferido es el recubrimiento descrito en la patente de EE.UU. n° 5.726.277 (Salsman), incorporada en el presente documento por referencia. Específicamente, la patente de EE.UU. n° 5.726.277 describe composiciones de recubrimiento que comprenden un producto de reacción de al menos 50% en peso de polímero de tereftalato residual y una mezcla de glicoles que incluye un poliol oxialquilado en presencia de un catalizador de glicólisis, en el que el producto de reacción se hace reaccionar además con un ácido orgánico difuncional y en el que la relación en peso de ácido a glicoles está en el intervalo de 6:1 a 1:2.

Aunque los ejemplos anteriores se proporcionan como composiciones de recubrimiento de polímero de base acuosa preferidas, otros polímeros de base acuosa son adecuados para usar en los productos y procedimientos descritos en el presente documento. A modo de ejemplo solo, y no significa que se limita, se describen más composiciones de base acuosa adecuadas en la patente de EE.UU. n° 4.104.222 (Date, y col.), incorporada en el presente documento por referencia. La patente de EE.UU. n° 4.104.222 describe una dispersión de una resina de poliéster lineal obtenida mezclando una resina de poliéster lineal con un agente tensioactivo de tipo adición de alcohol superior/óxido de etileno, fundiendo la mezcla y dispersando el fundido resultante vertiéndolo en una solución acuosa de un álcali con agitación. Específicamente, la dispersión se obtiene mezclando una resina de poliéster lineal con un agente tensioactivo del tipo adición de alcohol superior/óxido de etileno, fundiendo la mezcla y dispersando el fundido resultante vertiéndolo en una solución acuosa de una alcanolamina con agitación, a una temperatura de 70-95°C, seleccionándose dicha alcanolamina del grupo constituido por monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, monometiletanolamina, monoetiletanolamina, dietiletanolamina, propanolamina, butanolamina, pentanolamina, N-feniletanolamina, y una alcanolamina de glicerina, estando presente dicha alcanolamina en la solución acuosa en una cantidad de 0,2 a 5 por ciento en peso, siendo dicho agente tensioactivo del tipo adición de alcohol superior/óxido de etileno un producto de adición de óxido de etileno de un alcohol superior que tiene un grupo alquilo de al menos 8 átomos de carbono, un fenol sustituido con alquilo o un monoacilato de sorbitán, y en el que dicho agente tensioactivo tiene un valor de HLB de al menos 12.

De la misma forma, por ejemplo, la patente de EE.UU. n° 4.528.321 (Allen) describe una dispersión en un líquido inmiscible con el agua de partículas de polímero solubles en agua o hinchables en agua y que se ha hecho por polimerización de fase inversa en el líquido inmiscible con el agua, y que incluye un compuesto no iónico seleccionados de monoéteres de alquilenglicol C₄₋₁₂, sus alcanosatos C₁₋₄, monoéteres de polialquilenglicol C₆₋₁₂ y sus alcanosatos C₁₋₄.

Los materiales de algunas realizaciones pueden reticularse para potenciar la estabilidad térmica de diferentes aplicaciones, por ejemplo aplicaciones de llenado en caliente. En una realización, las capas interiores pueden comprender materiales de baja reticulación mientras que las capas exteriores pueden comprender materiales de alta reticulación u otras combinaciones adecuadas. Por ejemplo, un recubrimiento interior en una superficie de PET puede usar material de baja reticulación o no reticulado, tal como BLOX® 588-29, y la capa exterior puede usar otro material, tal como EXP 12468-4B de ICI, capaz de reticulación para asegurar la adherencia máxima al PET. Los aditivos adecuados que pueden producir reticulación pueden añadirse a una o más capas. Los agentes de reticulación adecuados se pueden elegir dependiendo de la química y la funcionalidad de la resina o material a los que se añaden. Por ejemplo, los agentes de reticulación de tipo amina pueden ser útiles para la reticulación de resinas que comprenden grupos epóxido. Preferiblemente los aditivos de reticulación, si están presentes, están presentes en una cantidad de aproximadamente 1% a 10% en peso de la solución/dispersión de recubrimiento, preferiblemente aproximadamente 1% a 5%, más preferiblemente aproximadamente 0,01% a 1% en peso, incluyendo también 2%, 3%, 4%, 6%, 7%, 8% y 9% en peso. Opcionalmente, se puede usar una resina epoxídica termoplástica (TPE) con uno o más agentes de reticulación. En algunas realizaciones, los agentes (p. ej., negro de humo) también pueden aplicarse como recubrimiento sobre o incorporarse en el material de TPE. El material de TPE puede formar parte de los artículos descritos en el presente documento. Se contempla que se pueden usar el negro de humo o aditivos similares en otros polímeros para potenciar las propiedades del material.

Los materiales de algunas realizaciones pueden comprender opcionalmente potenciadores del curado. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “potenciador del curado” es una expresión amplia y se usa con su significado habitual e incluye, sin limitación, catalizadores de reticulación químicos, potenciadores térmicos y similares. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “potenciador térmico” es una expresión amplia y se usa con su significado habitual e incluye, sin limitación, metales de transición, compuestos de metales de transición, aditivos de absorción de radiación (p. ej., negro de humo). Los metales de transición adecuados incluyen, pero no se limitan a cobalto, rodio y cobre. Los compuestos de metales de transición adecuados incluyen, pero no se limitan a carboxilatos metálicos. Los carboxilatos preferidos incluyen, pero no se limitan a neodecanoato, octoato y acetato. Los potenciadores térmicos se pueden usar solos o combinados con uno o más potenciadores térmicos diferentes.

El potenciador térmico se puede añadir a un material y puede aumentar significativamente la temperatura del material durante un procedimiento de curado, comparado con el material sin el potenciador térmico. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se puede añadir el potenciador térmico (p. ej., negro de humo) a un polímero de modo que la temperatura del polímero sometido a un procedimiento de curado (p. ej., radiación IR) sea significativamente mayor que el polímero sin el potenciador térmico sometido a un procedimiento de curado igual o similar. La mayor temperatura del polímero producida por el potenciador térmico puede aumentar la velocidad de curado y por lo tanto aumenta las tasas de producción. En algunas realizaciones, el potenciador térmico generalmente tiene una temperatura mayor que al menos una de las capas de un artículo, cuando el potenciador térmico y el artículo se calientan con un dispositivo de calentamiento (p. ej., dispositivo de calentamiento infrarrojo).

En algunas realizaciones, el potenciador térmico está presente en una cantidad de aproximadamente 5 a 800 ppm, preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 150 ppm, preferiblemente de aproximadamente 50 a 125 ppm, preferiblemente de aproximadamente 75 a 100 ppm, incluyendo también aproximadamente 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 300, 400, 500, 600 y 700 ppm, y los intervalos que abarcan estas cantidades. La cantidad del potenciador térmico se puede calcular basándose en el peso de la capa que comprende el potenciador térmico o el peso total de todas las capas que comprenden el artículo.

En algunas realizaciones, un potenciador térmico preferido comprende negro de humo. En una realización, el negro de humo se puede aplicar como un componente de un material de recubrimiento con el fin de potenciar el curado del material de recubrimiento. Cuando se usa como un componente de un material de recubrimiento, el negro de humo se añade a uno o más de los materiales de recubrimientos antes, durante y/o después de que el material de recubrimiento se ha aplicado (p. ej., impregnado, recubierto, etc.) al artículo. Preferiblemente, el negro de humo se añade al material de recubrimiento y se agita para asegurar que se mezcla completamente. El potenciador térmico puede comprender materiales adicionales para lograr las propiedades deseadas del material en el artículo.

En otra realización en la que el negro de humo se usa en un procedimiento de moldeo por inyección, el negro de humo se puede añadir a la mezcla de polímero en el procedimiento de fase de fundido.

En algunas realizaciones, el polímero comprende de aproximadamente 5 a 800 ppm, preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 150 ppm, preferiblemente de aproximadamente 50 a 125 ppm, preferiblemente de aproximadamente 75 a 100 ppm, incluyendo también aproximadamente 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 300, 400, 500, 600 y 700 ppm de potenciador térmico y los intervalos que abarcan estas cantidades. En otra realización, el material de recubrimiento se cura usando radiación, tal como calentamiento por infrarrojo (IR). En realizaciones preferidas, el calentamiento por IR proporciona un recubrimiento más eficaz que el curado usando otros procedimientos. Se describen otros potenciadores térmicos y del curado y procedimientos de uso de los mismos en

la solicitud de patente de EE.UU. n° de serie 10/983.150, presentada el 5 de noviembre, 2004, titulada "Catalyzed Process for Forming Coated Articles," cuya descripción se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

5 En algunas realizaciones, es conveniente la adición de agentes anti-espuma/burbujas. En algunas realizaciones que usan soluciones o dispersiones, las soluciones o dispersiones forman espuma y/o burbujas que pueden interferir con los procedimientos preferidos. Una forma de evitar esta interferencia es añadir agentes anti-espuma/burbujas a la solución/dispersión. Los agentes anti-espuma adecuados incluyen, pero no se limitan a tensioactivos no iónicos, materiales basados en óxido de alquileno, materiales basados en siloxano y tensioactivos iónicos. Preferiblemente, los agentes antiespuma, si están presentes, están presentes en una cantidad de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,3% de la solución/dispersión, preferiblemente de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,2%, pero incluyendo también aproximadamente 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,06%, 0,07%, 0,08%, 0,09%, 0,1%, 0,25%, y los intervalos que abarcan estas cantidades.

15 En otra realización, se pueden añadir agentes espumantes a los materiales de recubrimiento con el fin de espumar la capa de recubrimiento. En una realización adicional, se usa un producto de reacción de un agente espumante. Los agentes espumantes útiles incluyen, pero no se limitan a azobisformamida, azobisisobutironitrilo, diazoaminobenceno, N,N-dimetil-N,N-dinitroso-terefalamida, N,N-dinitrosopentametileno-tetramina, bencenosulfonil-hidrazida, benceno-1,3-disulfonil-hidrazida, difenil-sulfon-3,3-disulfonil-hidrazida, 4,4'-oxibis-bencenosulfonil-hidrazida, p-toluenosulfonil-semicarbazida, azodicarboxilato de bario, butilamina-nitrito, nitroureas, trihidrazino-triazina, fenil-metil-uretano, p-sulfonilhidrazida, peróxidos, bicarbonato amónico, y bicarbonato sódico. Como se contempla ahora, los agentes espumantes disponibles en el comercio incluyen, pero no se limitan a EXPANCEL®, CELOGEN®, HYDROCEROL®, MIKROFINE®, CEL-SPAN®, y PLASTRON®FOAM.

25 El agente espumante está preferiblemente presente en el material de recubrimiento en una cantidad de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20 por ciento en peso, más preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 por ciento en peso, y lo más preferiblemente, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento en peso, basado en el peso de la capa de recubrimiento. También se podrían usar las tecnologías de espumación más nuevas conocidas por los expertos en la materia, que usan gas comprimido, como un medio alternativo para generar espuma, en lugar de los agentes expansionantes convencionales listados antes.

35 La capa de unión preferiblemente es un polímero que tiene grupos funcionales, tales como anhídridos y epóxidos que reaccionan con los grupos carboxilo y/o hidroxilo en las cadenas de polímero PET. Los materiales de la capa de unión útiles incluyen, pero no se limitan a DuPont BYNEL®, Mitsui ADMER®, EPOLINE de Eastman, LOTADER de Arkema y EVELOY® de ExxonMobil.

D. Procedimientos y sistemas para hacer material laminar

40 Una capa o artículo de múltiples componentes también se puede hacer a partir de una corriente de fundido laminar que preferiblemente comprende al menos dos componentes. Una corriente de fundido, tal como se usa esta expresión en el presente documento, incluye sin limitación, una corriente de fundido que comprende al menos dos capas en la que las capas en la corriente de fundido son generalmente paralelas. Aunque una corriente de fundido laminar puede tener tan pocas como dos capas, una corriente de fundido laminar puede comprender, y preferiblemente comprende, una pluralidad de capas finas. Cuando la corriente de fundido laminar se hace de dos materiales, la corriente de fundido preferiblemente está compuesta de capas finas de los dos materiales que generalmente alternan. Los materiales usados para formar la corriente de fundido laminar son preferiblemente polímeros, tales como termoplásticos, incluyendo poliéster, poliolefina, materiales de tipo fenoxi y otros materiales como se describen en el presente documento. Los materiales de la capa también pueden incluir mezclas de dos o más materiales. Los materiales de la capa también pueden incorporar aditivos tales como nanopartículas, captadores de oxígeno, absorbentes de UV, agentes de compatibilidad, y similares. En una realización la corriente de fundido laminar comprende poliéster reciclado tal como PET reciclado y un material de barrera.

55 Un procedimiento de formación de una corriente de fundido laminar usa un sistema similar al descrito en varias patentes de Schrenk, patentes de EE.UU. n° 5.202.074, 5.540.878, y 5.628.950, cuyas descripciones se incorporan en el presente documento en su totalidad por referencia, aunque se contempla ahora el uso de este procedimiento así como de otros procedimientos para obtener corrientes de fundido laminar. En relación con la figura 27, se muestra un esquema de una realización de un sistema de generación de corriente de fundido laminar 482. El sistema de la figura 27 ilustra una realización de un sistema de dos materiales, pero se entiende que un sistema para tres o más de estos materiales funcionará de una forma similar. Los dos materiales que van a formar las capas se ponen en tolvas o entradas separadas 486 y 485, que alimentan dos extrusoras separadas, 486 y 487, respectivamente. En una realización preferida, las extrusoras 486 y 487 son extrusoras de tipo tornillo que pueden aplicar una combinación de calor y presión para convertir los materiales brutos en un fundido. Los materiales se extruyen a velocidades y con grosores para proporcionar las cantidades relativas deseadas de cada material y las corrientes de fundido de las extrusoras se combinan para formar una corriente de fundido de dos capas 488 compuesta de una capa de cada uno de los cilindros preferiblemente dispuestas de modo que una capa se dispone en la parte superior de la otra capa.

La corriente de fundido de dos capas 488 que sale de los cilindros combinados después se aplica preferiblemente a un sistema de multiplicación de capas 490. En el sistema de multiplicación de capas 490 ilustrado, la corriente de

ES 2 321 421 T3

fundido de dos capas 488 se multiplica en una corriente de fundido multicapa 492, que tiene 10 capas en la realización ilustrada como se muestra en la figura 27A. La ilustración en la figura 27A es esquemática y algo idealista en cuanto que aunque las capas del material laminar como media son preferiblemente en general paralelas entre sí, el material laminar puede incluir capas que no son paralelas entre sí y/o las capas pueden ser generalmente paralelas en algunos puntos y no paralelas en otros.

La multiplicación de las capas se puede hacer por cualquiera de una serie de modos. En una realización, primero se divide una sección de corriente de fundido en dos trozos perpendiculares a la interfase de las dos capas. Después, los dos trozos se aplanan de modo que cada uno de los dos trozos es aproximadamente igual de largo que la sección original antes de partirla en dos en la primera etapa, pero sólo la mitad de gruesa que la sección original. Después, los dos trozos se recombinan en un trozo que tiene dimensiones similares a la sección original, pero que tiene cuatro capas, por el apilamiento de un trozo sobre la parte superior del otro trozo, de modo que las subcapas de los dos materiales son paralelas entre sí (es decir, se apilan en una dirección perpendicular a las capas de la corriente de fundido). Estas etapas de división, aplanamiento y recombinación de la corriente de fundido se pueden hacer varias veces para crear capas más finas. La corriente de fundido se puede multiplicar realizando la división, aplanamiento y recombinación una serie de veces para producir una sola corriente de fundido que consiste en una pluralidad de subcapas de los materiales componentes. En esta realización de dos materiales, la composición de las capas alternará entre los dos materiales. Otros procedimientos de generación de capas incluyen llevar a cabo etapas similares a las señaladas antes, pero aplanando la corriente de fundido antes de la división o después de la recombinación. Alternativamente, en cualquiera de esas realizaciones, se puede doblar la corriente de fundido sobre sí misma en lugar de dividirla en secciones. También se pueden usar combinaciones de dividir y doblar, pero hay que señalar que el doblado y la división darán resultados ligeramente diferentes porque el doblado producirá una capa que está doblada sobre sí misma. El producto resultante del sistema de multiplicación de capas sale por una abertura 494 tal como una boquilla o válvula, y se usa para formar un artículo o una capa multicomponente en un artículo, tal como por inyección o poniendo la corriente de fundido laminar en un molde.

En la realización de dos materiales ilustrada, la composición de las capas generalmente alterna entre los dos materiales. Sin embargo, en otras realizaciones se puede combinar cualquier número adecuado de materiales en una corriente de fundido de componentes y después alimentarla al sistema de multiplicación de capas 490 que produce una corriente de fundido laminar con cualquier número y/o tamaño deseados de repetición de bloques o pilas de materiales. Por ejemplo, en una realización, el sistema 482 comprende tres extrusoras que suministran material simultáneamente al sistema de multiplicación de capas 490. El sistema de multiplicación de capas 490 puede formar una pila de capas formadas de los tres materiales.

Cuando una corriente de fundido laminar incluye uno o más materiales que proporcionan propiedades de barrera de gases, se prefiere usar la corriente de fundido laminar se use de modo que se oriente de manera que las capas de la corriente de fundido estén generalmente paralelas a una o más de las superficies anchas del artículo. Por ejemplo, en una preforma o envase, las capas preferiblemente son generalmente paralelas a la longitud de la sección de pared o parte de cuerpo. Aunque se prefiere la paralela, se pueden usar otras orientaciones y están dentro del alcance de la descripción. Por ejemplo, una o más partes de la pared de un envase pueden tener capas que son paralelas entre sí y con la superficie de la pared, mientras que una o más partes distintas tienen capas que no son paralelas entre sí. El camino tortuoso deseado a través de la pared de un envase está determinado por la orientación y la configuración de las capas que forman el envase. Por ejemplo, las capas que son generalmente paralelas entre sí y con la sección de pared pueden aumentar sustancialmente la longitud del recorrido a través de la pared que debe atravesar una molécula de gas. Alternativamente, las capas que son generalmente paralelas entre sí y transversales con la pared, dan como resultado un camino fluido tortuoso más corto o menor a través de la pared, y por lo tanto tendrán propiedades de barrera inferiores que la misma corriente de fundido orientada de un modo paralelo.

Los artículos tales como los envases y preformas descritos en el presente documento, se pueden formar usando una corriente de fundido laminar que sale de un sistema tal como el ilustrado. En algunas realizaciones, el fundido laminar comprende materiales que tienen temperaturas de fusión T_m , generalmente similares, por conveniencia del procesamiento y el moldeo. Sin embargo, el fundido laminar puede comprender materiales que tienen sustancialmente diferentes T_m . Por ejemplo, el material laminar puede comprender materiales que tienen T_m en el intervalo de aproximadamente 260°C. Los materiales del material laminar se pueden seleccionar basándose en las propiedades térmicas, propiedades estructurales, propiedades de barrera, propiedades reológicas, propiedades de procesamiento y/u otras propiedades del material. El fundido laminar puede formarse y enfriarse, preferiblemente antes de que uno o más de sus componentes se degrade sustancialmente. Un experto en la material puede seleccionar materiales para formar el material laminar para lograr la estabilidad del material deseada para las características de procesamiento y el uso final elegidos.

E. Procedimientos y aparatos para hacer artículos preferidos

Los artículos monocapa o multicapa (incluyendo envasados tales como cierres, preformas, envases, botellas) pueden formarse por un procedimiento de moldeo (p. ej., moldeo por inyección incluyendo el moldeo por coinyección). Un procedimiento para producir artículos multicapa se denomina en general en el presente documento sobremoldeo, y a veces inyección sobre inyección ("IOI"). El nombre se refiere a un procedimiento que usa el moldeo por inyección para inyectar una o más capas de material sobre una capa existente, que preferiblemente estaba hecha ella misma por moldeo por inyección. Los términos "sobreinyección" y "sobremoldeo" se usan en el presente documento para

ES 2 321 421 T3

describir el procedimiento de recubrimiento por el que una capa de material se inyecta sobre una capa o preforma existente.

Un procedimiento de sobremoldeo para hacer preformas implica usar una máquina de moldeo por inyección junto con un molde que comprende un mandril o núcleo y una cavidad. Se moldea una primera capa de una preforma entre el mandril y una primera cavidad del molde inyectando un polímero fundido (es decir, fundido de polímero) en el espacio hueco en el molde. La primera capa permanece en el mandril cuando el mandril se saca de la cavidad, se mueve y se inserta en una segunda cavidad de molde. Entonces se inyecta una segunda capa de un material sobre la primera capa de preforma existente. Después, el mandril y la preforma que lo acompaña se sacan de la segunda cavidad y la preforma se saca del mandril.

En algunas realizaciones, el procedimiento de sobreinyección se lleva a cabo mientras la capa subyacente todavía no se ha enfriado completamente. La capa subyacente puede haber retenido calor inherente de un procedimiento de moldeo por inyección que ha formado la capa subyacente. En algunas realizaciones, la capa subyacente puede estar a temperatura ambiente o cualquier otra temperatura adecuada para el sobremoldeo. Por ejemplo, los artículos a temperatura ambiente se pueden sobremoldear con una o más capas de material. Estos artículos pueden haberse almacenado durante un periodo de tiempo prolongado antes de realizar el sobremoldeo.

Se puede usar sobreinyección para poner una o más capas de material o materiales como los que comprenden PP, material expandible/de espuma, PET (incluyendo PET reciclado, PET virgen), material laminar, materiales de barrera, combinaciones de los mismos y/o otros materiales descritos en el presente documento sobre un sustrato (es decir, la capa subyacente). En algunas realizaciones no limitantes, el sustrato está en forma de una preforma, que preferiblemente tiene una superficie interior para el contacto con alimentos. En algunas realizaciones, la preforma de sustrato comprende PET (tal como PET virgen), termoplásticos de tipo fenoxi, combinaciones de los mismos y/o similares.

Los artículos pueden comprender una o más capas o partes que tienen una o más de las siguientes características ventajosas: una capa aislante, una capa de barrera, una capa de contacto con el alimento, una capa que no desprende aroma, una capa de alta resistencia, una capa adaptable, una capa de unión, una capa de captación de gases, una capa o parte adecuada para aplicaciones de llenado en caliente, una capa que tiene una resistencia en fundido adecuada para la extrusión. En algunas realizaciones, el material monocapa o multicapa comprende uno o más de los siguientes materiales: PET (incluyendo PET reciclado y/o virgen), PETG, espuma, polipropileno, termoplásticos de tipo fenoxi, poliolefinas, mezclas de termoplásticos de fenoxi-poliolefina, y/o combinaciones de los mismos. Por conveniencia, los artículos se describen principalmente con respecto a preformas, envases y cierres.

En algunas realizaciones, los artículos pueden comprender material de espuma. El material de espuma se puede preparar combinando un agente espumante y un material de soporte. En una realización, el material de soporte y el agente espumante se coextruyen para una mezcla preferiblemente generalmente homogénea de material de espuma. La cantidad de material de soporte y de agente espumante se pueden variar dependiendo de la cantidad deseada de una o más de las siguientes propiedades: propiedades de expansión, propiedades estructurales, propiedades térmicas, presión de alimentación y similares. En algunas realizaciones no limitantes, el material expandible/de espuma comprende menos de aproximadamente 10% en peso, incluyendo también menos de aproximadamente 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, o 1% en peso, de agente espumante. En algunas realizaciones no limitantes, el material expandible/de espuma comprende aproximadamente 1-6% en peso de agente espumante. En otra realización no limitante, el material expandible/de espuma comprende aproximadamente 3-6% en peso de agente espumante. En otra realización no limitante, el material expandible/de espuma comprende aproximadamente 2-8% en peso del agente espumante. Se contempla que el material expandible/de espuma puede comprender cualquier cantidad adecuada de agente espumante incluyendo las que están por encima y por debajo de los porcentajes particulares citados antes, dependiendo de las propiedades deseadas del material de espuma.

En algunas realizaciones, el material de soporte (p. ej., gránulos de polipropileno) y el agente espumante en forma de microesferas, preferiblemente microesferas EXPANCEL® o material similar, se alimentan a una tolva. El material de soporte y las microesferas se calientan para fundir el material de soporte para la mezcla eficaz de los materiales. Cuando la mezcla se ha calentado, las microesferas pueden expandirse o hacerse más grandes. Preferiblemente, la temperatura de la mezcla está en un intervalo de temperatura que no produce la expansión completa o estallido de una parte sustancial de las microesferas. Por ejemplo, si la temperatura de la mezcla alcanza una temperatura suficientemente alta, el gas dentro de las microesferas puede expandirse de modo que las microesferas se rompen o colapsan. El material de espuma fundido se puede coextruir y preferiblemente se enfría rápidamente para limitar la cantidad de expansión de las microesferas.

Cuando el material de espuma se calienta para el procesamiento (p. ej., extrusión, inyección, etc.) las microesferas de acuerdo con una realización, pueden expandirse parcialmente desde su posición inicial generalmente no expandida. Cuando dichas microesferas están parcialmente expandidas, retienen su capacidad de experimentar más expansión para aumentar el tamaño de las microesferas. Preferiblemente, la presión y la temperatura son tales que las microesferas no se expanden completamente durante la extrusión, con el fin de dejar una expansión adicional de las microesferas durante el moldeo por soplado, por ejemplo. Además, la presión del material de espuma se puede aumentar o reducir, o prevenir sustancialmente la expansión de las microesferas. Por lo tanto, la presión y la temperatura del material de espuma se pueden variar para obtener la cantidad de expansión deseada de las microesferas. Las microesferas

parcialmente expandidas pueden experimentar expansión adicional cuando se vuelven a calentar (p. ej., durante el ciclo de moldeo por soplado), como se describe en el presente documento.

Se contempla que los artículos descritos en el presente documento pueden prepararse o modificarse por cualquier procedimiento adecuado, incluyendo, pero no limitado a (1) recubrimiento por inmersión o flujo, (2) recubrimiento por pulverización, (3) proyección por llama, (4) inmersión en lecho fluidizado, (5) pulverización de polvo electrostático, (6) sobremoldeo (p. ej., inyección sobre inyección), y/o (7) moldeo por inyección (incluyendo coinyección). Por ejemplo, se describen procedimientos y aparatos preferidos para llevar a cabo los procedimientos en la patente de EE.UU. n° 6.352.426 y publicación de EE.UU. n° 2004-0071885 que se incorporan por referencia en su totalidad y forman parte de la descripción de esta solicitud. También se contempla que estos procedimientos y aparatos se pueden usar para formar otros artículos descritos en el presente documento. Las preformas se pueden moldear por soplado usando procedimientos y aparatos descritos en las referencias (p. ej., patente de EE.UU. n° 6.352.426) incorporadas por referencia en la presente solicitud.

1. *Procedimientos y aparatos para preparar un artículo que comprende espuma*

Un artículo, tal como la preforma 30 se puede formar por moldeo por inyección usando un molde de inyección. La figura 28 ilustra un molde 501 que tiene una cavidad 500 definida por el núcleo 499 y la sección de cavidad del molde 504. El molde 501 puede formar un artículo que comprende material expandible/de espuma. En algunas realizaciones, incluyendo la realización ilustrada, el material de espuma se pasa a lo largo del conducto 509 y pasa por una puerta 508 y a la cavidad 500. El material de espuma puede llenar la cavidad 500 para formar la preforma 30. El material de espuma dentro de la cavidad 500 puede enfriarse o inactivarse rápidamente para limitar la expansión del agente espumante y puede reducir los tiempos de los ciclos para aumentar la producción. El molde puede tener una puerta o válvula de aguja 511 para prevenir que el retroceso de la espuma que se expande.

La contrapresión del fundido puede no ser suficientemente alta para hacer que se rompa el agente espumante en forma de microesferas. Sin embargo, la contrapresión debe prevenir que las microesferas se sobreexpandan con el fin de permitir el moldeo por soplado de la preforma en la forma deseada y/o permitir la expansión adicional de las microesferas. La temperatura del fundido se puede variar dependiendo de la contrapresión del fundido. Por ejemplo, un fundido a una temperatura alta puede hacer que las microesferas se expandan. Para inhibir o prevenir la expansión de las microesferas, la contrapresión se puede aumentar para dar cuenta de la mayor presión dentro de cada una de las microesferas. Sin embargo, si la presión del fundido es demasiado alta, las microesferas pueden romperse o colapsar. Por lo tanto, la presión del fundido preferiblemente se mantiene en un intervalo de modo que una parte sustancial de las microesferas no se expandan completamente o se rompan. En otras realizaciones, sin embargo, algunas o todas las esferas pueden romperse durante la expansión completa para formar la espuma (p. ej., espuma de células abiertas).

En algunas realizaciones, el fundido puede sufrir expansión al menos expansión parcial antes de ser inyectado en la cavidad del molde 500. Por ejemplo, después de inyectar una carga de fundido en la cavidad 500, el tornillo de la extrusora puede retraerse para acumular fundido para la siguiente carga. Después de la recuperación, el tornillo puede descomprimirse para reducir la presión del fundido para lograr la expansión controlable de las microesferas en el fundido. En una realización, el fundido no está bajo presión, de modo que las microesferas pueden expandirse libremente. Sin embargo, se puede aplicar presión al fundido para controlar selectivamente la expansión de las microesferas. Por consiguiente, las microesferas en el fundido pueden expandirse parcial o completamente antes de inyectar el fundido en la cavidad 500. Preferiblemente, las microesferas están en un estado de expansión de modo que las microesferas pueden sufrir más expansión, p.ej., durante el procedimiento de precalentamiento para el moldeo por soplado. El fundido que tiene microesferas puede inyectarse en la cavidad 500 para formar una preforma que tiene microesferas expandidas. La preforma que tiene microesferas expandidas después puede conformarse en el envase que tiene las microesferas generalmente uniformemente distribuidas.

La cavidad 500 puede calentarse para dar como resultado una distribución generalmente uniforme de las microesferas de la preforma. El calor puede producir expansión generalmente uniforme del material de espuma. En algunas realizaciones, el fundido puede comprender polipropileno y microesferas y se inyecta en la cavidad 500, que puede estar a una temperatura de aproximadamente 37,8°C a aproximadamente 121,1°C. La cavidad 500 calentada puede asegurar que las microesferas están distribuidas en general uniformemente por toda la preforma. En otra realización, la cavidad 500 puede mantenerse a una temperatura de aproximadamente 65,6°C a aproximadamente 107,2°C. En otra realización más, la cavidad 500 puede mantenerse a una temperatura menor que aproximadamente 93,3°C. La cavidad 500 puede enfriarse en cualquier momento adecuado para lograr la distribución deseada de las microesferas. En otra realización, el fundido comprende polietileno y microesferas. La cavidad 500 puede estar a una temperatura de 23,9°C a aproximadamente 51,7°C, para formar una preforma, preferiblemente en general con las microesferas distribuidas uniformemente. La preforma puede tener microesferas distribuidas uniformemente y después se puede moldear en un envase que, a su vez, tiene las microesferas distribuidas uniformemente. Las temperaturas indicadas antes dependen de los materiales particulares usados. En vista de la presente descripción, un experto en la materia puede seleccionar el material o materiales, parámetros de procesamiento y diseño para el molde para producir diferentes tipos de artículos.

La velocidad del fundido que pasa por el conducto 509 y la cavidad 500 puede producir calor de fricción y por lo tanto producir la expansión de las microesferas además del calor del fundido. El molde ilustrado en la figura 28 tiene material de alta transferencia térmica 507, que puede enfriar rápidamente el fundido que pasa por la cavidad 500 para retrasar la expansión de las microesferas. El material de alta transferencia térmica 507 puede formar una parte o toda

la sección de cavidad del molde 504. Por lo tanto, los parámetros de trabajo (p. ej., la velocidad del flujo, presión, temperatura, proporción de mezcla, viscosidad y similares) se pueden variar dependiendo de la forma, tamaño y otras características del molde.

- 5 En algunas realizaciones, la preforma en la cavidad 500 se puede enfriar o inactivar rápidamente para retrasar o incluso parar, la expansión de las microesferas. Esto permite que las microesferas, que pueden estar parcialmente expandidas, formen una estructura apretada que puede expandirse durante el moldeo por soplado. Después de que la preforma se ha enfriado suficientemente, se puede manejar de forma conveniente sin más expansión de las microesferas. En una realización, la cavidad 500 se mantiene a una temperatura adecuada para controlar la tasa de expansión de las microesferas durante el procedimiento de moldeo. En una realización no limitante, la cavidad 500 se mantiene a una temperatura de aproximadamente 4,4°C a aproximadamente 82,2°C para reducir o parar la expansión de las microesferas. La temperatura de la cavidad 500 se puede seleccionar basándose, p. ej., en los materiales de moldeo, el tamaño y configuración de la preforma, el tamaño del espacio llenado por el material de espuma y/o los parámetros de procesamiento. La temperatura de procesamiento del material puede elegirla o determinarla el experto en la materia, dada la composición de la espuma (material de soporte, agente espumante, microesferas), el grado de expansión deseado y/o otros parámetros.

a. Preparación de artículos por el procedimiento de moldeo por soplado

- 20 Los artículos que comprenden conformado se pueden producir por procedimientos de moldeo por soplado. Un artículo en forma de la preforma 30 se puede estirar por moldeo por soplado para formar un envase, tal como el envase 37 (figura 4), y preferiblemente producir la expansión de las microesferas. La preforma 30 se puede someter a un procedimiento de estiramiento por moldeo por soplado en el molde ilustrado en la figura 3. La preforma 30 que comprende material expandible se pone en el molde 28 que tiene una cavidad correspondiente a la forma de envase deseado. Después, la preforma 30 se calienta y se expande por estiramiento de la preforma 30 para llenar la cavidad dentro del molde 28, creando así un envase. El estiramiento se puede llevar a cabo, p. ej., forzando aire en la parte interior de la preforma 30. La operación de moldeo por soplado normalmente está restringida a la parte de cuerpo 34.

- 30 Antes de estirar la preforma 30, la preforma 30 preferiblemente se precalienta al intervalo de temperatura de soplado para el procedimiento de moldeo por soplado. Si la temperatura de la preforma 30 alcanza el intervalo de temperatura de expansión, las microesferas de la preforma 30 pueden expandirse. El intervalo de temperatura de la expansión puede alcanzarse antes, durante o después del estiramiento de la preforma 30. Preferiblemente, las microesferas de la preforma 30 se calientan a su intervalo de temperatura de expansión para producir la expansión al menos parcial de las microesferas antes de moldear por soplado la preforma 30.

- 35 Después de subir la temperatura de la preforma 30 al intervalo de temperatura del soplado, se pasa aire a la parte interior de la preforma 30 para expandir la preforma a la forma deseada del envase 37. El intervalo de temperatura de la expansión preferiblemente en general es similar al intervalo de temperatura de soplado, de modo que las microesferas pueden expandirse durante el calentamiento o recalentamiento para el moldeo por soplado. El material expandible se expande cuando el aire fuerza a la preforma a estirarse y moldearse a la forma deseada. En otra realización, la preforma 30 se puede moldear por soplado en la forma deseada y después la temperatura del envase 37 puede alcanzar el intervalo de temperatura de la expansión de modo que produzca la expansión del material de espuma del envase 37. Para aumentar la tasa de expansión de las microesferas, la temperatura durante el ciclo de moldeo por soplado puede aumentarse y/o la presión de soplado puede reducirse. Para disminuir la tasa de expansión de las microesferas, la temperatura durante el ciclo de moldeo por soplado puede disminuirse y/o la presión de soplado puede aumentarse. Por lo tanto, la preforma se puede calentar/enfriar y la presión se puede ajustar como se desee.

- 50 Con referencia a la figura 3, las paredes 33 del molde 28 pueden ser de temperatura controlada para lograr la expansión del material de espuma de la preforma 30/envase 37. En una realización, el molde 28 tiene un sistema de control de la temperatura para controlar la temperatura de las paredes 33. El sistema de control de la temperatura puede tener canales de calentamiento/enfriamiento o cualquier sistema adecuado para controlar eficazmente la temperatura de las paredes 33.

- 55 En algunas realizaciones, por ejemplo, las paredes 33 se calientan para producir la expansión de las microesferas del envase 37. Después de que la preforma 30 se ha moldeado por soplado para formar el envase 37, las paredes 33 calientes continúan la expansión de las microesferas en la pared del envase 37, reduciendo de esta forma la densidad de la pared. De esta forma, las microesferas en las paredes del envase 37 pueden expandirse o agrandar para proporcionar una barrera térmica más eficaz debido a las microesferas muy expandidas.

- 60 Las paredes 33 del molde 28 se pueden enfriar para retrasar o evitar la expansión o expansión adicional de las microesferas. Las paredes 33 se pueden calentar durante una o más partes y enfriar durante una o más partes del ciclo de producción. Las paredes 33 se pueden calentar durante un ciclo de calor para promover la expansión de las microesferas como se ha discutido antes. Después de que las microesferas se han expandido como se desea, las paredes del molde 33 preferiblemente se enfrían para disminuir, o preferiblemente parar, la expansión adicional de las microesferas. Por lo tanto, las paredes 33 se pueden calentar durante una primera parte y enfriar durante una segunda parte del procedimiento de moldeo por soplado. Sin embargo, las paredes 33 se pueden calentar y/o enfriar en cualquier momento adecuado durante el procedimiento de moldeo por soplado. Por ejemplo, en otra realización, las paredes 33 del molde 28 se enfrían durante el estiramiento de la preforma 30 desde su posición inicial a la forma

de envase deseada. La preforma 30 se puede calentar, soplar y estirar hasta que la pared de la preforma se pone en contacto con las paredes enfriadas 33. Preferiblemente, el material expandible que forma la preforma 30 experimenta la expansión localizada cuando la preforma se estira. Cuando la preforma 30 comunica térmicamente con las paredes 33, se transfiere calor de la preforma 30 estirada al molde 28 para enfriar la pared 84 de la preforma conformada.

5 Cuando la preforma 30 se enfría, la expansión de las microesferas se puede reducir o parar. La presión dentro del molde 28 se puede aumentar para disminuir la tasa de expansión de las microesferas. La presión dentro del molde 28 se puede disminuir para aumentar la tasa de expansión de las microesferas.

Las paredes 33 del molde 28 pueden tener un tratamiento de superficie o estructuras para lograr una reacción de espumado deseada durante el procedimiento de moldeo por soplado, que puede dar como resultado una superficie texturizada del envase 37. Por ejemplo, la superficie de las paredes 33 puede ser áspera o arenosa de modo que cuando la superficie exterior del envase 37 se pone en contacto con la pared 33 durante el moldeo por soplado, la superficie exterior del envase 37 tendrá una superficie de espuma texturizada. La superficie texturizada de la pared 33 puede promover la expansión adicional de las microesferas después de que al menos una parte del envase se ponga en

15 contacto con la pared 33 del molde 28. Sin embargo, la superficie de la pared 33 puede tener cualquier tratamiento para lograr una textura adecuada de la superficie exterior del envase 82. En otra realización, por ejemplo, la pared 33 del molde 28 puede tener un acabado de fricción reducida, tal como un acabado de rectificado de vapor, para el desmoldeo fácil del envase 37 del molde 28. El acabado de fricción reducida puede ser una superficie sustancialmente lisa para facilitar la liberación del envase. El molde 28 se puede usar para producir envases multicapas, tales como el

20 envase 82 de la figura 6.

2. Procedimientos y aparatos preferidos para preparar preformas

Los artículos que tienen mono o multicapas se pueden formar por procedimientos de moldeo por inyección, tales como por coinyección, sobremoldeo y similares. Se contempla que se pueden realizar combinaciones de moldeo por inyección para producir diferentes configuraciones de los artículos.

a. Procedimientos y aparatos preferidos para el moldeo por coinyección

La figura 28 ilustra el molde 501 que se puede usar para inyección o coinyección para formar artículos monocapa o multicapa, respectivamente. Las preformas multicapa se pueden formar por un procedimiento de coinyección en el que se coinyectan una pluralidad de materiales en la cavidad 500. En algunas realizaciones, se coinyectan un primer y un segundo material en la cavidad 500 para formar una preforma multicapa. En la realización ilustrada en la figura 11, un primer material que forma la capa interior 164 y un segundo material que forma la capa exterior 162 se pueden

35 coinyectar a través de la puerta 508. Para terminar la capa interior 164 a lo largo de la superficie interior de la preforma 160, el flujo del primer material que forma la capa interior 164 se puede parar antes de que la corriente de fundido que comprende el primer material prosiga por toda la cavidad 500. Así, se pueden suministrar uno o más materiales por la puerta 508 con diferentes caudales, simultáneamente o en tiempos diferentes, en diferentes cantidades, y similares, para formar un artículo deseado.

La preforma 160 puede tener una capa interior 164 fina con respecto a la capa exterior 162. Esto es especialmente ventajoso si el material que forma la capa interior 164 es sustancialmente más caro que el material que forma la capa exterior 162. Por ejemplo, algunos tipos de termoplásticos de tipo fenoxi pueden ser más caros que materiales fácilmente obtenibles tales como el PET, de modo que los termoplásticos de tipo fenoxi se pueden usar en cantidades

45 mínimas para reducir el coste del material de la preforma 160.

La preforma 180 de la figura 12 también se puede formar por un procedimiento de coinyección usando el molde 501. Un experto en la materia reconocerá fácilmente que las capas de las preformas 160 y 180 se pueden variar para lograr las propiedades deseadas de la preforma. Las figuras 12A y 12B ilustran realizaciones alternativas de preformas multicapa. La figura 12B ilustra una preforma 180B que comprende una capa interior 184B y/o capa exterior 182B que pueden tener grosores que varían. Las capas ilustradas 182B, 184B comprenden una parte engrosada en la parte de cuerpo de la preforma. La capa interior 184B tiene una parte de cuerpo un poco engrosada con respecto a la terminación de cuello. El grosor de la capa exterior 182B es generalmente mayor que el grosor de la capa interior 184B. Aunque no se ilustra, la preforma 190 de la figura 13 también puede tener la capa interior 194 y la capa exterior

55 199 de grosores variables.

Se contempla que las preformas de las figuras 11-14 se pueden sobremoldear con un material (p. ej., material de barrera), preferiblemente para formar una capa que se extiende desde el anillo de apoyo a lo largo de la parte de cuerpo de la preforma. La patente de EE.UU. n° 6.312.641 se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad y describe procedimientos, sistemas y artículos formados por uno o más procedimientos de moldeo. En vista de la presente descripción, se pueden usar diferentes combinaciones de sistemas para producir una amplia variedad de artículos usando un procedimiento de coinyección.

b. Primer procedimiento preferido y aparato para sobremoldeo

Los artículos que tienen multicapas se pueden formar por un procedimiento de moldeo por inyección, tal como por un procedimiento de sobremoldeo. La figura 29 ilustra un ejemplo de un molde 520 para sobremoldeo. El molde 520 tiene un seminúcleo 522 y una semicavidad 524 ilustrados en la posición cerrada antes de la sobreinyección. La

semicavidad 524 comprende una cavidad en la que se pone el artículo sin recubrimiento en forma de un sustrato (p. ej., la preforma 528). El procedimiento de sobremoldeo se puede usar para depositar una o más capas sobre el sustrato.

La preforma 528 puede ser una preforma mono o multicapa. La preforma ilustrada es una preforma monocapa que puede comprender uno o más de los siguientes: PET, (p. ej., PET virgen y/ PET reciclado), poliéster, PP, termoplásticos de tipo fenoxi, termoplásticos y/o similares. La preforma 528 puede ser también similar a las preformas descritas en las aplicaciones o patentes incorporadas por referencia en la presente solicitud.

Un anillo de soporte 538 de la preforma 528 puede reposar en un borde 536 y se mantiene en el sitio mediante el seminúcleo 522, que ejerce presión sobre el anillo de apoyo 538, sellando así la parte de cuello con la parte de cuerpo de la preforma sustrato. El seminúcleo 522 del molde comprende un núcleo 540. El núcleo 540 puede calentar/enfriar selectivamente el interior de la preforma 528, mientras que los canales 544 pueden calentar/enfriar la semicavidad 524. Por ejemplo, el enfriamiento se hace circulando fluido por los canales 546 en el seminúcleo 522 del molde 520.

Puesto que la preforma 528 se asienta en la cavidad del molde, la parte de cuerpo de la preforma está sustancialmente centrada dentro de la cavidad y preferiblemente está completamente rodeada por un espacio hueco o cavidad 550. La preforma, así colocada, actúa como un mandril de hilera interior en el posterior procedimiento de inyección. El fundido del material de sobremoldeo después se introduce en la cavidad del molde 550 por una puerta de inyector 554 y fluye alrededor de la preforma 528, preferiblemente rodeando al menos la parte de cuerpo de la preforma 528. Después de la sobreinyección, la capa sobremoldeada tendrá el tamaño y forma aproximados de la cavidad 550.

El material de recubrimiento se puede calentar para formar un fundido de una viscosidad compatible con el uso en un aparato de moldeo por inyección. La temperatura para esto, la temperatura de inyección, diferirá entre los materiales, puesto que los intervalos de fusión en los polímeros y las viscosidades de los fundidos pueden variar debido a la historia, carácter químico, peso molecular, grado de ramificación y otras características de un material.

El molde 520 se puede usar para formar las preformas recubiertas descritas en el presente documento, tal como la preforma 50. La preforma 50 de la figura 5 puede tener una de las capas 52, 54, que comprende sustancialmente PET, termoplásticos de tipo fenoxi (incluyendo fenoxi y mezclas de fenoxi y poliolefina-fenoxi), polipropileno, material laminar y/o otros termoplásticos. En algunas realizaciones, la otra de las capas 52, 54 de la preforma 50 puede comprender otro material, tal como espuma. El material expandible/de espuma puede comprender un material de soporte (p. ej., PP, PET y/o etileno-ácido acrílico) que se mezcla con un agente espumante (p. ej., microesferas tales como EXPANCEL®) para producir un material de espuma. Por ejemplo, la capa interior 54 puede comprender PET y la capa exterior 52 puede comprender material expandible/de espuma. La preforma sustrato puede comprender PET. El material de espuma se puede suministrar por un conducto 522 y la puerta 554 a la cavidad 550. El material expandible/de espuma inyectado después se enfría para la posterior retirada. En vista de la presente descripción, un experto en la materia puede seleccionar el material o materiales basándose en las propiedades del material o materiales y artículos deseados hechos a partir de estos.

i. Preparación de artículos multicapa por moldeo por soplado

Los artículos multicapa se pueden moldear por soplado de una forma similar a los artículos monocapa, excepto como se describe con más detalle a continuación. Por conveniencia, el moldeo por soplado de los artículos multicapa se describirá con respecto a la preforma 50. Por supuesto, se pueden moldear por soplado otras preformas multicapa de una forma similar, en especial preformas multicapa que comprenden material de espuma.

La preforma 50 se pone en un molde (p. ej., el molde 28 de la figura 3) que tiene una cavidad que corresponde a la forma de envase deseada. Después, la preforma 50 se calienta y se expande forzando aire en el interior de la preforma para estirar la preforma de modo que se llene la cavidad, creando así un envase multicapa. Opcionalmente, la preforma 50 se puede estirar con un rodillo de estiramiento u otro medio de estiramiento de preformas.

En algunas realizaciones, la preforma 50 comprende material que tiene ventanas de procesamiento iguales o diferentes. La preforma puede comprender una capa interior 54 que comprende PET y una capa exterior 52 que comprende otro material, tal como PP (incluyendo PP espumado y no espumado). La capa exterior 52 puede hacerse principalmente o enteramente de PP. Ventajosamente, la capa interior 54 y la capa exterior 52 se pueden moldear por soplado con una ventana de procesamiento que es mucho más amplia que la ventana de procesamiento de las preformas hechas totalmente de PP. Ventajosamente, la ventana de procesamiento se puede ensanchar independientemente del grosor de la capa interior 54 y la capa exterior 52. Opcionalmente, se puede usar una capa 85 para potenciar la adherencia entre la capa interior 54 y la capa exterior 52. En una realización, un agente de acoplamiento o fabricación (p. ej., adhesivo) forma la capa 85 y proporciona adherencia entre la capa interior 54 y la capa exterior 52.

En algunas realizaciones, la capa 52 puede ser material expandible formado por sobremolde usando moldeo por inyección para inyectar al menos una capa de material expandible sobre una preforma existente (p. ej., una preforma que comprende PET, termoplásticos de tipo fenoxi, etc.). La capa interior 54 y el material de soporte de la capa de espuma 52 pueden tener una T_g muy similar de modo que ambas capas 52, 54 pueden ser procesadas dentro de sus intervalos preferidos de temperatura de soplado. Como se ha discutido antes, el intervalo de temperatura de expansión puede ser el intervalo de temperatura que produce la expansión de las microesferas. El intervalo de temperatura de expansión se puede variar cambiando la presión aplicada al material expandible. Preferiblemente, el intervalo de

temperatura de expansión es similar o está dentro del intervalo de temperatura de soplado de las capas 52, 54. Durante el procedimiento de moldeo por soplado, la temperatura de la preforma puede estar dentro del intervalo de temperatura de expansión para causar al menos expansión parcial de las microesferas. Así pues, el agente espumante de la capa de espuma 52 se expande (1) durante el recalentamiento de la preforma para moldeo por soplado, (2) durante el estiramiento de la preforma a la forma del envase, (3) después de que el envase se haya formado en general, y/o (4) combinaciones de (1), (2) y/o (3).

En algunas realizaciones, se puede moldear por soplado una preforma multicapa como un envase que tiene una capa interior adecuada para usar con líquido dentro del envase. Por ejemplo, una preforma o envase puede tener una capa interior o recubrimiento (p. ej., en forma de una capa de plasma de óxido de silicio, determinados tipos de fenoxi, etc.) que es adecuado para usar en contacto con líquidos para beber, alimentos o similares. Esta capa se puede aplicar al envase (p. ej., un envase 37 o envase 83) en cualquier momento adecuado durante la producción de los envases. Por ejemplo, la capa de plasma se puede aplicar a la preforma o al envase con forma.

15 c. Segundo procedimiento preferido y aparato para el sobremoldeo

Los procedimientos y aparatos descritos en el presente documento se pueden modificar para hacer otras preformas descritas en el presente documento. Por ejemplo, la figura 30, ilustra un molde que se puede usar para formar una capa subyacente de una preforma sustrato, antes de inyectar material. La preforma puede tener o no una terminación de cuello. Por ejemplo, la preforma puede ser una preforma sin cuello. Un molde 560 tiene una sección de núcleo 561 y una sección de cavidad 566 que tiene una superficie de sección de cavidad 568. El molde 560 comprende una cavidad 570 definida por un núcleo 562 de la sección de núcleo 561 y la sección de cavidad 566. Un conducto 572 puede alimentar fundido a través de la puerta 574 y dentro de la cavidad 570.

La cavidad 570 tiene una forma que corresponde a la forma deseada de una parte de una preforma. En la realización ilustrada, la cavidad 570 está configurada y diseñada para moldear la capa interior 164 de la preforma 160 de la figura 11. Sin embargo, la cavidad 570 se puede diseñar y configurar para formar cualquier artículo deseado. Por ejemplo, la cavidad 570 puede tener una forma correspondiente a la forma de una capa interior, tal como las capas interiores de cualquiera de las preformas descritas antes. El fundido se puede inyectar en la cavidad 570 de la forma descrita antes para formar un artículo moldeado. El artículo moldeado se puede retirar de la sección de cavidad 566 y después insertar en otra sección de cavidad (p. ej., una sección de cavidad 580 de la figura 31) para un procedimiento de sobremoldeo.

El sobremoldeo se lleva a cabo usando un procedimiento de moldeo por inyección usando un equipamiento similar al usado para formar la capa interior 164. Como se muestra en la figura 31, después de formar la capa 164 en el molde 560 de la figura 30, el núcleo 562 se puede insertar en la sección de cavidad 580. La capa 164 y la sección de cavidad 580 pueden definir un hueco o cavidad 582 que corresponde a la forma de la capa exterior 162 de la preforma 160 de la figura 11. En general, el fundido pasa a lo largo del conducto 584 y pasa por una puerta 586 a la cavidad 582. El fundido puede llenar la cavidad 582 para formar la capa exterior 162. Después de haber enfriado la preforma 160 una cantidad suficiente, se puede retirar de la cavidad de molde 582. Después de la sobreinyección, la capa exterior 162 sobremoldeada tendrá aproximadamente el tamaño y forma de la cavidad 582.

Para llevar a cabo el procedimiento de sobremoldeo, preferiblemente se calienta la capa inicial 164 que se va a sobremoldear a una temperatura por encima de su T_g . En el caso del PET, la temperatura preferiblemente es aproximadamente 100 a 200°C, más preferiblemente de aproximadamente 180°C a aproximadamente 225°C. Si se usa una temperatura de o por encima de la temperatura de cristalización del PET, que es aproximadamente 120°C, se debe tener cuidado cuando se enfría el PET en la preforma. El enfriamiento debe ser suficiente para minimizar la cristalización del PET en la preforma, en especial en la parte del cuerpo, de modo que el PET esté en el estado amorfo y/o semicristalino preferido. Alternativamente, la capa interior 164 inicial puede haberse moldeado por inyección muy recientemente y no haberse enfriado completamente, y estar a una temperatura elevada como se prefiere a veces para el procedimiento de sobremoldeo.

El material de sobremoldeo se calienta par formar un fundido de una viscosidad compatible con el uso en un aparato de moldeo por inyección. Para algunos materiales tales como la espuma y el PP, la temperatura de inyección está preferiblemente en el intervalo de 190,6°C a 287,8°C.

Después del procedimiento de sobremoldeo, la preforma multicapa preferiblemente se enfría al menos al punto en el que se puede desplazar del molde o se puede manejar sin dañarla, y se retira del molde donde se puede enfriar más. Si la parte de cuerpo de la preforma se ha calentado a una temperatura cercana o superior a la temperatura de cristalización del material que forma la parte de cuerpo, el enfriamiento debe ser bastante rápido y suficiente para asegurar que el material esté principalmente en el estado semicristalino cuando la preforma se enfríe completamente. Como resultado de este procedimiento, se produce una unión fuerte y eficaz entre la capa inicial 164 y la capa exterior 162 de material aplicada posteriormente. La terminación de cuello puede tener una mayor proporción del material cristalino para una mayor estabilidad dimensional, en especial durante el posterior procedimiento (p. ej., moldeo por soplado, llenado en caliente, y similares). En vista de la presente descripción, un experto en la materia puede seleccionar el tipo y diseño de los moldes para hacer artículos mono y multicapa descritos en el presente documento. Los moldes y procedimiento para otras realizaciones de preformas, incluyen los anteriores, en vista de la descripción del presente documento. Se pueden encontrar detalles adicionales de los procedimientos de moldeo (p. ej., por un procedimiento de moldeo de inyección sobre inyección) en la patente de EE.UU. n° 6.352.426, incorporada por referencia en el presente documento.

ES 2 321 421 T3

3. Procedimientos y aparatos para preparar un cierre

Un cierre, como los cierres ilustrados en las figuras 18-21E se pueden formar usando un molde de inyección. Los moldes de las figuras 31 y 32 son en general similares a los moldes ilustrados en las figuras 28 a 31, excepto por lo que se detalla a continuación.

La figura 31 ilustra un molde 700 que está configurado para formar al menos una parte de un cierre. El molde 700 está definido por una sección de núcleo 702 que tiene un núcleo 704 y una sección de cavidad 706. En una realización, el material (p. ej., PET incluyendo PET virgen y/o PET reciclado, PP, termoplástico de tipo fenoxi, material expandible/de espuma, PP y/o otro u otros materiales adecuados), se pasa a lo largo del conducto 709 y pasa por una puerta 708 y a una cavidad 710, que está definida por el núcleo 704 y la sección de cavidad 706. El material puede llenar la cavidad 710 para formar al menos una parte de un cierre. La cavidad 710 ilustrada está diseñada y configurada con la forma de la capa interior de un cuerpo de un cierre. Sin embargo, la cavidad 710 se puede configurar con la forma del cierre entero. La cavidad 710 también incluye opcionalmente una parte 711 para formar una banda y conectores entre el cuerpo y la banda del cierre.

Los cierres descritos antes que tienen multicapas se pueden formar por un procedimiento de sobremoldeo. La figura 33 ilustra un molde 730 para el sobremoldeo. La capa subyacente o sustrato 732 formado por el molde 700 (figura 32) se puede colocar en el molde 730 (figura 33). El molde 730 tiene una sección de núcleo 734 y una sección de cavidad 736 ilustrada en la posición cerrada antes de la sobreinyección. Un anillo de división 740 puede acoplar una parte del cuerpo 742 y una banda 744 del sustrato 732. La sección de cavidad 736 comprende una cavidad 738 en el que está colocado el sustrato 732 sin recubrir.

El sustrato 732 ilustrado es una parte monocapa de un cierre; sin embargo, el sustrato 732 puede ser un sustrato multicapa. En algunas realizaciones no limitantes, el sustrato 732 puede comprender uno o más de los siguientes materiales: PET (p. ej., PET virgen y/o PET reciclado), poliéster, PP, fenoxi, termoplásticos (incluyendo termoplásticos de tipo fenoxi), materiales laminares, combinaciones de los mismos y/o similares. El sustrato 732 también puede ser un cierre estándar que se usa para cerrar botellas. Un experto en la materia puede seleccionar el tamaño y la configuración del sustrato 732 basándose en el uso final deseado del cierre.

Puesto que el sustrato 732 se asienta en la cavidad de molde, el cuerpo 742 del sustrato 732 preferiblemente se centra dentro de la cavidad y está rodeado completamente por un espacio hueco 750. El sustrato 732 así colocado, actúa como una hilera interior en el posterior procedimiento de inyección. Después, el fundido del material de sobremoldeo se introduce en la cavidad del molde desde la puerta de inyector 752 y fluye alrededor del sustrato 732, preferiblemente rodeando al menos la parte de cuerpo del sustrato 732. Después de la sobreinyección, la capa sobremoldeada tendrá la forma y tamaño aproximados del espacio hueco 750.

El molde 730 se puede usar para formar los cierres recubiertos o multicapa descritos en el presente documento. En algunas realizaciones no limitantes, los cierres de las figuras 18-21E y 24 pueden tener una o más capas que comprenden sustancialmente PET, termoplásticos de tipo fenoxi, polipropileno, material de espuma y/u otros termoplásticos. Opcionalmente, al menos una de las capas del cierre puede comprender un material expandible/de espuma. En algunas realizaciones, el cierre 302 (figura 19) puede tener la capa 314 de un primer material (p. ej., PET) y una capa exterior de PP (p. ej., PP espumado o no espumado).

Los procedimientos y aparatos descritos en las referencias incorporadas por referencia en la presente solicitud se pueden modificar para producir cierres. Por ejemplo, las máquinas, aparatos y procedimientos de moldeo descritos en la patente de EE.UU. nº 6.352.426 (véase, p. ej., las figuras 10-15, 17-24) se pueden modificar para producir cierres. Por ejemplo, los moldes pueden comprender material de alta transferencia térmica, canales de enfriamiento, sistemas de capas de unión, sistemas de inserción de gas, y/o similares.

F. Procedimientos y aparatos para depositar material sobre un sustrato

Los sistemas para hacer artículos pueden tener uno o más aparatos o sistemas para depositar una pluralidad de materiales. Los moldes descritos antes pueden tener uno o más sistemas de suministro para depositar material sobre un sustrato, tal como un artículo en forma de una preforma, cierre y similares. El material depositado puede formar al menos parte de una capa de unión u otra capa (p. ej., capa barrera). Por conveniencia, los sistemas de suministro descritos en el presente documento se discuten principalmente con respecto a los aparatos de moldeo, tales como máquinas de moldeo por inyección para producir preformas. Sin embargo, los sistemas de suministro se pueden usar para suministrar otros materiales (p. ej., materiales de barrera, plásticos incluyendo termoplásticos, materiales de espuma y similares) sobre los sustratos en forma de cierres, envase (p. ej., botellas), láminas, tubos, etc.

Con referencia a la figura 34, se puede usar un sistema de suministro 1004 del sistema de moldeo 1008 en diferentes tipos de sistemas de moldeo, tales como sistema de moldeo por inyección o sistema de moldeo por compresión, por ejemplo. Los aparatos de moldeo pueden tener un sistema de suministro 1004 para potenciar la adherencia entre los materiales y/o ayudar al desmoldeo del artículo moldeado.

ES 2 321 421 T3

La figura 33 ilustra un sistema de moldeo 1000 para producir preformas mono y/o multicapa. El sistema de moldeo 1000 tiene el sistema de moldeo 1004 y un molde 1002 que es similar al molde 501 ilustrado en la figura 28, excepto como se detalla mejor a continuación.

5 El molde 1002 de las figuras 34 y 35 está adaptado para un procedimiento de sobremoldeo. El molde 1002 ilustrado está configurado para el sobremoldeo de una pluralidad de preformas y comprende una sección de núcleo 1052 y una sección de cavidad 1054 que cooperan para definir una cavidad 1008 cuando el moldeo 1002 está en la posición cerrada ilustrada en la figura 35.

10 Con respecto a las figuras 34 y 35, el molde 1002 comprende el sistema de suministro de fluido 1004 para insertar material, preferiblemente material de unión en la cavidad 1008. El sistema de suministro de fluido 1004 tiene un conducto de alimentación 101 que recibe fluido, preferiblemente fluido presurizado, de una fuente de fluido. Un sistema de escape 1012 comprende un conducto de escape 1016 que está conectado a la cavidad del moldeo 1008 y una ventilación 1020 (figura 33). El sistema de suministro de fluido 1004 inyecta fluido, preferiblemente fluido de unión, por el conducto de alimentación 1010 y a la cavidad 1008 para recubrir al menos una parte de un sustrato 1022 (figura 35). El sustrato ilustrado 1022 está en forma de una preforma. Después, la preforma se sobremoldea con una capa de material. El fluido de unión preferiblemente forma una capa de unión que adhiere una capa sobremoldeada a la preforma sustrato 1022.

20 El fluido se puede retirar de la cavidad 1008 pasando el fluido por el conducto de escape 1016 y fuera del tubo de ventilación 1020 (figura 34). En algunas realizaciones, se puede disponer un dispositivo de flujo o presurización (p. ej., una bomba) en algún punto a lo largo del conducto de escape 1016 para crear una presión baja o vacío (es decir, succión) para promover el flujo del fluido de unión. La succión se puede aplicar con el fluido de unión presurizado o no presurizado. El fluido de unión presurizado proporcionado por el conducto de alimentación 1010 y el vacío pueden dar como resultado caudales selectivamente controlados dentro de la cavidad 1008. En algunas realizaciones, el fluido de unión se suministra en la cavidad 1008 y después se crea vacío para retirar el fluido no usado. Sin embargo, el sistema de escape 1012 puede no tener el dispositivo para crear un vacío. Por ejemplo, el sistema de escape 1012 puede ventilar directamente a la atmósfera, o a través de un lavador para separar cualesquiera materiales potencialmente dañinos ecológicamente tales como los COV.

30 El sistema de suministro 1004 se puede usar para suministrar material, preferiblemente material de recubrimiento, en el molde 1002. En algunas realizaciones, el material es un material de recubrimiento no de unión. Tal como se usa en el presente documento, la expresión “material de recubrimiento” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, fluido o material de unión, fundido de polímero, adhesivos, y similares, que forman una capa sobre toda o parte de la superficie del artículo o capa en el molde. El material de recubrimiento puede proporcionar las propiedades deseadas a un sustrato. En algunas realizaciones preferidas, el material de recubrimiento se adapta para formar una capa estructural (p. ej., una capa de unión, capa de polímero, capa barrera) sobre una superficie.

40 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “fluido de unión” es una expresión amplia y se usa de acuerdo con su significado habitual y puede incluir, sin limitación, un fluido que se puede depositar sobre la preforma para formar una capa de unión, adhesiva o de elaboración y puede promover la adherencia entre materiales. Por ejemplo, el fluido de unión puede ser una sustancia química que pueda promover la adherencia entre polímeros termoplásticos, espumas, plásticos, otros materiales descritos en el presente documento, y combinaciones de los mismos. El fluido de unión puede comprender uno o más polímeros de anhídrido (p. ej., anhídrido maleico), polímeros que contienen grupo acrilato, polímeros que contienen grupo epoxi, ácidos, bases, disolventes orgánicos, soluciones de ataque químico, adhesivos, agentes de reticulación y/o otras sustancias que promueven la adherencia, fenoxi y/o mezclas de fenoxi/poliiolefina. El fluido de unión puede comprender uno o más de los siguientes: una niebla, gas, plasma, partículas, líquido y/o combinaciones de los mismos. El fluido de unión se puede seleccionar basándose en los materiales que se ponen en contacto con el fluido de unión. En algunas realizaciones, el fluido de unión forma una capa de unión adaptada o configurada para adherir una capa de espuma a una capa de PET. En algunas realizaciones, el fluido de unión forma una capa de unión que hace que la capa de PP se adhiera más fuertemente a una capa de PET. Se pueden añadir aditivos (p. ej., productos químicos, micropartículas, aglutinantes o similares) al fluido de unión para potenciar las características de adherencia del fluido de unión. Por lo tanto, el fluido de unión puede formar una capa de unión, tal como la capa de unión del envase 83 de la figura 6. En algunas realizaciones, el fluido de unión comprende uno o más de los materiales de unión descritos antes. En algunos casos, las expresiones “fluido de unión” y “material de unión” se usan de forma intercambiable en el presente documento.

60 Como se muestra en las figuras 35 y 37, el sistema de suministro 1004 puede estar formado en una conexión 1024 entre miembros de la superficie de la cavidad del molde 1018. Una salida o salida 1028 está situada a lo largo de la superficie de la cavidad del molde 1018 y preferiblemente separada de una puerta 1040. La puerta 1040 puede estar configurada para inyectar material (p. ej., fundido, polímero fundido, y similares) en la cavidad 1008. La salida 1028 ilustrada se forma circunferencialmente alrededor de al menos una parte de la cavidad 1008. La salida 1028 es suficientemente pequeña de modo que sustancialmente no entrará material fundido durante la inyección de fundido. Alternativamente, la salida 1028 puede comprender una o más aberturas o aperturas individuales. Opcionalmente, el conducto de alimentación 1010 tiene un sistema de válvulas 1030 (figura 34) para controlar selectivamente el flujo de fluido a través del conducto de alimentación 1010. El sistema de válvulas 1030, si está presente, puede estar situado en cualquier punto a lo largo del conducto de alimentación 1010. En algunas realizaciones, incluyendo la realización

ilustrada de la figura 34, un sistema de válvulas 1030 está situado corriente arriba de una pluralidad de cavidades 1008. Las válvulas permiten o inhiben selectivamente el flujo a través del conducto de alimentación 1010 a las cavidades. El sistema de válvulas 1030 preferiblemente está insertado en el material que forma la sección de cavidad 1054. Aunque no se ilustra, el sistema de válvulas 1030 puede estar situado cerca de una salida (p. ej., salida 1028) del conducto de alimentación 1010.

El sistema de válvulas 1030 se puede hacer funcionar en respuesta a la presión, tales como presiones positivas o negativas y puede comprender una o más válvulas, tales como una válvula de retención. En una realización, la válvula de retención es una válvula de bola que tiene una bola y disposición de asiento. La presión dentro del conducto de alimentación 1010 puede elevar la bola fuera del asiento, pero la presión en la dirección opuesta forzará la bola contra el asiento y evitará el flujo en la dirección inversa. Normalmente, también hay un muelle para desviar la bola hacia el contacto con el asiento. Cuando la presión dentro del conducto de alimentación 1010 sobrepasa la desviación del muelle, la bola puede ser desplazada del asiento permitiendo el flujo a la cavidad 1008 (figura 35). En algunas realizaciones, la presión negativa puede hacer que el fluido fluya a través del sistema de válvulas 1030. Por ejemplo, si hay una presión negativa en la cavidad 1008, puede hacer que el fluido pase por el sistema de válvulas 1030. Alternativamente, el sistema de válvulas 1030 se puede controlar de forma mecánica independientemente de la presión. Por ejemplo, el sistema de válvulas 1030 puede comprender una o más válvulas (p. ej., válvulas de puerta, válvulas de globo, y similares). El sistema de válvulas 1030 se puede hacer funcionar para suministrar una cantidad determinada de fluido de unión a la cavidad 1008.

La salida 1028 de la figura 35 puede estar situada en cualquier punto a lo largo de la superficie de la cavidad del molde 1018. La posición de la salida 1028 se puede determinar por el flujo de fluido deseado sobre la preforma. Por ejemplo, el molde 1002 ilustrado de la figura 35, tiene la salida 1028 situada cerca o en la posición de la cavidad del molde 1008 correspondiente al remate de la preforma. El fluido proporcionado por el conducto de alimentación 1010 puede fluir alrededor del remate de la preforma y prosigue corriente arriba a lo largo de la cavidad 1008 al conducto de escape 1016, depositando de esta forma material en al menos una parte de la preforma. El molde 1002 ilustrado está configurado para depositar fluido de unión en la parte de cuerpo de la preforma. Como se muestra en la figura 37, la salida 1028 está formada preferiblemente por un escalón 1036 de entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,127 mm y lo más preferiblemente aproximadamente 0,076 mm de profundidad. Debido a su pequeño tamaño, la salida 1028 generalmente no se llenará con fundido durante la inyección pero permitirá que se suministre fluido (fluido de unión, aire y/u otros fluidos) fuera de la salida 1028. En algunas realizaciones, puede pasar fluido (p. ej., aire, fluido de unión, etc.) por la salida 1028 para retirar cualquier material dentro de la salida 1028. Aunque no se ilustra, la salida 1028 puede estar situada en otras posiciones a lo largo de la superficie 1018. Por ejemplo, la salida 1028 puede estar situada en una posición a lo largo de la superficie 1018 que corresponde al cuerpo, terminación de cuello y/o anillo de apoyo de las preformas. Por ejemplo, la salida 1028 puede estar situada cerca de la región de remate del molde, debajo del anillo de apoyo de la preforma, en la terminación de cuello de la preforma, o en la parte de cuerpo de la preforma. Además, una pluralidad de salidas 1028 pueden estar situadas a lo largo de la superficie 1018. Un experto en la materia puede seleccionar el tamaño, configuración y situación de la salida 1028 para lograr la deposición de material deseada sobre el sustrato. Las salidas 1028 pueden estar situadas en el mismo lado o el opuesto de la preforma como una entrada configurada para recibir fluido de unión no usado. Por ejemplo, una salida 1028 puede estar diametralmente separada de una entrada. En la realización ilustrada, la entrada 1029 y la salida 1028 están situadas en el mismo lado de la preforma.

Con referencia a las figuras 34 y 35, el conducto de escape 1016 está configurado para extraer fluido de la cavidad 1008 (figura 35). El conducto de escape 1016 suministra después el fluido de unión a la ventilación 1020, o al sistema de recirculación, de modo que el fluido se puede pasar otra vez por la cavidad 1008. El conducto de escape 1016 puede tener un sistema de válvulas 1038 que puede ser similar al sistema de válvulas 1030, y por lo tanto no se describirá con más detalle.

Durante el funcionamiento, después de colocar la preforma en el molde 1002, el sistema de válvulas 1030 permite que el fluido fluya por el conducto de alimentación 1010 y a la cavidad 1008. Como se muestra en las figuras 36 y 37, el fluido de unión TF puede fluir por la cavidad 1008 y recubrir al menos una parte de la superficie exterior de la preforma. Preferiblemente, el fluido TF recubre una parte sustancial de la preforma formando la superficie interior que define la cavidad 1008. En algunas realizaciones, incluyendo la realización ilustrada, el fluido de unión TF forma una capa fina de material en la mayor parte de la parte de cuerpo de la preforma, o un recubrimiento generalmente uniforme continuo o discontinuo. Sin embargo, el fluido de unión TF puede recubrir cualquier parte de la preforma expuesta al fluido. Por ejemplo, la terminación de rosca y la parte de cuerpo se pueden recubrir con el fluido de unión, si la cavidad 1008 está definida tanto por la terminación de rosca como por la parte de cuerpo de la preforma.

Para potenciar el recubrimiento de la preforma, el molde 1002 puede controlar selectivamente la temperatura de la preforma. En una realización, el núcleo 1040 de la figura 35 calienta o enfría la preforma para promover el recubrimiento de la preforma. Un experto en la materia puede seleccionar la temperatura deseada de la preforma dependiendo de las propiedades del fluido de unión que recubre la preforma. Alternativamente, las preformas se pueden cargar electrostáticamente para promover el recubrimiento de la preforma. En otras realizaciones, la preforma puede estar hecha áspera o texturizada física o químicamente, para potenciar el recubrimiento de la preforma. Opcionalmente, las superficies de la cavidad del molde 1018 pueden controlarse térmicamente para potenciar el recubrimiento de la preforma. Por ejemplo, la superficie de la cavidad del molde 1018 se puede enfriar para asegurarse de que los gases en la cavidad 1008 permanecen en general en fase gaseosa.

ES 2 321 421 T3

Opcionalmente, la temperatura del material de unión se puede controlar selectivamente. Por ejemplo, el material de unión puede incluir fluido de unión que se calienta para reducir la viscosidad del fluido de unión, para facilitar la extensión del fluido de unión. Se pueden usar calentadores y/o enfriadores para controlar la temperatura del material de unión.

5 Cuando el sistema de suministro 1004 alimenta el fluido de unión en la cavidad 1008, el fluido de unión recubre la preforma y puede fluir fuera de la cavidad 1008 y al sistema de escape 1012. Después de recubrir la preforma, o después de un periodo de tiempo predeterminado, el sistema de suministro 1004 puede reducir, o preferiblemente parar, el flujo de fluido a la cavidad 1008. El recubrimiento sobre la preforma puede formar una capa de unión para unir la preforma sustrato 1022 a un material que se inyecta posteriormente por la puerta 1040 a la cavidad 1008. Si el material de unión es un disolvente/soluto, el flujo se puede reducir o parar y la cavidad 1008 se puede ventilar. El conducto de alimentación 1010 puede suministrar un gas o vapor (p. ej., aire, gases inertes tales como nitrógeno, u otros gases) para purgar la cavidad 1008. El sistema de escape 1012 puede proporcionar opcionalmente una presión negativa que hace que se retiren el gas o vapor en la cavidad 1008. De esta forma, se pueden retirar uno o más disolventes con el fin de lograr las características deseadas de la capa de unión y/o material sobremoldeado.

20 Durante la inyección de fundido, el sistema de válvulas 1030 preferiblemente está cerrado. El fundido inyectado por la puerta 1040 prosigue hacia arriba y llena la cavidad 1008. En algunas realizaciones, el exceso de fluido de unión se empuja fuera de la cavidad del molde 1008 mediante la corriente de fundido inyectada. Por lo tanto, la corriente de fundido puede hacer que se retire el fluido de unión de la cavidad 1008. Por ejemplo, si el fluido de unión es un gas, el gas puede ser forzado hacia fuera de la cavidad 1008 por la corriente de fundido que avanza. El recubrimiento de unión formado sobre la preforma se puede extender sobre la preforma mediante la corriente de fundido. Cuando la corriente de fundido prosigue a lo largo de la cavidad 1008, la corriente de fundido puede empujar y extender el material de unión sobre la superficie de la preforma para asegurar que al menos una parte de la parte de cuerpo, preferiblemente la mayor parte o toda la parte de cuerpo, se recubre con un material de unión. Un experto en la materia puede determinar la colocación adecuada de la salida 1028 basándose en las propiedades de la capa de unión y la corriente de fundido para lograr la capa de unión deseada en el envase producido a partir de la preforma.

30 Con referencia a la figura 35, durante la inyección de la corriente de fundido, el sistema de válvulas 1038 se puede abrir para permitir que el fluido de unión escape de la cavidad 1008. El sistema de válvulas 1038 se puede cerrar después de que se haya inyectado una cantidad predeterminada de corriente de fundido para prevenir o inhibir que el fundido entre en el conducto de escape 1016. Además, la entrada 1029 del conducto de escape 1016 puede tener un tamaño pequeño de modo que el fundido sustancialmente no entrará en él, pero permitirá que el fluido (fluido de unión, aire y/o otros fluidos) sea suministrado al conducto de escape 1016.

35 Opcionalmente, cuando se completa la inyección, se suministra fluido presurizado, preferiblemente aire, a la salida 1028 con el fin de vencer un vacío que puede formarse entre una preforma y la pared de la cavidad. El suministro de aire se suministra a la salida 1028 a una presión entre aproximadamente 0,52 MPa y aproximadamente 1,03 MPa, y más preferiblemente a aproximadamente 0,69 MPa. En otras realizaciones, la preforma se retira de la cavidad del molde 1028 sin la ayuda de fluido presurizado del conducto de alimentación 1010. Además, se pueden usar sistemas de suministro similares en otras partes del molde, tales como la zona de rosca, por ejemplo, sin limitación.

45 Opcionalmente, la sección de núcleo 1052 y la sección de cavidad 1054 pueden cooperar para formar un sello para inhibir o prevenir que el fluido de unión escape al entorno que rodea el molde 1002, ilustrado en la figura 35. Además, si el fluido de unión tiene compuestos orgánicos volátiles (COV) u otras sustancias indeseables para la inhalación o el medio ambiente, el fluido de unión puede contenerse dentro del molde 1002. El molde 1002 puede circular y reusar el fluido de unión para reducir también el residuo. El fluido de unión se puede ventilar por el sistema de escape 1012 o por otro medio. Si el fluido de unión es adecuado para liberarlo a la atmósfera, el fluido de unión se puede ventilar a la atmósfera. Por ejemplo, el fluido de unión puede escapar entre la preforma y el borde 1056 y después puede proseguir entre la sección de núcleo 1052 y la sección de cavidad 1054 y hacia fuera a la atmósfera.

50 La preforma se puede recubrir con un material de unión antes de que el molde 1002 esté en la posición completamente cerrada. El material de unión se puede depositar sobre la preforma sustrato cuando la preforma se inserta y avanza en la sección de cavidad 1054. Por lo tanto, la preforma se recubre con el material de unión cuando la preforma está próxima o al menos parcialmente dentro de la sección de cavidad 1054. En algunas realizaciones, el sistema de suministro 1004 saca fluido cuando el molde 1002 está en una posición parcial o totalmente abierta. En una realización, el sistema de suministro 1004 inyecta el fluido de unión en la cavidad 1008 cuando el molde 1002 se mueve de una posición abierta a la posición cerrada ilustrada en la figura 35. Cuando la preforma avanza en la sección de cavidad 1054, el fluido de unión fluye hacia arriba por la cavidad 1008 y recubre al menos una parte de la preforma. Antes de que el molde 1002 esté en la posición cerrada, el fluido de unión puede escapar a la atmósfera. Por lo tanto, el molde 1002 puede tener o no un sistema de escape 1012. Por ejemplo, si el material de unión se deposita antes de que el molde 1002 esté en la posición cerrada, el molde 1002 preferiblemente no tiene sistema de escape 1012. Si el material de unión se deposita después de que el molde 1002 esté en la posición cerrada, el molde 1002 preferiblemente tiene un sistema de escape 1012, especialmente cuando el fluido de unión no es adecuado para la ventilación directamente a la atmósfera.

65 La figura 38 ilustra otra realización del sistema de suministro 1004. El sistema de suministro 1004 tiene una pluralidad de entradas 1060 para la inyección o suministro de fluido (p. ej., fluido de unión, aire, etc.) en la cavidad

1008. El fluido se puede suministrar en respuesta a una presión positiva en el conducto de alimentación 1010, o entrar en la cavidad 1008 con una presión negativa. En la realización ilustrada, el molde 1002 tiene un conducto de alimentación 1010 conectado a cada entrada. El sistema de suministro 1004 que tiene una pluralidad de salidas 1060 puede promover un recubrimiento más uniforme de la preforma 1022.

El sistema de suministro 1004 de la figura 39 tiene una entrada 1061 definida por la región de remate. La posición de la entrada 1061 da como resultado un flujo unidireccional generalmente uniforme por la cavidad 1008. En algunas realizaciones, el conducto de alimentación 1010 suministra fluido de unión en forma de un líquido que remoja el remate de la preforma. Después de suministrar una cantidad de fluido de unión, se puede suministrar el fundido en la cavidad 1008 por la puerta 1040. El fundido extiende el material de unión sobre la superficie de la preforma.

Se pueden usar otros aparatos descritos en el presente documento para depositar el material de unión sobre los artículos. Por ejemplo, los moldes de las figuras 28, 30, 31 pueden modificarse para depositar material de unión sobre la capa interior o sustrato subyacente.

Opcionalmente, el sistema de suministro 1004 se puede conectar al conducto que suministra fundido a la cavidad. Por ejemplo, el conducto de alimentación 1010 puede alimentar el fluido de unión en un conducto a través de una puerta para recubrir un sustrato. Después de recubrir el sustrato, el fundido se puede inyectar por el mismo conducto y puerta para formar una capa exterior.

Además, el sistema de inserción del molde (p. ej., el molde ilustrado en la figura 26) de la patente de EE.UU. n° 6.352.426 y las otras solicitudes y patentes incorporadas, puede inyectar el fluido de unión tanto para recubrir una preforma como para ayudar en el desmoldeo de la preforma. La preforma sustrato recubierta después se puede sobremoldear. El sistema de suministro (o sistemas de inserción) se puede usar para suministrar otros materiales (p. ej., uno o más de los materiales descritos en el presente documento) sobre los artículos. Por simplicidad, los aparatos se han descrito suministrando un fluido de unión. Sin embargo, debe entenderse que en muchos casos se pueden suministrar otros materiales mediante los aparatos descritos antes. Por ejemplo, el material o fluido de unión se puede sustituir por un colorante, producto químico, fundido, polímero, polvo, material de recubrimiento, material de barrera, y/o otro material adecuado para el recubrimiento de al menos una parte de un sustrato.

G. Artículos preferidos

En general, los artículos preferidos descritos en el presente documento incluyen artículos que comprenden uno o más materiales. El material o materiales pueden formar una o más capas de los artículos. Las capas de los artículos pueden proporcionar preferiblemente alguna funcionalidad y se pueden aplicar como multicapas, teniendo cada capa una o más características funcionales, o como una sola capa que contiene uno o más componentes funcionales. Los artículos pueden estar en forma de envasado, tales como preformas, cierres, envases, etc. Los materiales, procedimientos, intervalos y realizaciones descritos en el presente documento se dan solo a modo de ejemplo y no se pretende que limiten el alcance de la descripción de ninguna forma. Los artículos descritos en el presente documento pueden formarse con cualquier material adecuado descrito en el presente documento. No obstante, algunos artículos y materiales se discuten a continuación. En vista de la presente descripción, las realizaciones y materiales pueden modificarse por un experto en la materia para producir otras realizaciones alternativas y/o usos y modificaciones y equivalentes obvios de los mismos.

1. Descripción general de materiales preferidos que forman artículos

a. Artículos no limitantes que comprenden material de espuma

Los artículos pueden comprender material de espuma. En algunas realizaciones no limitantes, el material de espuma puede formar una parte de un artículo, tal como el cuerpo o la terminación de cuello de una preforma. En algunas realizaciones no limitantes, el material de espuma comprende menos de aproximadamente 90% en peso, incluyendo también menos de aproximadamente 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% en peso, del artículo (tal como una preforma, cierres, envase, lámina, etc.). En algunas realizaciones no limitantes, el material de espuma comprende aproximadamente 5-30% en peso del artículo. En algunas realizaciones no limitantes, el material de espuma comprende aproximadamente 20%-60% en peso del artículo. En algunas realizaciones no limitantes, el material de espuma comprende aproximadamente 10%-30% en peso del artículo. En algunas realizaciones, el material de espuma comprende más de aproximadamente 90% en peso del artículo. El material de espuma puede formar la mayor parte o todo el artículo. El material de espuma puede dar como resultado artículos de menor peso comparado con los artículos convencionales y por lo tanto, pueden reducir de forma conveniente el coste de transporte de los artículos. Además, el material de espuma puede reducir la cantidad de material que se usa para formar los artículos, puesto que el material de espuma puede tener un número sustancial de huecos.

El material de espuma puede estar hecho de material expandible. Por ejemplo, al menos una parte del artículo comprende material expandible que tiene una primera densidad que se reduce cuando el material expandible se expande. En algunas realizaciones no limitantes, un primer material, preferiblemente material expandible, tiene una primera densidad y el segundo material, preferiblemente material de espuma hecho a partir del primer material tiene una segunda densidad. La segunda densidad es menor que aproximadamente 95%, 90%, 80%, 70%, 50%, 30%, 20%, 10%, 5%, 2%, 1%, y los intervalos que abarcan dichos porcentajes, de la primera densidad. En algunas realizaciones no

ES 2 321 421 T3

limitantes, la segunda densidad está en el intervalo de aproximadamente 30% a 60% de la primera densidad. Por lo tanto, se puede hacer el material de espuma con una densidad baja con respecto a un material expandible.

Se contempla que los artículos pueden comprender cualquier cantidad adecuada de un agente espumante incluyendo aquellas por encima y por debajo de los porcentajes particulares citados antes, dependiendo del uso deseado de los artículos.

b. Artículos no limitantes que comprenden material termoplástico de tipo fenoxi

Los artículos pueden comprender termoplásticos de tipo fenoxi, tales como fenoxi y mezclas (p. ej., mezcla de fenoxi-poliiolefina, PET-fenoxi y combinaciones de los mismos). En algunas realizaciones no limitantes, el termoplástico de tipo fenoxi puede formar una parte del artículo, tal como al menos una parte de la superficie interior de la preforma, cierre, envase, etc.

En algunas realizaciones no limitantes, el termoplástico de tipo fenoxi comprende menos de aproximadamente 30% en peso, incluyendo también menos de aproximadamente 1%, 2%, 5%, 7,5%, 10%, 12%, 15%, 20%, 25%, 50% en peso, del artículo. En otra realización no limitante, el termoplástico de tipo fenoxi comprende aproximadamente 1-4% en peso del artículo. En otra realización no limitante, el termoplástico de tipo fenoxi comprende aproximadamente 1-15% en peso del artículo. En otra realización no limitante, el termoplástico de tipo fenoxi comprende aproximadamente 7-25% en peso del artículo. En otra realización no limitante, el material termoplástico de tipo fenoxi forma una capa discreta o una capa mezclada con otro material. En algunas realizaciones, una capa discreta comprende termoplástico de tipo fenoxi que forma aproximadamente 0,1% a 1% en peso del artículo. En algunas realizaciones, una capa discreta comprende termoplástico de tipo fenoxi que forma aproximadamente 0,1% a 1% en peso del artículo. En algunas realizaciones, el termoplástico de tipo fenoxi se mezcla con un material polímero (p. ej., PET, poliolefina y combinaciones de los mismos) y puede comprender más de aproximadamente 0,5%, 1%, 2%, 5%, 7,5%, 10%, 12%, 15%, 20%, 25%, 50%, 70% en peso del artículo. Se contempla que estos porcentajes pueden ser en volumen en determinadas realizaciones. El termoplástico de tipo fenoxi puede dar como resultado artículos que tienen una o más de las siguientes propiedades: desprendimiento de sabor, desaparición de color, barrera de oxígeno, posibilidad de reciclado y/o otras propiedades convenientes, especialmente adecuadas para el contacto con alimento. Estos porcentajes pueden dar como resultado características eficaces convenientes a la vez que minimizan la cantidad de termoplástico de tipo fenoxi usado, proporcionando así un artículo barato.

Se pueden usar diferentes combinaciones de termoplástico de tipo fenoxi con polietileno, polipropileno, material de espuma y similares, para producir preformas, envases y otros envasados de tamaños relativamente grandes y que tienen características convenientes, en especial cuando el termoplástico de tipo fenoxi forma la superficie del envasado que está en contacto con el alimento. Los termoplásticos de tipo fenoxi pueden proporcionar adhesivo conveniente entre una capa que comprende PET y una capa que comprende PP.

Se contempla que los artículos pueden comprender cualquier cantidad de termoplásticos de tipo fenoxi incluyendo las que están por encima y debajo de los porcentajes particulares citados antes, dependiendo del uso deseado de los artículos.

2. Artículos en forma de preformas/envases

El material de espuma puede formar una o más partes de las capas de los artículos (tal como envasado que incluye preformas y envases). La preforma 30 de la figura 1 puede comprender un material de espuma. En algunas realizaciones, la preforma 30 comprende principalmente material de espuma. En algunas realizaciones, la preforma 30 puede comprender un termoplástico de tipo fenoxi formado por un procedimiento de moldeo. Por ejemplo, la preforma 30 puede comprender principalmente un termoplástico de tipo fenoxi. En algunas realizaciones, la preforma 30 puede formarse por un procedimiento de coinyección, en el que la parte interior y la parte exterior de la preforma 30 comprenden diferentes materiales. El material coinyectado puede comprimirse en una forma deseada. Por ejemplo, la preforma 30 puede tener una parte interior que comprende uno o más de los siguientes materiales: termoplástico de tipo fenoxi, PET, PETG, materiales expandibles/de espuma o similares. La parte exterior de la preforma 30 puede comprender uno o más de los siguientes materiales: polietileno, polipropileno (incluyendo polipropileno clarificado), PET, combinaciones de los mismos, y similares. Opcionalmente, una parte de la preforma 30 puede comprender material de espuma.

En algunas realizaciones, la preforma 30 se puede recubrir con una capa para potenciar sus características de barrera. Por ejemplo, la preforma 30 se puede recubrir con un material de barrera. Por ejemplo, la solicitud de EE.UU. de nº de serie 10/614.731 (publicación nº 2004-0071885), que se incorpora en su totalidad, describe sistemas y procedimientos de recubrimiento de preformas. Se puede usar este sistema y otros sistemas descritos o incorporados en el presente documento, para formar una capa barrera descrita en el presente documento. La preforma recubierta después se puede sobremoldear con otro material para formar una capa exterior.

Con respecto a la figura 5, la preforma 50 puede comprender una preforma no recubierta 39, recubierta con una capa de espuma 52. Preferiblemente, la preforma no recubierta 39 comprende un material polímero, tal como polipropileno, poliéster, PET, PETG, termoplásticos de tipo fenoxi y/u otros materiales termoplásticos. En otra realización, por

ES 2 321 421 T3

ejemplo, la preforma no recubierta 39 comprende sustancialmente polipropileno. En otra realización, la preforma no recubierta 39 comprende sustancialmente poliéster.

La capa de espuma 52 puede comprender un solo material o varios materiales (tal como varias microcapas de al menos dos materiales). En algunas realizaciones no limitantes, la capa de espuma 52 puede comprender aproximadamente 2%, 5%, 10%, 20%, 25 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, y los intervalos que abarcan dichos porcentajes, de la preforma. En algunas realizaciones, la capa de espuma 52 comprende aproximadamente 2% a aproximadamente 90% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa de espuma 52 puede comprender aproximadamente 5% a aproximadamente 50% de la preforma. En algunas realizaciones, la capa de espuma 52 comprende aproximadamente 10% a aproximadamente 30% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa de espuma 52 puede comprender aproximadamente 5% a aproximadamente 25% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa de espuma 52 puede comprender menos de aproximadamente 20% de la preforma. Se contempla que estos porcentajes pueden ser en peso o en volumen en diferentes realizaciones. La capa de espuma 52 puede comprender material de espuma que no está expandido. La capa exterior 52 de la preforma 50 puede tener un grosor, preferiblemente el grosor medio de la pared, de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 0,5 mm. En otra realización no limitante, la capa exterior 52 tiene un grosor de aproximadamente 0,3 mm. En algunas realizaciones, el grosor medio de la pared se toma solo a lo largo de la parte de cuerpo de la preforma 50. En algunas realizaciones no limitantes, la capa exterior 52 comprende menos de aproximadamente 90% del grosor medio de una pared de la preforma 50, incluyendo también menos de aproximadamente 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5% del grosor medio de una pared de la preforma 50.

La capa de espuma 52 puede comprender microesferas que no están expandidas o están parcialmente expandidas, por ejemplo. Además, la capa de espuma 52 puede ser generalmente homogénea o generalmente heterogénea. Aunque no se ilustra, la capa de espuma 52 puede formar otras partes de la preforma 50. Por ejemplo, la capa de espuma 52 puede formar al menos una parte de la superficie interior de la preforma 50 o una parte de la parte de cuello 32.

En algunas realizaciones, la capa interior 54 puede comprender uno o más de los siguientes materiales: polietileno, PET, polipropileno (p. ej., polipropileno espumado, polipropileno no espumado, polipropileno clarificado), combinaciones de los mismos, y similares. Por ejemplo, la preforma 50 puede comprender una capa exterior 52 de polipropileno (preferiblemente espumado) y una capa interior 54 que comprende PET. Opcionalmente, se puede interponer una capa de unión entre las capas 52 y 54, y puede comprender termoplástico de tipo fenoxi.

En algunas realizaciones, se puede interponer una capa barrera entre las capas 52 y 54. La capa barrera puede inhibir o prevenir la salida y/o entrada de uno o más gases, rayos UV, y similares, a través de las paredes de un envase hecho a partir de la preforma 50.

En algunas realizaciones, la segunda capa 54 comprende polipropileno. El polipropileno puede ser injertado o modificado con anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares para mejorar la adherencia. En una realización, el polipropileno puede comprender además nanopartículas. En una realización adicional, el polipropileno comprende nanopartículas y está injertado o modificado con anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares.

Con referencia a la figura 6, el envase 83 se puede usar como un envase de bebida carbonatada, el grosor 44, preferiblemente el grosor medio de la pared, de la capa exterior 52 del envase 83 es aproximadamente 0,76 mm, 1,52 mm, 2,54 mm, 3,81 mm, 5,08 mm, 6,35 mm, y los intervalos que abarcan estos grosores. En algunas realizaciones, la capa exterior preferiblemente es menor de aproximadamente 7,62 mm, más preferiblemente aproximadamente 1,27 mm a 5,08 mm. La capa exterior 52 puede comprender material de espuma que tiene un grosor mayor que aproximadamente 3,81 mm. En algunas realizaciones no limitantes, la capa exterior 52 tiene un grosor en el intervalo de aproximadamente 0,127 a aproximadamente 0,635 mm.

En algunas realizaciones no limitantes, el grosor 46 de la capa interior 54, preferiblemente el grosor medio, de la capa interior 54 es preferiblemente aproximadamente 0,127 mm, 0,635 mm, 1,07 mm, 1,52, 2,03 mm, 2,54 mm, 3,05 mm, 3,56 mm, 4,07 mm, y los intervalos que abarcan dichos grosores. En algunas realizaciones, la capa interior 54 del envase 83 tiene un grosor de menos de aproximadamente 2,54 mm para proporcionar una barrera de alimentos de coste barato. En algunas realizaciones no limitantes, la capa interior 54 tiene un grosor en el intervalo de aproximadamente 0,127 mm a aproximadamente 0,635 mm. El grosor total 48 de la pared del envase se puede seleccionar para lograr las propiedades deseadas del envase 83.

Para potenciar las características de barrera del envase 83, el envase 83 puede tener una capa barrera. Se pueden formar una o más capas barrera en la superficie interior de la capa interior 54, entre las capas 52 y 54, en el exterior de la capa exterior 52, y similares. Por ejemplo, la capa exterior 52 del envase (o la preforma que hace el envase 83) se puede recubrir con un material barrera usando procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, la capa barrera se puede formar usando los aparatos, procedimientos y sistemas descritos en la solicitud de EE.UU. de n° de serie 10/614.731 (publicación n° 2004-0071885), que se incorpora en su totalidad. Además, en algunas realizaciones, el envase 82 comprende sustancialmente espuma de células cerradas que puede inhibir la migración de fluido a través de la espuma. Por ejemplo, la espuma puede ser una barrera que inhibe, preferiblemente previene, la migración del CO₂ gaseoso a través de la pared 84 del envase 83 formado a partir de la preforma.

La preforma 60 de la figura 11 tiene una capa interior 164 que comprende un primer material y la capa exterior 162 preferiblemente comprende otro material. En algunas realizaciones no limitantes, la capa 162 puede comprender aproximadamente 2%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, y los intervalos que abarcan dichos porcentajes de la preforma. En algunas realizaciones, la capa 162 comprende menos de aproximadamente 97% de la preforma. En algunas realizaciones, la capa 162 comprende aproximadamente 5% a aproximadamente 99% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa 162 puede comprender menos de aproximadamente 90% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa 162 puede comprender aproximadamente 40% a 80% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa 162 puede comprender aproximadamente 60% a 90% de la preforma. En algunas realizaciones no limitantes, la capa 162 puede comprender más de aproximadamente 60% de la preforma. Se contempla que estos porcentajes pueden ser en peso o en volumen en diferentes realizaciones. En algunas realizaciones, la capa exterior 162 puede comprender material de espuma y la capa interior 164 puede comprender un material polímero, tal como PET (p. ej., PET virgen o postconsumo/reciclado). La capa de espuma 162 puede comprender material de espuma que no está expandido. Por ejemplo, la capa de espuma 162 puede comprender microesferas que no están expandidas o están parcialmente expandidas, por ejemplo. La capa de espuma 162 puede proporcionar una capa aislante conveniente cuando la preforma 160 se moldea en un envase.

Preferiblemente, una parte sustancial de la capa exterior 162 comprende material de espuma y una parte sustancial de la capa interior 164 comprende PET u otro material para el contacto con alimentos. En una realización no limitante, el material de espuma comprende PP y microesferas expandibles. En otra realización más, la capa exterior 162 comprende PP y la capa interior 164 puede comprender PET. Preferiblemente, una parte sustancial de la capa exterior 162 comprende PP y una parte sustancial de la capa interior 164 comprende PET. En una realización no limitante, la capa exterior 162 comprende generalmente enteramente PP. En otra realización más, las partes sustanciales de la capa interior 164 y la capa exterior 162 pueden comprender material de espuma. Las preformas 76, 132 pueden comprender igualmente material de espuma y material adecuado para el contacto con alimentos.

En algunas realizaciones, la capa interior 164 puede comprender uno o más de los siguientes materiales: PET, termoplástico de tipo fenoxi (incluyendo mezclas), material de espuma (p. ej., PET espumado), y/o otro recubrimiento/capa adecuado para el contacto con alimentos. La capa exterior 162 puede comprender uno o más de los siguientes materiales: material de espuma (incluyendo PP espumado, PET espumado, etc.), material no espumado (p. ej., termoplásticos de tipo fenoxi, PET, PP), u otro material adecuado para formar la parte exterior de una preforma. En algunas realizaciones, la preforma 160 comprende un termoplástico de tipo fenoxi. En algunas realizaciones no limitantes, el termoplástico de tipo fenoxi puede comprender menos de aproximadamente 1%, 2,5%, 5%, 10%, 20%, 30%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, y los intervalos que abarcan dichos porcentajes, de la preforma. En algunas realizaciones, el material termoplástico de tipo fenoxi comprende aproximadamente de 10% a 30% en peso de la preforma. En algunas realizaciones, el material termoplástico de tipo fenoxi comprende la mayor parte o toda la preforma. El peso es para el termoplástico de tipo fenoxi en una forma discreta o mezcla. Se contempla que estos porcentajes pueden ser en peso o en volumen en diferentes realizaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la capa 164 comprende termoplástico de tipo fenoxi que forma menos de aproximadamente 10% de la preforma. La capa 164 puede tener un grosor adecuado para formar una capa de contacto con alimentos. El grosor 174 de la capa interior 164 preferiblemente es menor que aproximadamente 3,81 mm para formar una capa de contacto con alimento barata. El grosor 174 de la capa interior 164 puede ser menor que aproximadamente 0,01 mm, 0,02 mm, 0,05 mm, 0,10 mm, 0,15 mm, 0,20 mm, 0,30 mm, 0,5 mm, y los intervalos que abarcan dichos grosores. En algunas realizaciones no limitantes, la capa interior 174 que comprende el termoplástico de tipo fenoxi tiene un grosor en el intervalo de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 0,05 mm. En algunas realizaciones, la preforma 160 se puede formar por un procedimiento de moldeo, en el que la parte interior y la parte exterior de la preforma comprende materiales diferentes.

En algunas realizaciones, la capa exterior 162 comprende un primer material y la capa interior 164 preferiblemente comprende otro material. Por ejemplo, la capa exterior 162 puede comprender polipropileno y la capa interior 64 puede comprender PETG. En otra realización, el polipropileno puede estar injertado o modificado con anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares para mejorar la adherencia. En una realización, el polipropileno además comprende nanopartículas. En una realización adicional, el polipropileno comprende nanopartículas y está injertado o modificado con anhídrido maleico, metacrilato de glicidilo, metacrilato de acrílico y/o compuestos similares.

La preforma 180 (figura 12) puede tener la capa interior 184 que es similar o idéntica a la capa interior 164 y la capa exterior 182 que es similar o idéntica a la capa exterior 162. La preforma 190 (figura 13) puede tener la capa interior 194 que es similar o idéntica a la capa interior 164 y la capa exterior 199 que es similar o idéntica a la capa exterior 162. Los materiales que forman la capa interior 194 y la capa exterior 199 se pueden seleccionar para proporcionar la interacción conveniente con la estructura de enclavamiento 197. La preforma 202 (figura 14) puede tener capas formadas de materiales similares o idénticos que la preforma 160.

Las preformas y los envases resultantes pueden ser particularmente adecuados para aplicaciones térmicas, tales como procedimientos de llenado en caliente. El envase 211 de la figura 14A pueden mantener en general su forma durante los procedimientos de llenado en caliente. Después de moldeo por soplado o llenado en caliente, las dimensiones finales de la parte de cuello 132 del envase 211 son sustancialmente iguales a las dimensiones iniciales de la preforma. Además, esto da como resultado menores variaciones de las dimensiones en la rosca o en la terminación de cuello. Por ejemplo, la capa interior 283 se puede formar con un material para el contacto con alimentos, tal como PET. La capa exterior 203 puede comprender materiales moldeables (p. ej., principalmente o totalmente de PP, PP y

ES 2 321 421 T3

un agente espumante, PET cristalino, material laminar, homopolímeros, copolímeros y otros materiales descritos en el presente documento) adecuados para el llenado en caliente. La capa exterior 203 proporciona estabilidad dimensional a la terminación de cuello 132 incluso durante y después del llenado en caliente. La anchura de la capa exterior 203 se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir, respectivamente, la estabilidad dimensional de la terminación de cuello 132. Preferiblemente, una de las capas que forman la terminación de cuello 132 comprende un material que tiene estabilidad térmica alta; sin embargo, la terminación de cuello 132 también puede estar hecha de materiales que tienen una baja estabilidad frente a la temperatura, en especial para aplicaciones de llenado en caliente.

Además, la estabilidad dimensional de la capa exterior 203 asegura que el cierre 213 permanece unido al envase 211 de la figura 14A. Por ejemplo, la capa exterior 203 de PP puede mantener su forma previniendo así que el cierre 213 se desacople de forma no deliberada del envase 211.

Las preformas descritas antes se pueden modificar añadiendo una o más capas para lograr las propiedades deseadas. Por ejemplo, se puede formar una capa barrera en las partes de cuerpo de las preformas.

3. Artículos en forma de cierres

Los cierres pueden comprender material de espuma. En algunas realizaciones no limitantes, el material de espuma comprende menos de aproximadamente 95% en peso, incluyendo también menos de 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, y los intervalos que abarcan dichos porcentajes, del cierre. Se contempla que estos porcentajes pueden ser en peso o en volumen en diferentes realizaciones. En algunas realizaciones, el material de espuma comprende intervalos que abarcan estos porcentajes en peso del cierre. En una realización no limitante, el material de espuma comprende aproximadamente 45-60% en peso del cierre. En otra realización no limitante, el material de espuma comprende aproximadamente 15-70% en peso del cierre. En algunas realizaciones, el cierre comprende principalmente o totalmente material de espuma. Por ejemplo, el cierre puede ser un cierre monocapa que está hecho de material de espuma.

Con referencia a la figura 19, al menos una parte del cierre 302 comprende un material de espuma. La capa 314 y/o la parte exterior 311 pueden comprender material de espuma (p. ej., PET espumado, PP espumado, etc.). En una realización, la parte exterior 311 comprende material de espuma y la capa 314 comprende material no espumado (tal como PP, PET, etc.).

Además, la parte interior de los cierres puede comprender material de espuma. En algunas realizaciones, las partes exteriores de los cierres pueden comprender o no material de espuma. Los cierres de las figuras 21A a 21E pueden tener capas interior y exterior (o partes exteriores) similares o diferentes.

La figura 21C ilustra el cierre 360 que puede tener una capa intermedia 364 formada de materiales que tienen las características estructurales, térmicas, ópticas, de barrera y/u otras características deseadas. Por ejemplo, la capa 364 puede estar formada de PET, PP, PET, PETG y/o similares.

En una realización, se proporciona una ventaja adicional en la que la parte exterior del cierre está formada de material de espuma para proporcionar una superficie de agarre cómodo de modo que un usuario puede quitar cómodamente el cierre de un envase. La parte exterior 311 de la figura 19 puede espumarse para aumentar el espacio ocupado por la parte exterior 311 y puede proporcionar al usuario una mayor palanca para la apertura y cierre fáciles del dispositivo de cierre.

Los cierres pueden tener una superficie roscada interior que está configurada para corresponder la rosca con una superficie roscada exterior del envase. La parte exterior 311 aumentada de la figura 19 puede proporcionar mayor palanca de modo que el usuario puede rotar fácilmente el cierre 302 sobre y hacia fuera del envase. Ventajosamente, se puede usar una cantidad de material similar, o la misma, que forma un tapón convencional para formar el dispositivo de cierre de diámetro aumentado. Por lo tanto, se puede reducir el coste de los materiales para producir el cierre 302.

Los cierres pueden comprender materiales termoplásticos de tipo fenoxi. En algunas realizaciones no limitantes, el material termoplástico de tipo fenoxi comprende menos de aproximadamente 25% en peso, incluyendo también menos de aproximadamente 1%, 2%, 4%, 5%, 10%, 15%, 20% en peso, del cierre. En algunas realizaciones, el material termoplástico de tipo fenoxi comprende los intervalos que abarcan estos porcentajes en peso, del cierre. El peso es para el termoplástico de tipo fenoxi en forma discreta o mezcla. En una realización no limitante, el material termoplástico de tipo fenoxi comprende aproximadamente 0,5 a 5% en peso del cierre. En otra realización no limitante, el material termoplástico de tipo fenoxi comprende aproximadamente 1 a 6% en peso del cierre.

El termoplástico de tipo fenoxi puede formar al menos una parte de la superficie interior del cierre. Por ejemplo, la capa de termoplástico de tipo fenoxi se puede depositar sobre la superficie interior 309 de la capa 314 (figura 19). Opcionalmente, la capa 314 se puede hacer de un termoplástico de tipo fenoxi. El termoplástico de tipo fenoxi puede formar al menos una parte de la capa 344 del cierre 340 (figura 21A), la capa 356 del cierre 350 (figura 21B), la capa 366 y/o la capa 364 del cierre 360 (figura 21C), la capa 374 del cierre 370 (figura 21D), la capa 383 del cierre 380 (figura 21E), por ejemplo. Por supuesto, estas capas pueden comprender material (p. ej., material laminar, PET, PP y/o similares) que se aplica como recubrimiento con un termoplástico de tipo fenoxi, tal como fenoxi o una mezcla de poliolefina-fenoxi.

Los cierres descritos antes pueden tener una o más capas barrera para potenciar sus características de barrera. Por ejemplo, una capa interior, una o más capas intermedias y/o capas barrera exteriores puede formarse usando sistemas y procedimientos descritos en la solicitud de EE.UU. n° de serie 10/614731 (publicación n° 2004-0071885), que se incorpora en su totalidad y que describe sistemas y procedimientos de formación de capas barrera. En algunas realizaciones, los materiales de los cierres se pueden modificar para potenciar las características de barrera. Por ejemplo, el material de espuma puede tener aditivos (p. ej., micropartículas) para mejorar las características de barrera del material de espuma. Un experto en la materia puede seleccionar el diseño de los cierres para lograr las propiedades de barrera deseadas.

4. Artículos con capas de unión

Los artículos de ejemplo pueden ser artículos multicapa. Una capa de unión se puede disponer entre una o más partes o capas de los artículos. Por ejemplo, los artículos pueden tener una capa de unión interpuesta entre las capas de materiales. Los artículos pueden tener una pluralidad de capas de unión, preferiblemente una de las capas de unión está colocada entre un par de capas adyacentes. En algunas realizaciones, cada uno de una pluralidad de pares de capas adyacentes tiene interpuesto entre las mismas una de las capas de unión.

El envase 83 de la figura 6 puede tener una capa de unión 85 (figura 7) entre la capa 52 y la capa 54. En algunas realizaciones no limitantes, la capa 52 comprende uno o más de los siguientes materiales: material de espuma (incluyendo PP espumado, PET espumado, etc.), material no espumado (p. ej., termoplásticos de tipo fenoxi, PET, PP), combinaciones de los mismos, u otro material adecuado para formar la parte exterior de una preforma. La capa 54 comprende uno o más de los siguientes materiales: PET, fenoxi, mezcla de poliolefina-fenoxi, combinaciones de los mismos, u otros materiales adecuados para formar una parte de la pared de un envase. En algunas realizaciones, la capa exterior 52 comprende PP (espumado o no espumado) y la capa interior 54 comprende PET. La capa de unión 85 puede comprender adhesivos, termoplásticos de tipo fenoxi, poliolefinas o combinaciones de los mismos (p. ej., mezcla de poliolefina-fenoxi). La capa de unión 85 puede adherirse ventajosamente a ambas capas 52 y 54. El fenoxi puede proporcionar la adherencia deseada entre una capa interior 54 que comprende PET y una capa exterior 52 que comprende PP, por ejemplo.

Los artículos multicapa ilustrados en las figuras 8-14B y 18-21E pueden tener una o más capas de unión, preferiblemente una capa de unión, que está entre al menos dos de las capas de los artículos. Por ejemplo, una capa de unión puede estar interpuesta entre las capas 52 y 54 de la preforma 76 (figura 9). Una capa de unión puede estar interpuesta entre las capas 134, 136 y/o la preforma 30 y la capa 134 de la figura 10. La preforma 160 (figura 11) puede tener una capa de unión interpuesta entre la capa 164 y la capa 162. La preforma 180 (figura 12) puede tener una capa de unión interpuesta entre la capa 184 y la capa 183. La preforma 190 (figura 13) puede tener una capa de unión interpuesta entre la capa 194 y la capa 199. La preforma 202 (figura 14) puede tener una capa de unión interpuesta entre la capa 203 y la capa 283.

Con respecto a la figura 19, el cierre 302 puede tener una capa de unión entre la capa 314 y la parte exterior 311. En algunas realizaciones no limitantes, la parte exterior 311 comprende uno o más de los siguientes materiales: material de espuma (incluyendo PP espumado, PET espumado, etc.), material no espumado (p. ej., termoplásticos de tipo fenoxi, PET, PP), combinaciones de los mismos u otros materiales adecuados para formar la parte exterior de un cierre. La capa 314 comprende uno o más de los siguientes materiales: PET, fenoxi, mezcla de poliolefina-fenoxi, combinaciones de los mismos, u otros materiales adecuados para formar una parte del cierre. La capa de unión puede comprender adhesivos, fenoxi, poliolefina, combinaciones de los mismos (p. ej., mezcla de poliolefina-fenoxi). Igualmente, los cierres ilustrados en las figuras 21A-21E pueden también tener una o más capas de unión, preferiblemente al menos una capa de unión está entre un par de capas adyacentes.

Se proporciona una ventaja adicional, por la que una capa de unión que comprende un termoplástico de tipo fenoxi, tal como una mezcla de fenoxi, puede ayudar a la compatibilidad de una capa de fenoxi algo pura y otra capa. El fenoxi puede compatibilizar eficazmente con polipropileno, polietileno, y similares.

En vista de la presente descripción, un experto en la materia puede seleccionar diferentes material(es) o capa(s) de unión para lograr las propiedades deseadas de un artículo.

5. Artículos que comprenden material laminar

El material laminar puede formar una o más partes de las capas de los artículos (tales como envasados, incluyendo preformas, cierres y envases). En relación con la figura 2, la preforma 30 puede comprender material laminar. La figura 40 es una vista del corte transversal aumentado de la sección de pared 43 de la preforma 30. En la realización ilustrada, la sección de pared 43 comprende material laminar que incluye una o más capas. Preferiblemente, el material laminar está compuesto de una pluralidad de microcapas. Sin embargo, las capas del material laminar pueden tener cualquier tamaño adecuado basado en las propiedades y características deseadas de la preforma, y el envase resultante formado a partir de la preforma. Las capas de la sección de pared 43 pueden comprender generalmente materiales similares o diferentes entre sí. Una o más de las capas que forman la sección de pared 43 pueden estar hechas de materiales descritos en el presente documento, o de otros materiales conocidos en la técnica.

En la realización ilustrada, la sección de pared 43 tiene una capa interior 47, una capa exterior 45, y una o más capas intermedias 41 entre las mismas. En algunas realizaciones, la capa interior 47 es adecuada para el contacto con alimentos, tales como poli(tereftalato de etileno) virgen ("PET") u otro material adecuado que puede formar la cámara interior de la botella hecha a partir de la preforma 30.

Opcionalmente, la sección de pared 43 puede tener al menos una capa de un material con buenas características de barrera de gases. En algunas realizaciones, la sección de pared 43 de la preforma 30 tiene una pluralidad de capas que tienen buenas características de barrera de gases. Ventajosamente, una o más capas de la sección de pared 43 que comprende un material de barrera pueden inhibir o prevenir la entrada y/o salida de fluido a través de la pared de un envase hecho a partir de la preforma 30. Sin embargo, la sección de pared 43 puede comprender una pluralidad de capas que no tienen buenas características de barrera.

La sección de pared 43 de la preforma 30 puede tener al menos una capa formada de PET reciclado o postconsumo ("RPET"). Por ejemplo, en una realización, la sección de pared 43 puede tener la pluralidad de capas formadas a partir de RPET. En algunas realizaciones, la capa interior 47 puede estar formada de PET virgen y otras capas de la sección de pared 43 pueden estar formadas de PET virgen o RPET. Por lo tanto, la preforma 30 puede comprender de forma alternada capas finas de PET, RPET, material de barrera, y combinaciones de las mismas. Además, se pueden usar otros materiales para obtener las características y propiedades físicas deseadas de la preforma 30, o el envase resultante hecho a partir de la preforma 30.

Cada una de las capas de la sección de pared 43 puede tener generalmente el mismo grosor. Alternativamente, las capas de la sección de pared 43 pueden tener grosores que son generalmente diferentes entre sí. Un experto en la materia puede determinar el número de capas deseado, el grosor de cada capa y la composición de cada capa de la sección de pared 43. En una realización no limitante, la preforma 30 puede tener una sección de pared 43 que incluye más de dos capas. En algunas realizaciones preferidas, la sección de pared 43 tiene más de tres capas.

Como se muestra en la figura 40, las capas del material laminar que forman la sección de pared 43 pueden ser generalmente paralelas a una de una superficie interior 49 y una superficie exterior 51 de la preforma 30. Partes del material laminar que forma la parte de cuerpo 34 pueden comprender capas que son generalmente paralelas al eje longitudinal de la preforma 30.

La distancia y/u orientación de las capas de la sección de pared 45 pueden variar o permanecer generalmente constantes a lo largo de la sección de pared 43. Además, los grosores de una o más de las capas de la sección de pared 43 también pueden variar, o pueden ser sustancialmente constantes a lo largo de la preforma 30. Se contempla que una o más de las capas puede tener agujeros, aberturas o se difunden en una capa adyacente.

El material laminar también puede formar otros artículos monocapa y multicapa. En relación con la figura 5, por ejemplo, la preforma 50 puede comprender una capa exterior 52 y una capa interior 54 que definen una superficie interior de la preforma 50. La capa exterior 52 preferiblemente no se extiende a la parte de cuello 32, ni está presente en la superficie interior de la preforma 50, y al menos una de la capa exterior 52 y la capa interior 54 puede comprender material laminar. En la realización ilustrada, la capa exterior 52 puede comprender material laminar y la capa interior 54 comprende otro material. Preferiblemente, la capa interior 54 comprende PET, preferiblemente PET virgen, de modo que la superficie interior de la preforma 50 es adecuada para el contacto con alimentos. En otra realización no ilustrada, la capa interior 54 comprende material laminar y la capa exterior 52 comprende otro material. Preferiblemente, la capa interior 54 comprende PET que forma la superficie interior. Sin embargo, la capa interior 54 puede comprender otros materiales descritos en el presente documento (p. ej., material de espuma, PET incluyendo PET virgen y RPET, PP, etc.). Alternativamente, tanto la capa interior 54 como la capa exterior 52 pueden comprender material laminar. Por lo tanto, se pueden usar diferentes combinaciones de materiales para formar las preformas descritas en el presente documento.

Los artículos ilustrados en las figuras 6-17 pueden comprender múltiples capas. Una o más de las capas de estos artículos pueden comprender material laminar. Por ejemplo, la preforma 60 ilustrada en la figura 8A comprende una capa exterior 52 formada de material laminar. La capa exterior 52 cubre la superficie inferior del anillo de apoyo 38 y se extiende a lo largo de la parte de cuerpo 34.

En relación con la figura 10, una o más de las capas 134 y 136 pueden comprender material laminar. En una realización, por ejemplo, sustancialmente la preforma 132 entera está formada de diferentes capas laminares 134 y 136 que están adheridas entre sí. En algunas realizaciones, al menos una de las capas 134 y 136 comprende un material laminar, material de espuma, termoplásticos de tipo fenoxi, PET, PP (incluyendo espumado y no espumado), y similares. Opcionalmente, solo una de las capas 134 y 136 puede estar formada de material laminar.

Los cierres también pueden comprender material laminar. El material laminar puede formar una parte sustancial del cierre o solo una parte del mismo. En algunas realizaciones no limitantes, el material laminar comprende menos de aproximadamente 95% en peso, incluyendo también menos de aproximadamente 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85% en peso, del cierre. En algunas realizaciones, el material laminar comprende intervalos que abarcan estos porcentajes en peso del cierre.

Como se muestra en la figura 19, al menos una parte del cierre 302 comprende un material laminar. La capa 314 y/o la parte exterior 311 pueden comprender material laminar. En una realización, la parte exterior 311 comprende material laminar y la capa 314 comprende material laminar (tal como PP, PET, etc.). Además, la parte interior de los cierres puede comprender material laminar. En algunas realizaciones, las partes exteriores de los cierres pueden comprender o no material laminar. Los cierres de las figuras 21A a 21E pueden tener capas interiores y exteriores (o partes exteriores) iguales o diferentes.

La figura 21C ilustra un cierre 360 que tiene la capa intermedia 364 que está formada de materiales que tienen las características estructuras, térmicas, ópticas, de barrera y/u otras características deseadas. Por ejemplo, la capa 364 puede estar formada de material laminar.

El material laminar puede formar al menos una parte de la capa 344 del cierre 340 (figura 21A), capa 356 del cierre 350 (figura 21B), capa 366 y/o capa 364 del cierre 360 (figura 21C), capa 374 del cierre 370 (figura 21D), capa 383 del cierre 380 (figura 21E), por ejemplo. Las otras partes de los cierres se pueden formar de un material similar o material diferente. En algunas realizaciones, la mayor parte o el cierre entero comprende material laminar.

6. Artículos que comprenden una capa de resistencia térmica

Los artículos descritos en el presente documento pueden comprender uno o más materiales resistentes al calor. Tal como se usa en el presente documento, la frase "materiales resistentes al calor" es una frase amplia y se usa en su significado habitual e incluye, sin limitación, materiales que pueden ser adecuados para aplicaciones de llenado en caliente o llenado en templado. Por ejemplo, el material resistente al calor puede incluir material de alta resistencia al calor que tiene estabilidad dimensional durante un procedimiento de llenado en caliente. El material resistente al calor puede incluir un material de resistencia media al calor que tiene estabilidad dimensional durante un procedimiento de llenado en templado. Los materiales resistentes al calor pueden incluir, pero no se limitan a polipropileno, material cristalino, poliéster, y similares. En algunas realizaciones, el material resistente al calor tiene mayor estabilidad dimensional que el PET amorfo. El material resistente al calor puede formar una parte del artículo (p. ej., una o más capas de una preforma, envase, cierre, lámina y otros artículos descritos en el presente documento).

En algunas realizaciones, un envase comprende una capa interior, que comprende un poliéster termoplástico, una capa exterior, que comprende un material termoplástico (p. ej., un material resistente al calor polímero) que tiene una resistencia al calor mayor que la del poliéster termoplástico de la capa interior, y una capa de unión intermedia, que proporciona adherencia entre la capa interior y la capa exterior, en la que las capas se coextruyen antes del moldeo por soplado. Preferiblemente, el poliéster termoplástico de la capa interior es PET, y puede comprender además al menos uno de un captador de oxígeno y un material de barrera pasivo mezclado con el poliéster termoplástico. Preferiblemente, el material de barrera pasivo es una poliamida, tal como MXD6.

En vista de la presente descripción, un experto en la materia puede seleccionar diferentes tipos de material o materiales laminares para lograr las propiedades deseadas de un artículo hecho con los mismos. Los artículos descritos en el presente documento se pueden formar por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, los artículos se pueden formar por moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por inyección y soplado, extrusión, coextrusión y moldeo por inyección-estirado-soplado, y otros procedimientos descritos en el presente documento. Los diferentes procedimientos y técnicas descritos antes proporcionan una serie de formas de llevar a cabo la invención. Por supuesto, debe entenderse que no necesariamente todos los objetivos y ventajas descritos pueden lograrse de acuerdo con cualquier realización particular descrita en el presente documento. Así, por ejemplo, los expertos en la materia reconocerán que los procedimientos se puede llevar a cabo de una forma que consiga u optimice una ventaja o grupo de ventajas como se enseña en el presente documento, sin alcanzar necesariamente otros objetivos o ventajas como se puede enseñar o sugerir en el presente documento.

Además, el experto en la materia reconocerá la posibilidad de intercambio de varias características de diferentes realizaciones descritas en el presente documento. Igualmente, las diferentes características y etapas descritas antes, así como otros equivalentes conocidos para dichas características o etapas, se pueden mezclar y hacer que se correspondan por un experto en la materia, para llevar a cabo procedimientos de acuerdo con los principios descritos en el presente documento. Además, los procedimientos que se describen e ilustran en el presente documento no están limitados a la secuencia exacta de actos descritos, y un experto en la materia puede seleccionar diferentes tipos de material o materiales laminares para lograr las propiedades deseadas de un artículo hecho a partir de los mismos. Los artículos descritos en el presente documento, pueden formarse mediante cualquier medio adecuado. Por ejemplo, los artículos pueden formarse por moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por inyección y soplado, extrusión, coextrusión y moldeo por inyección-estiramiento-soplado, y otros procedimientos descritos en el presente documento. Los diferentes procedimientos y técnicas descritos en el presente documento antes proporcionan una serie de formas de llevar a cabo la invención. Por supuesto, debe entenderse que no necesariamente todos los objetivos y ventajas descritos pueden lograrse de acuerdo con cualquier realización particular descrita en el presente documento. Así, por ejemplo, los expertos en la materia reconocerán que los procedimientos se puede llevar a cabo de una forma que se logre o se optimice una ventaja o grupos de ventajas como se enseña en el presente documento, sin conseguir necesariamente otros objetivos o ventajas como se puede enseñar o sugerir en el presente documento.

ES 2 321 421 T3

Aunque la invención se ha descrito en el contexto de determinadas realizaciones y ejemplos, los expertos en la materia entenderán que la invención se extiende más allá de las realizaciones específicamente descritas a otras realizaciones alternativas y/o usos y modificaciones obvias y equivalentes de las mismas. Por consiguiente, la invención no se pretende que se limite a las descripciones específicas de las realizaciones preferidas del presente documento.

5 En su lugar, la solicitante de la invención pretende que el alcance de la invención esté limitado solo por referencia a las reivindicaciones adjuntas, y que las variaciones en los procedimientos y materiales descritos en el presente documento que son evidentes para los expertos en la materia caen dentro del alcance de la invención de la solicitante de la invención.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una preforma (50) que comprende una parte de cuello (32) y una parte de cuerpo (34), teniendo la parte de cuerpo (34) una parte de pared y un remate (42), comprendiendo la parte de cuerpo una primera capa (54) y una segunda capa (52), comprendiendo la segunda capa (52) un material expandible, **caracterizada** porque el material expandible comprende una pluralidad de microesferas que están configuradas para expandirse para formar una estructura de espuma cuando se calientan por encima de una temperatura de expansión.
2. La preforma de la reivindicación 1, en la que la primera capa (54) es una capa interior y la segunda capa (52) es una capa exterior, formando la capa interior una superficie interior de la preforma y formando la capa exterior una superficie exterior de la preforma.
3. La preforma de la reivindicación 1, en la que las microesferas comprenden un material termoplástico que se dilata durante el tratamiento térmico.
4. La preforma de la reivindicación 1, en la que el tratamiento térmico comprende un ciclo de precalentamiento para elevar la temperatura de la preforma a una temperatura adecuada para el moldeo por soplado.
5. La preforma de la reivindicación 1, en la que la segunda capa comprende además un material de soporte polímero y un agente espumante.
6. La preforma de la reivindicación 1, en la que las microesferas comprenden principalmente microesferas completamente colapsadas, microesferas parcialmente expandidas o microesferas totalmente expandidas.
7. La preforma de la reivindicación 1, en la que las microesferas comprenden de aproximadamente 5% a aproximadamente 60% en peso de la preforma.
8. La preforma de la reivindicación 1, en la que la primera capa es la capa más interior y se selecciona del grupo constituido por poliéster, termoplásticos de tipo fenoxi y sus combinaciones.
9. La preforma de la reivindicación 1, en la que la primera capa (54) y la segunda capa (52) se forman por moldeo por inyección.
10. La preforma de la reivindicación 1, en la que la parte de cuello (32) es una terminación de cuello roscada monocapa.
11. La preforma de la reivindicación 1, en la que las microesferas comprenden un material seleccionado del grupo constituido por etileno-acetato de vinilo, poli(tereftalato de etileno) (PET), poliamidas, poli(tereftalato de etileno)-glicol, poli(2,6- y 1,5-naftalato de etileno), copolímeros de PET, acrilonitrilo y combinaciones de los mismos.
12. La preforma de la reivindicación 1, en la que al menos una de la primera capa (54) y la segunda capa (52) comprende un material de barrera.
13. La preforma de la reivindicación 1, que además comprende al menos una capa adicional que comprende un material de barrera.
14. La preforma de la reivindicación 1, en la que las microesferas comprenden menos de aproximadamente 40% en peso de la preforma.
15. La preforma de la reivindicación 1, en la que las microesferas comprenden menos de 20% en peso de la preforma.
16. La preforma de la reivindicación 1, en la que al menos una parte de la parte de cuello roscada (32) comprende una pluralidad de microesferas.
17. La preforma de la reivindicación 1, en la que la capa exterior (52) comprende microesferas y un material de soporte seleccionado del grupo constituido por polipropileno, poli(tereftalato de etileno), y combinaciones de los mismos.
18. La preforma de la reivindicación 1, en la que la parte de cuerpo (34) comprende una pluralidad de capas, y al menos una de las capas está configurada para estar en contacto con alimentos.
19. Un procedimiento para producir una preforma (50) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
formar una primera capa (54) de la preforma; y formar una segunda capa (52) de la preforma, comprendiendo la segunda capa una pluralidad de microesferas, en la que las microesferas están configuradas para expandirse cuando se activan térmicamente.

ES 2 321 421 T3

20. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que la primera capa (54) es una capa interior de la preforma y la segunda capa (52) es una capa exterior de la preforma, formando la capa interior una superficie interior de la preforma y formando la capa exterior una superficie exterior de la preforma.

5 21. Un procedimiento para producir una botella (37), que comprende:

proporcionar una preforma (50) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, calentar la preforma de modo que una parte de la preforma se expanda al menos parcialmente formando espuma; y

10 moldear por soplado la preforma como una botella que comprende material de espuma.

22. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que la preforma comprende una capa interior y una capa de espuma exterior, comprendiendo la capa exterior una pluralidad de microesferas en una posición expandida.

15 23. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que las microesferas se expanden desde una posición parcialmente expandida a una posición expandida durante el calentamiento de la preforma.

20 24. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que la botella comprende microesferas en una posición expandida.

25 25. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que la parte de la preforma antes de calentar tiene una primera densidad y la espuma tiene una segunda densidad, y la segunda densidad es menor de aproximadamente 90% de la primera densidad.

26 26. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que la preforma comprende al menos una primera capa y una segunda capa, la primera capa es un material seleccionado de un grupo constituido por PET, termoplásticos de tipo fenoxi, combinaciones de los mismos, y la segunda capa comprende una pluralidad de microesferas.

30 27. La preforma de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en la que al menos una parte de las microesferas están configuradas para romperse cuando se someten a una temperatura elevada.

35

40

45

50

55

60

65

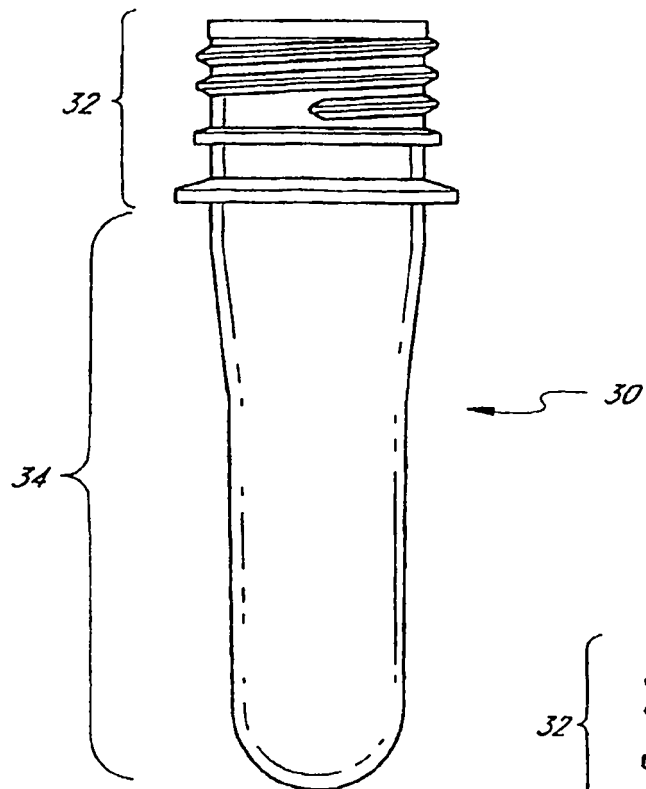


FIG. 1

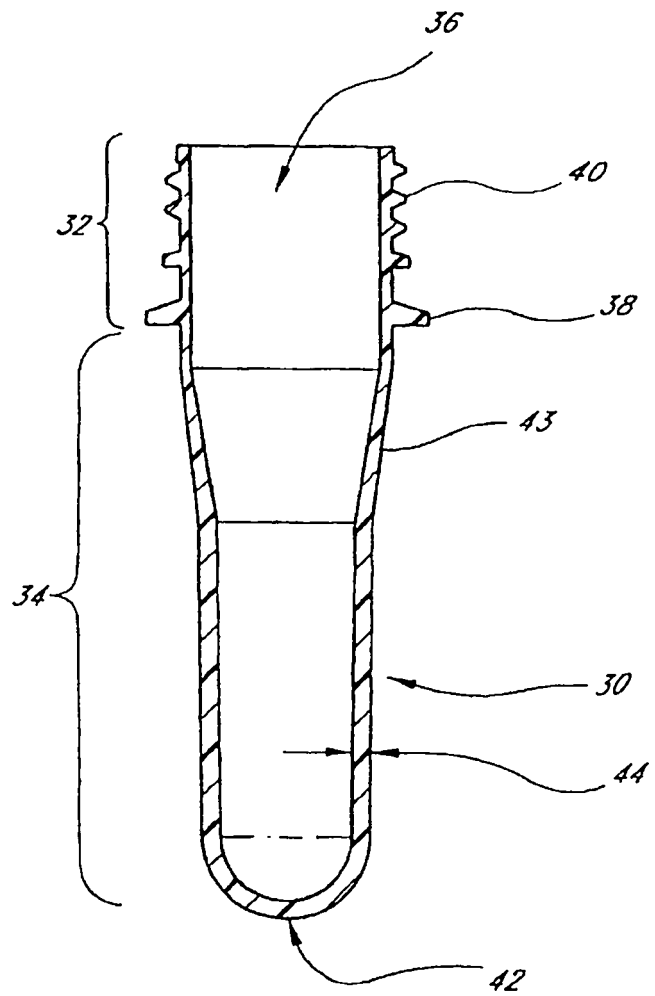


FIG. 2

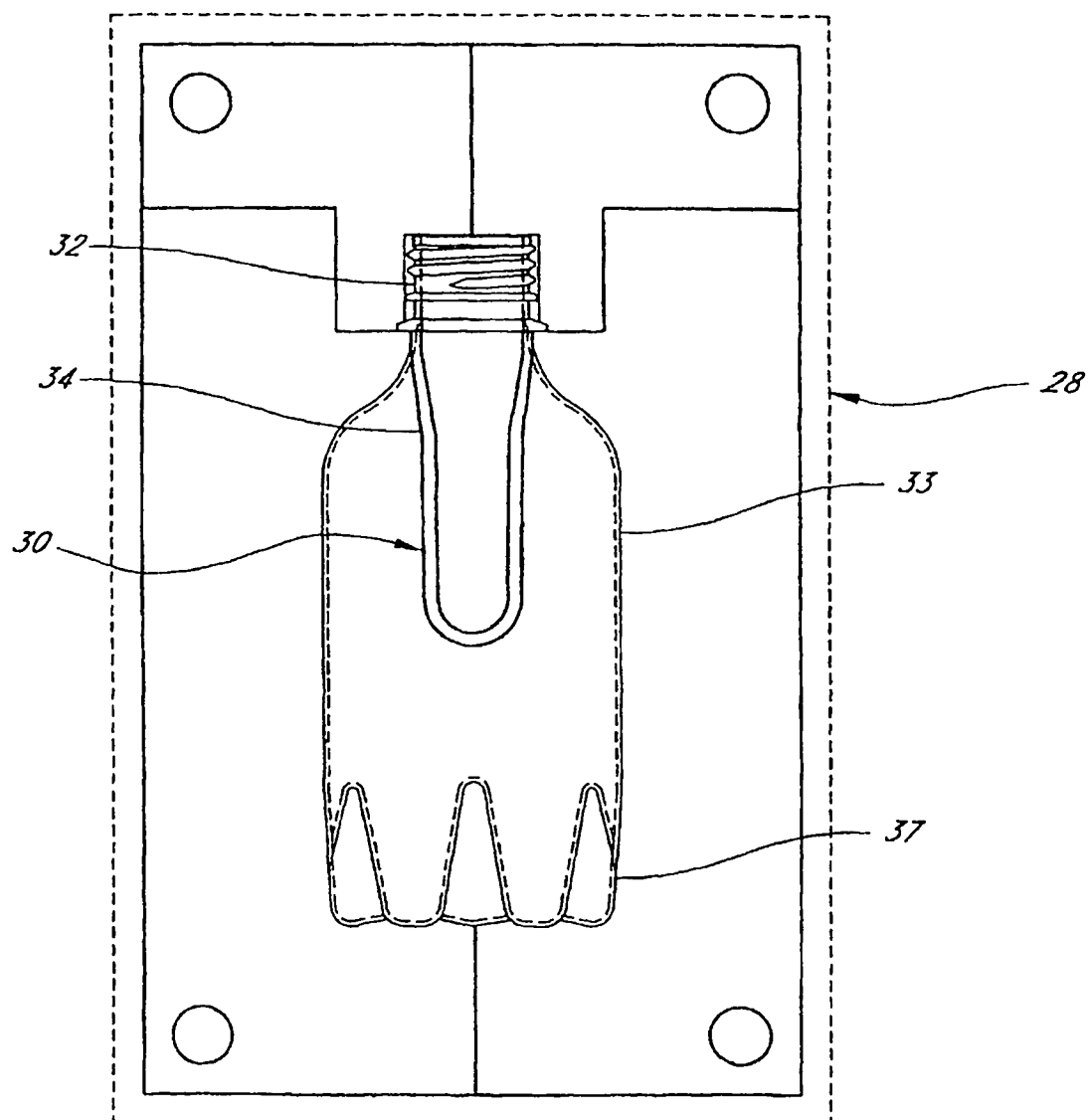


FIG. 3

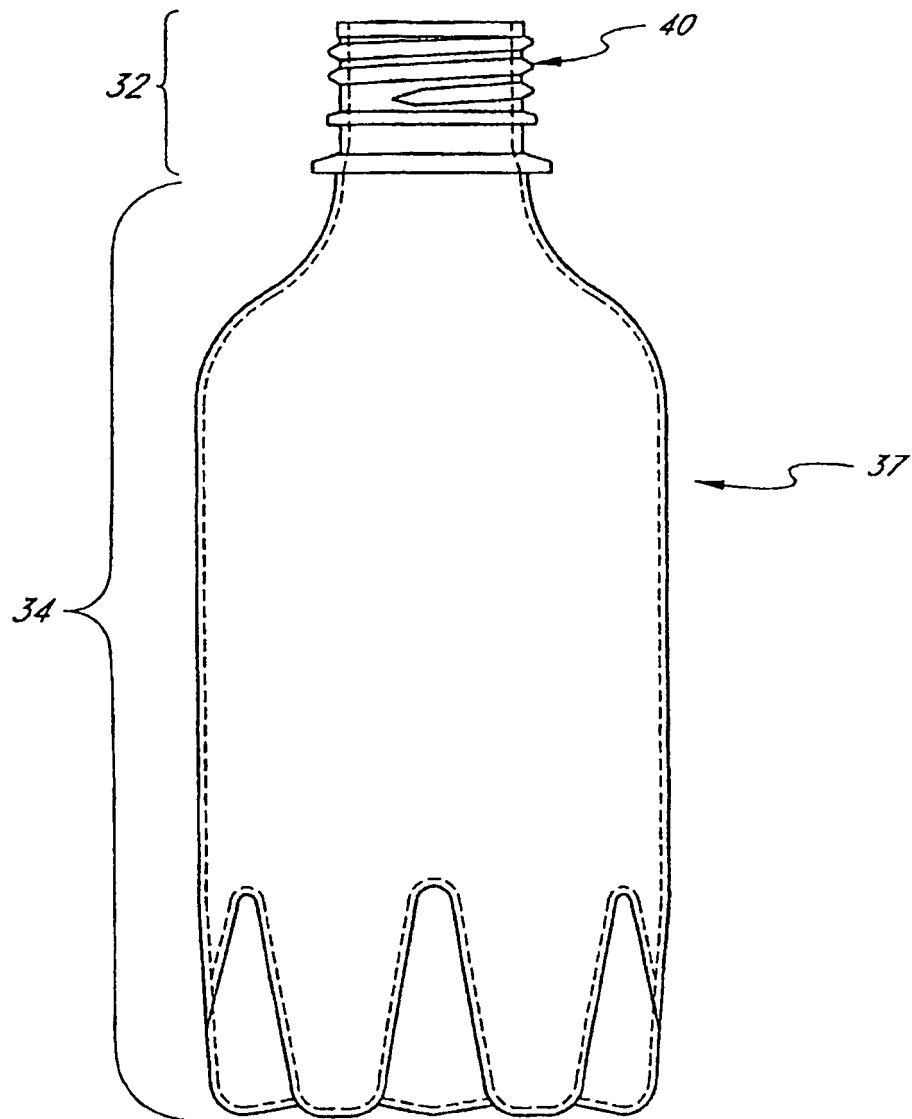


FIG. 4

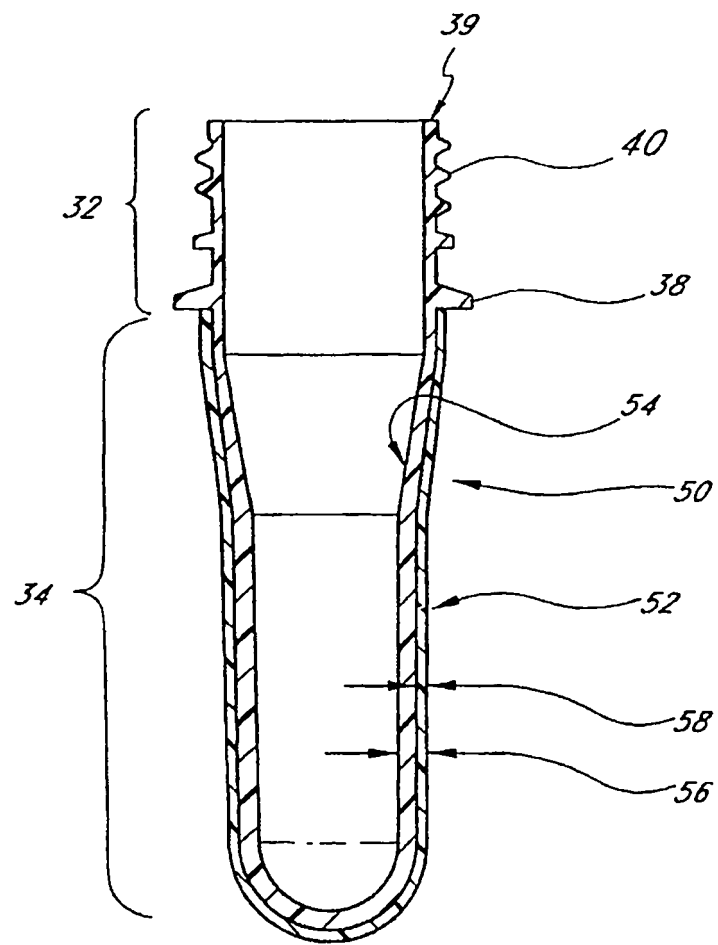


FIG. 5

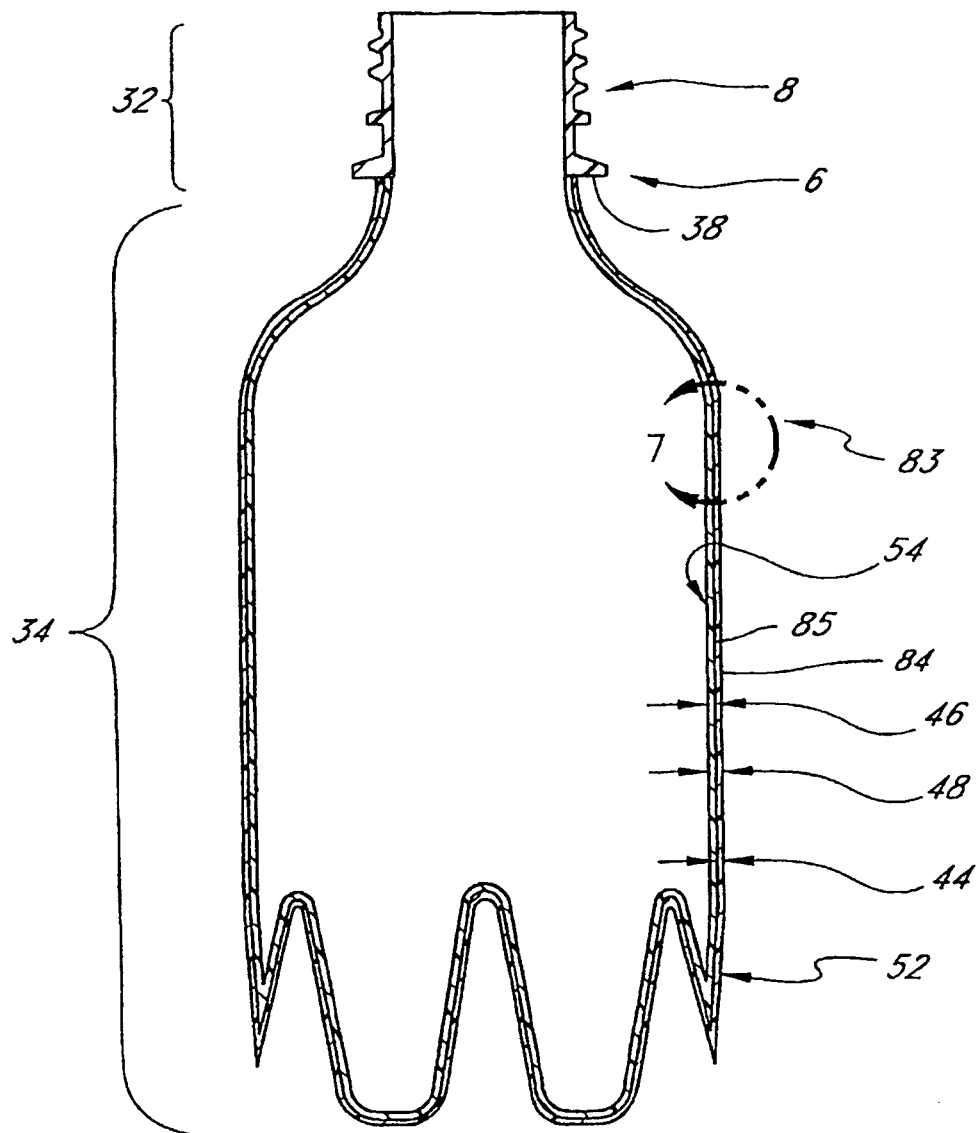


FIG. 6

FIG. 7

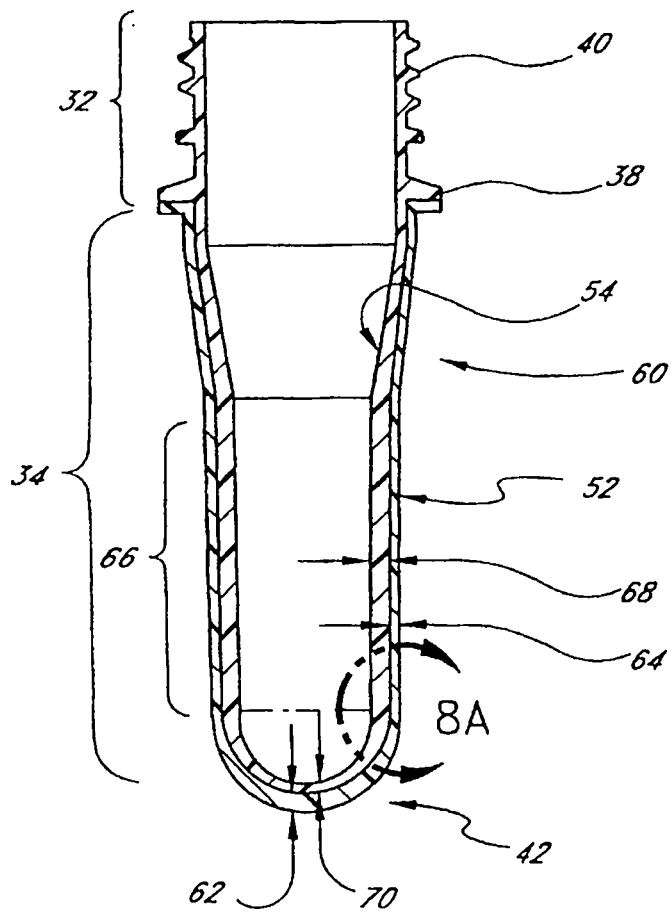
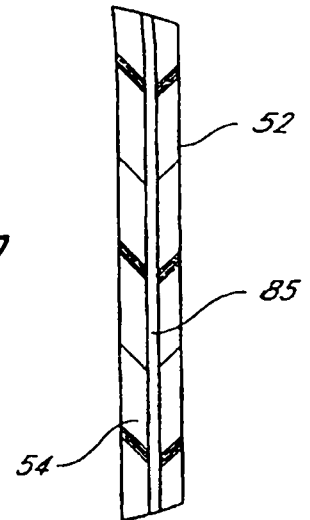


FIG. 8

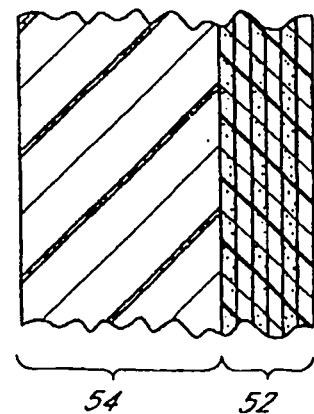


FIG. 8A

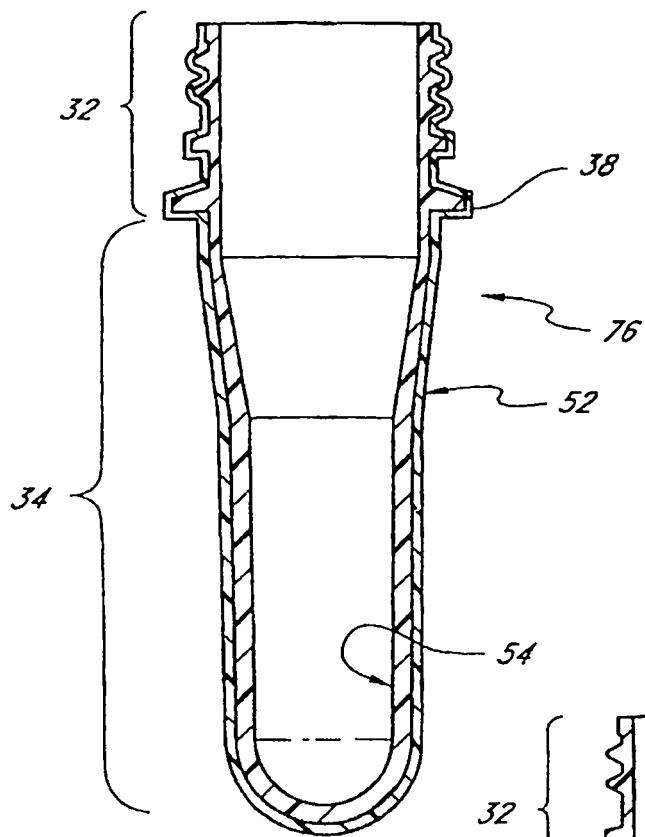


FIG. 9

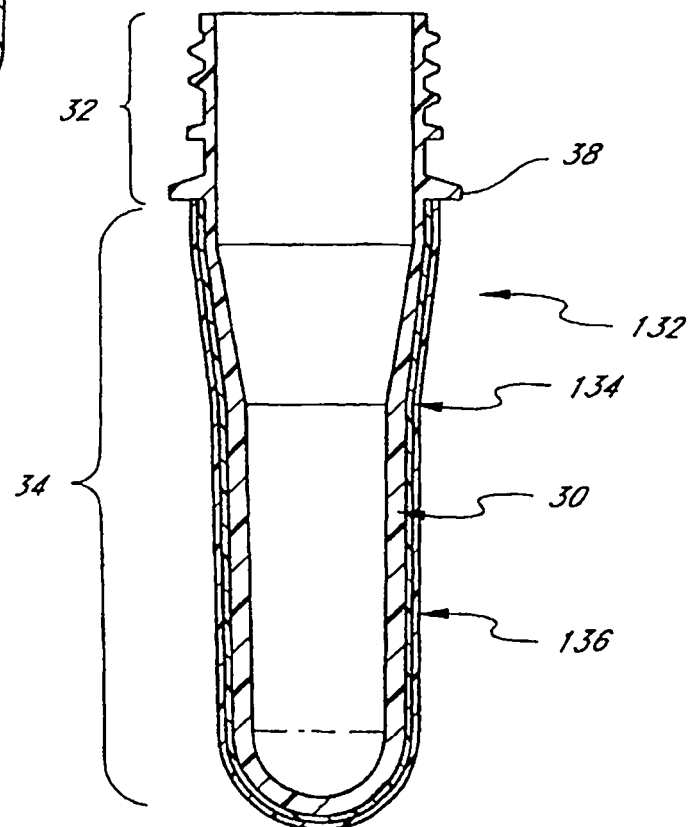


FIG. 10

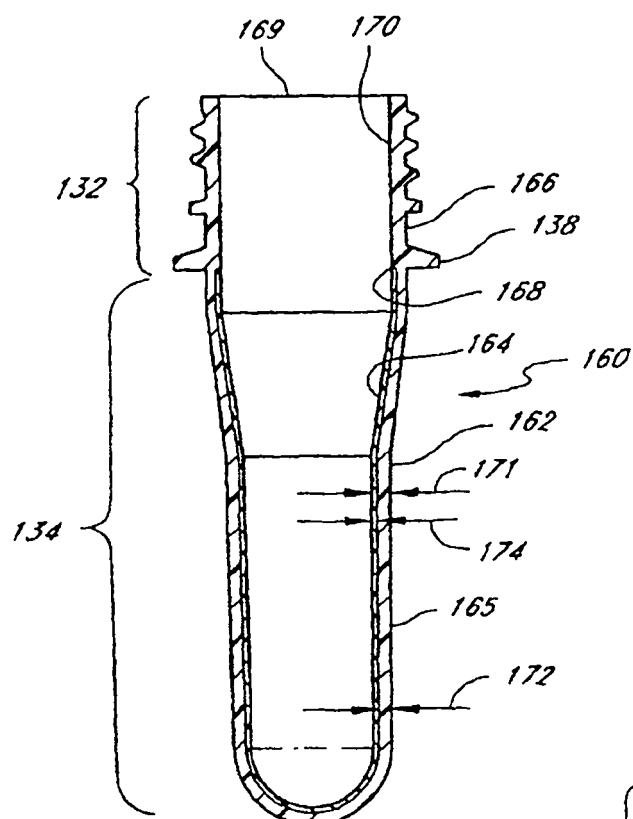


FIG. 11

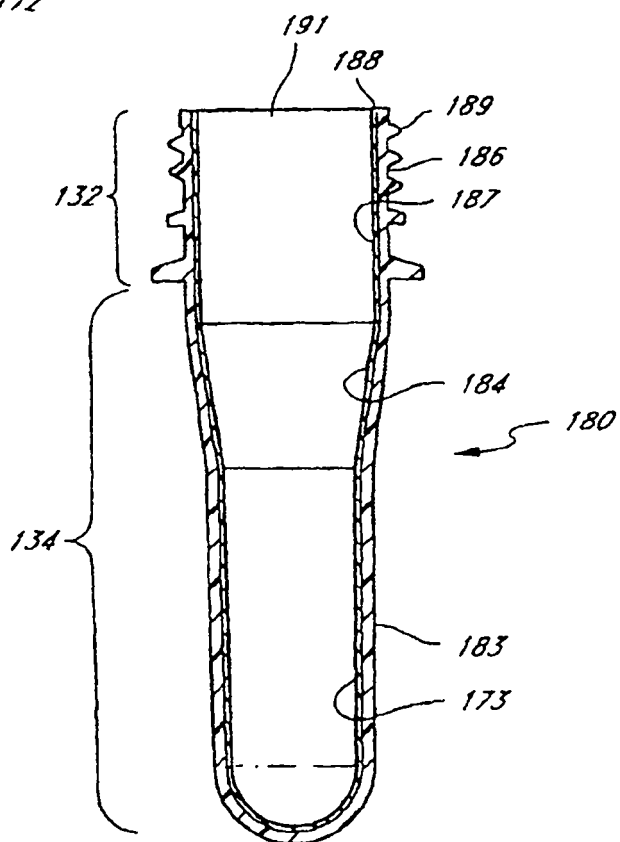


FIG. 12

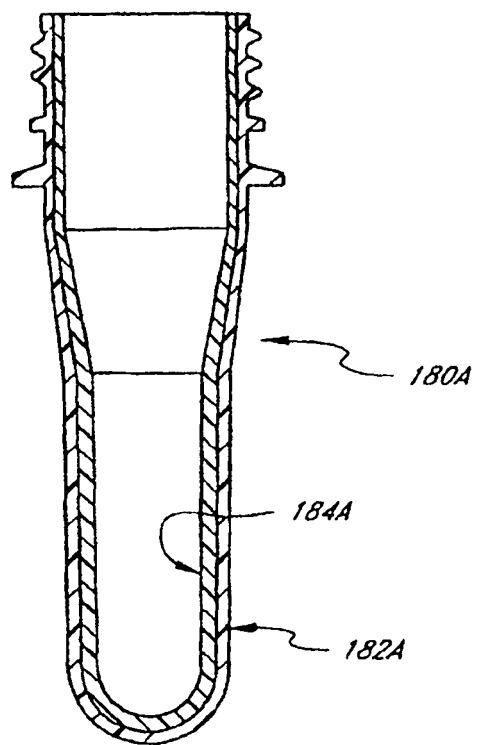


FIG. 12A

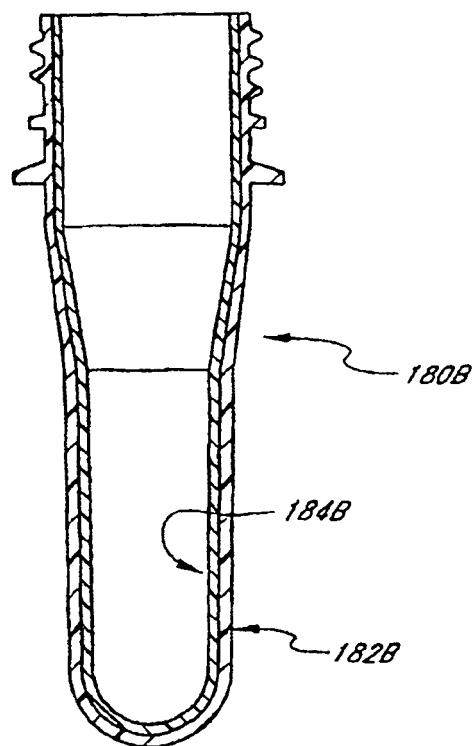


FIG. 12B

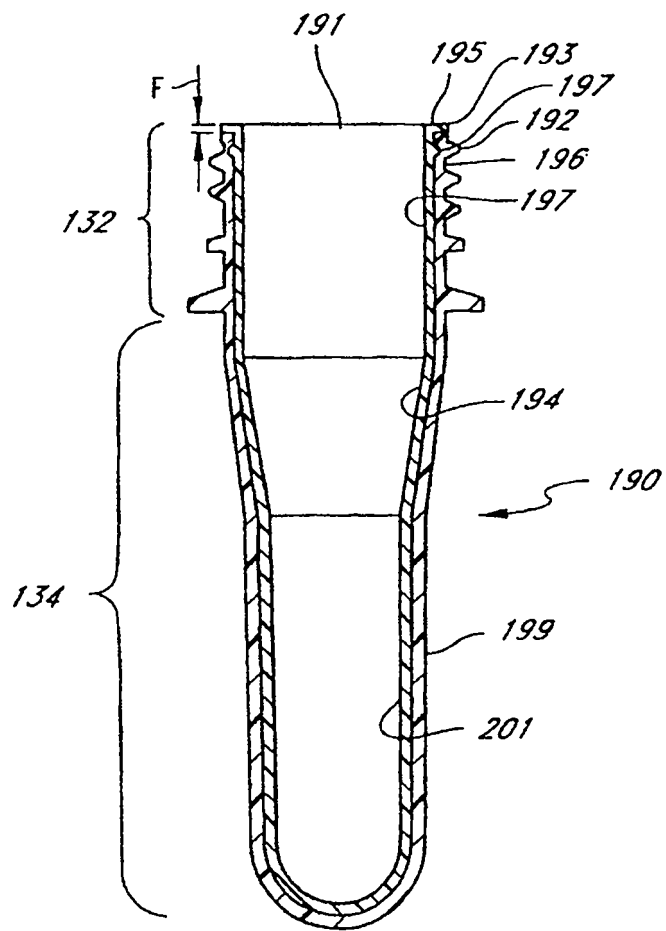


FIG. 13

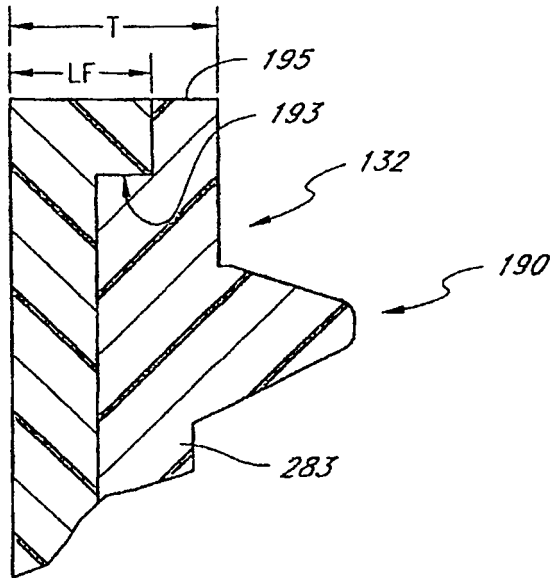


FIG. 13A

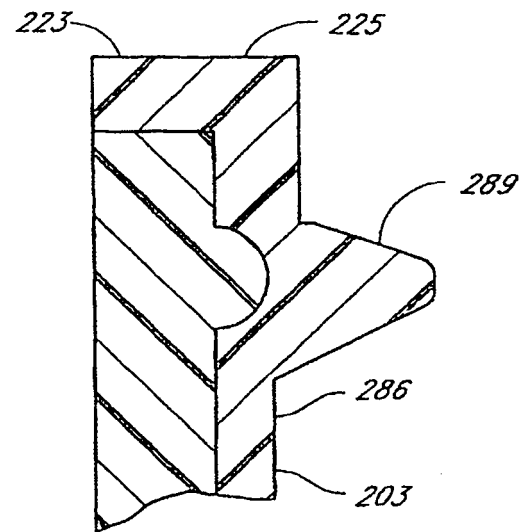


FIG. 13B

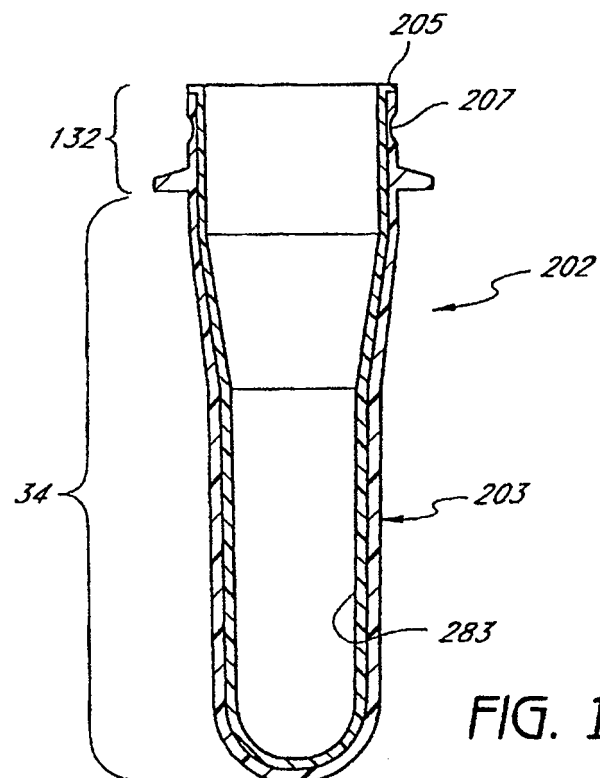


FIG. 14

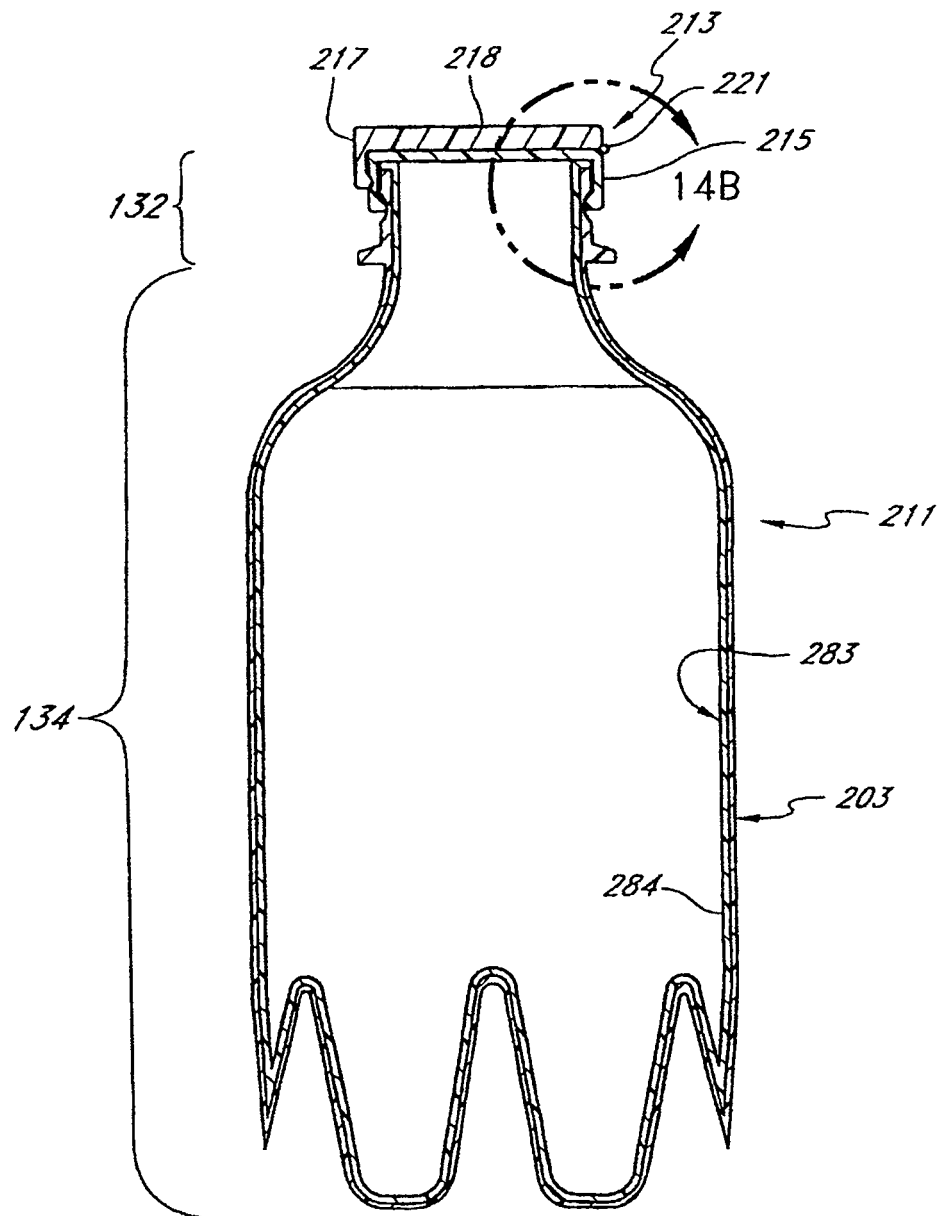


FIG. 14A

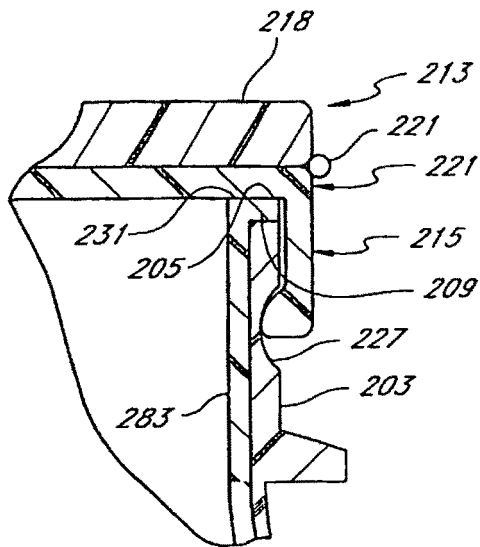


FIG. 14B

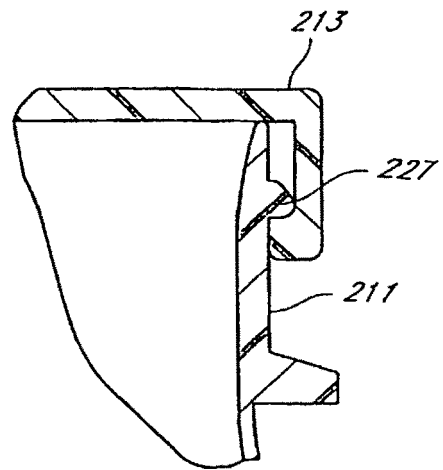


FIG. 14C

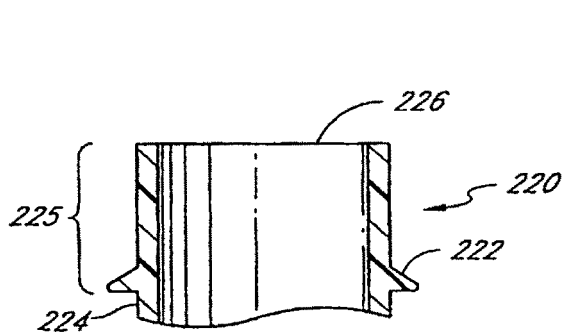


FIG. 15A

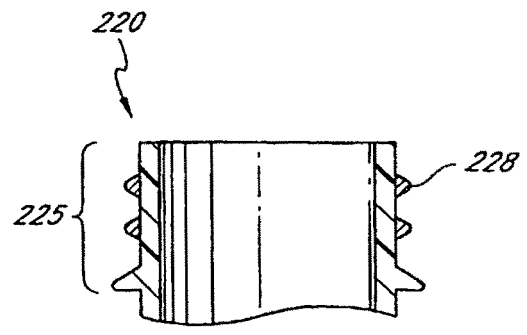


FIG. 15B

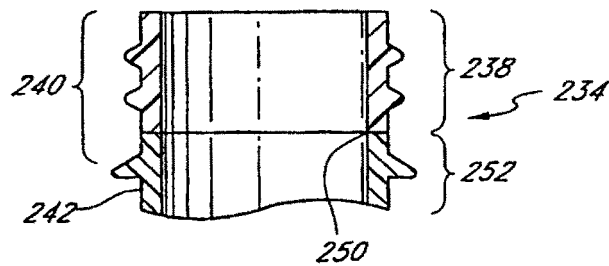


FIG. 15C

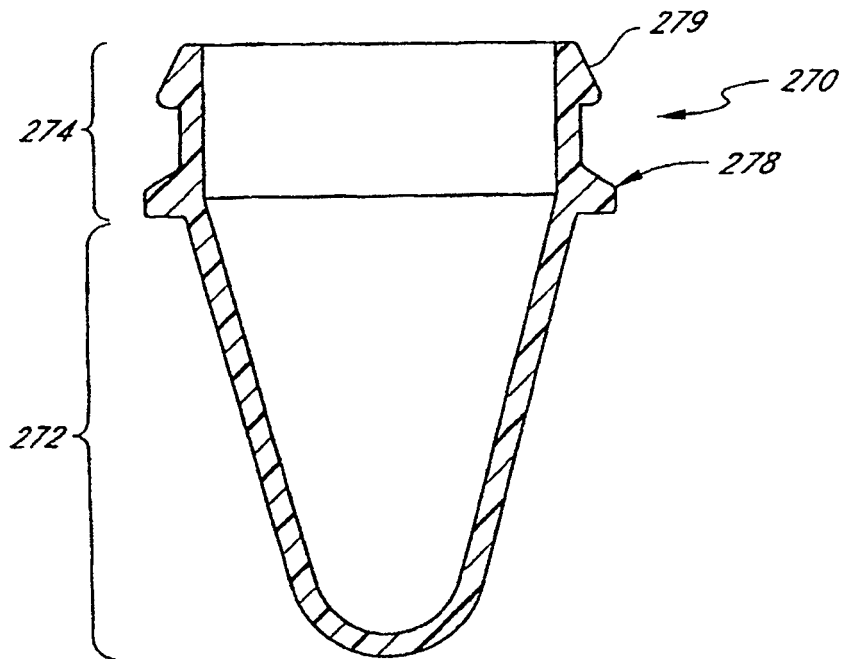


FIG. 16

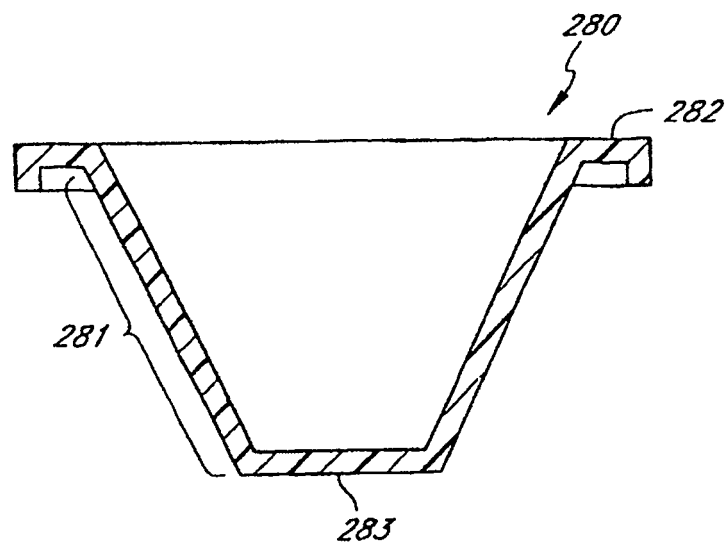


FIG. 17

FIG. 18

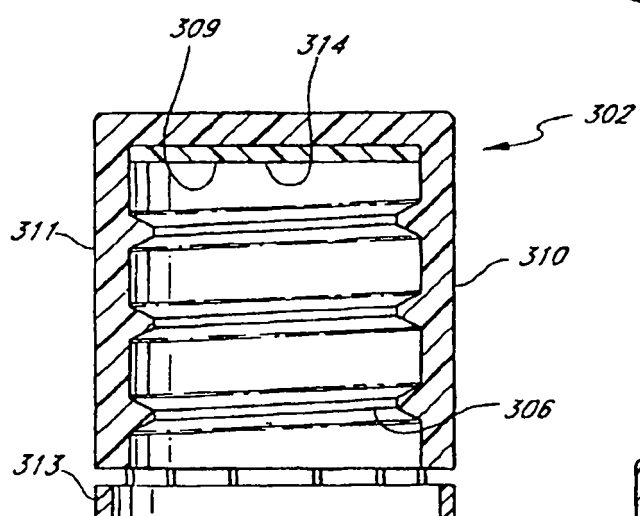
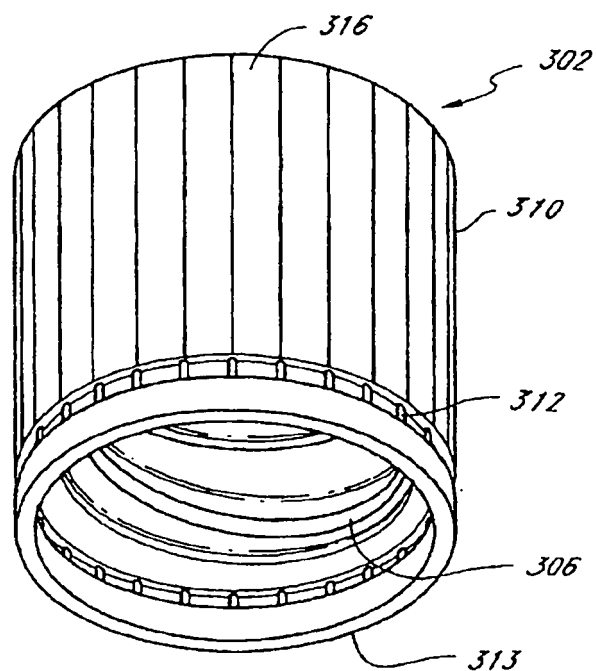


FIG. 19

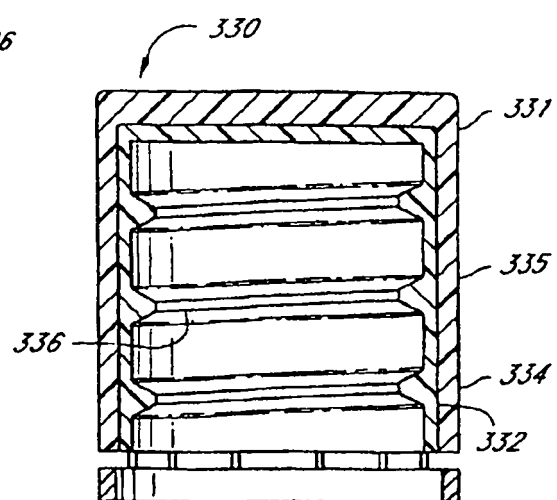


FIG. 20

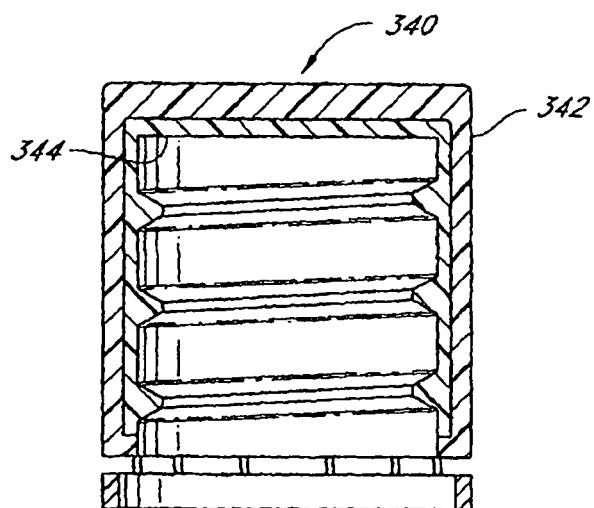


FIG. 21A

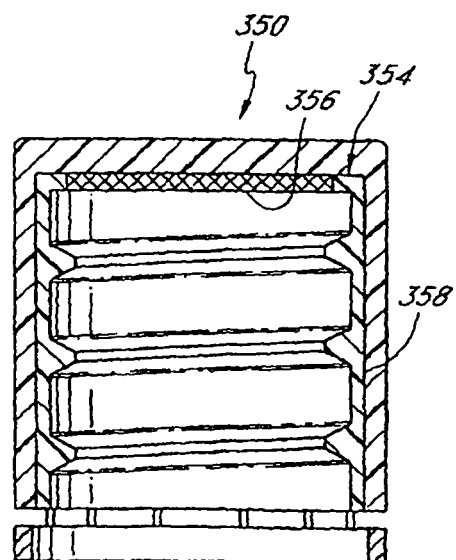


FIG. 21B

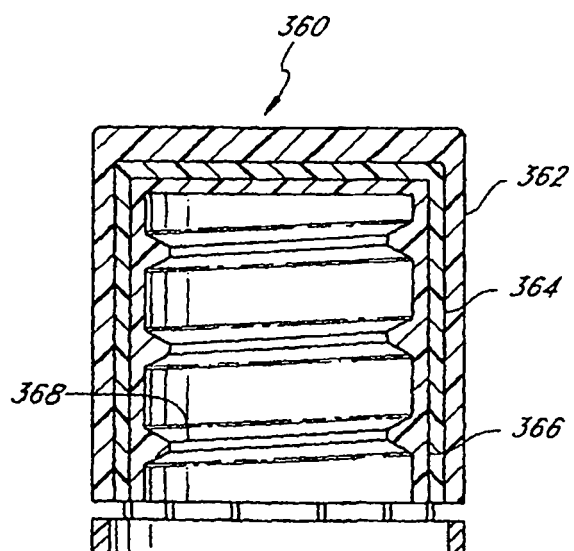


FIG. 21C

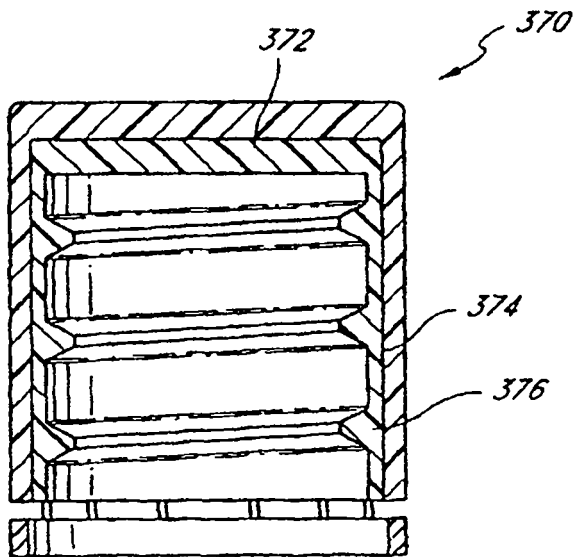


FIG. 21D

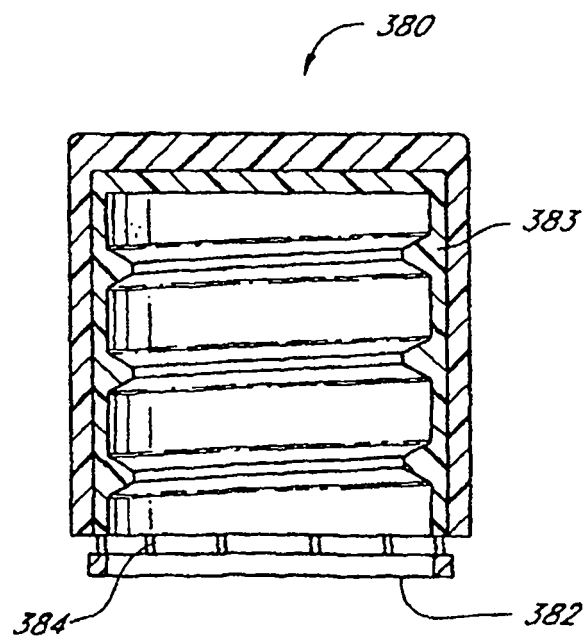


FIG. 21E

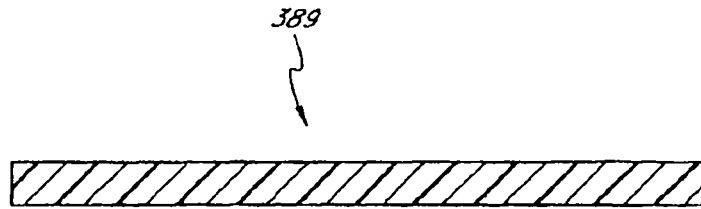


FIG. 22A

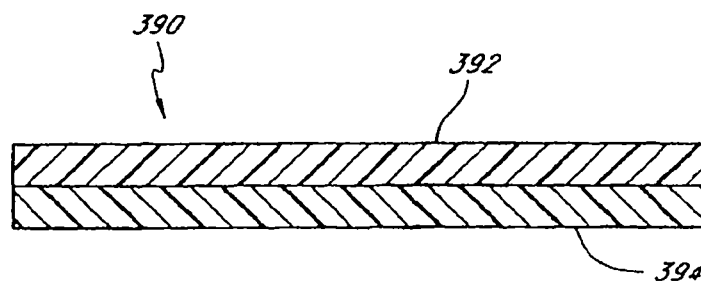


FIG. 22B

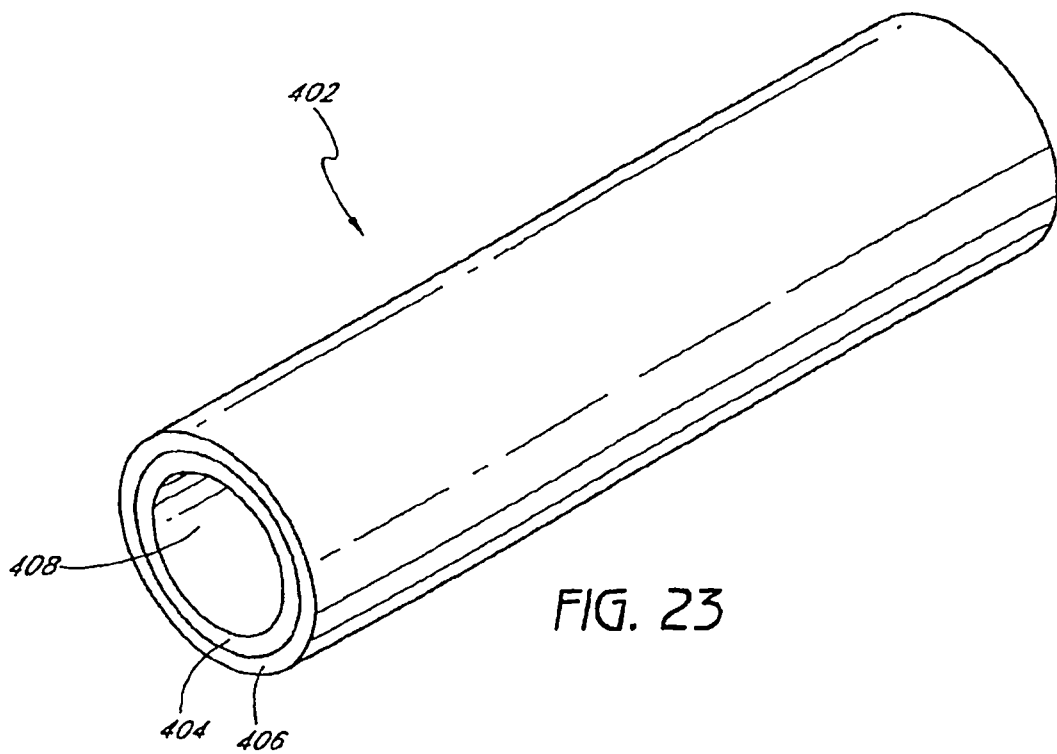


FIG. 23

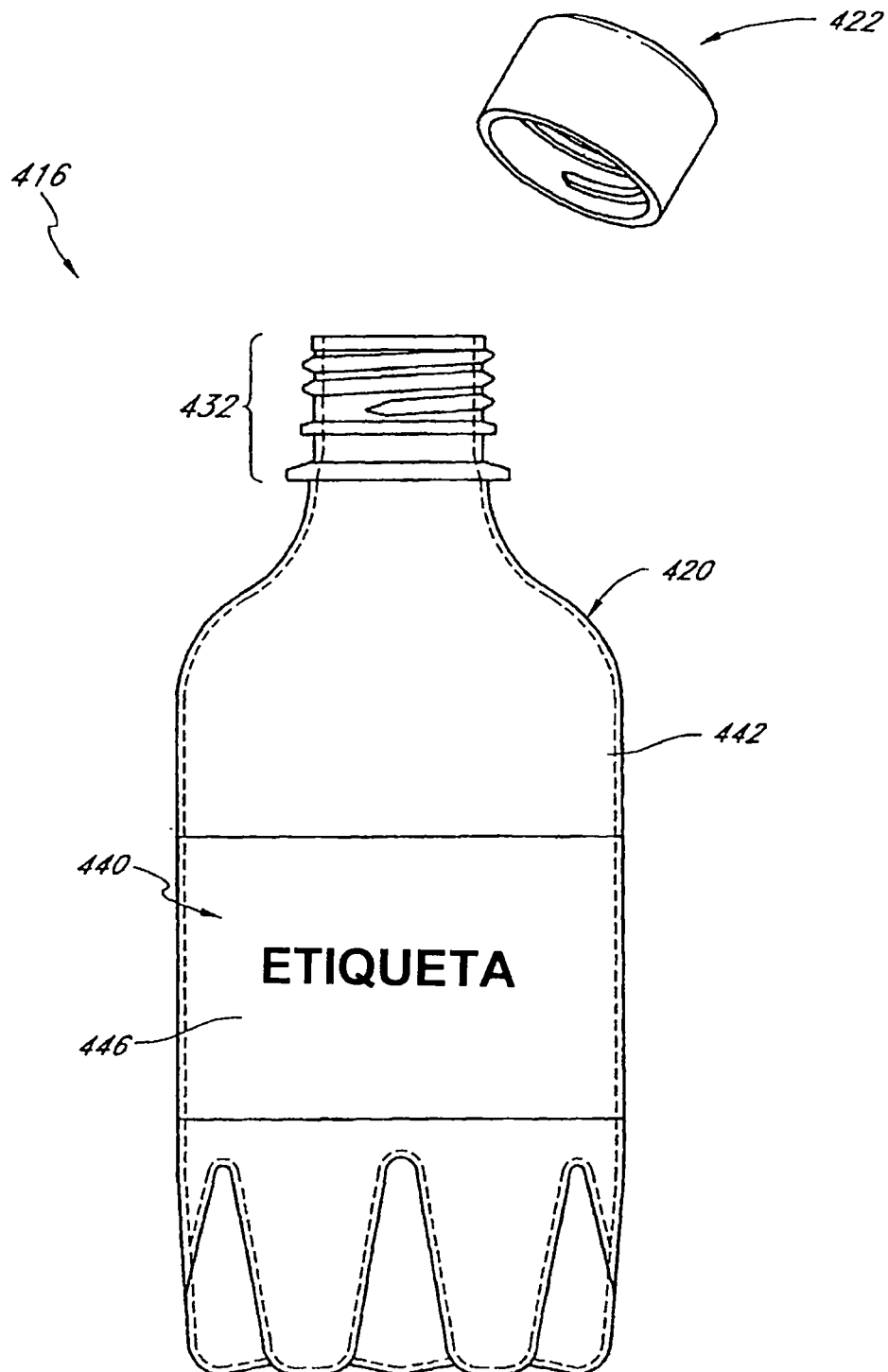


FIG. 24

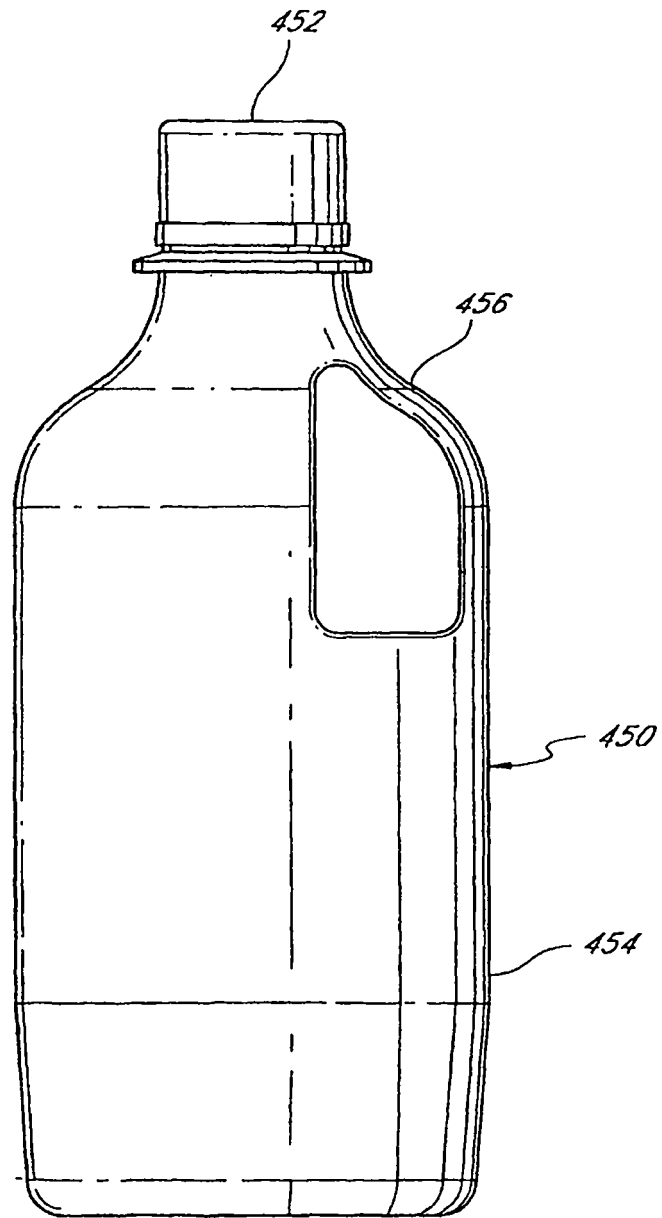


FIG. 25

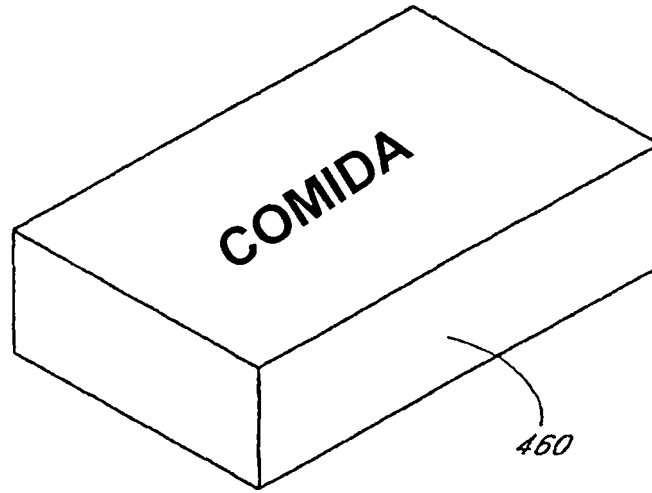


FIG. 26A

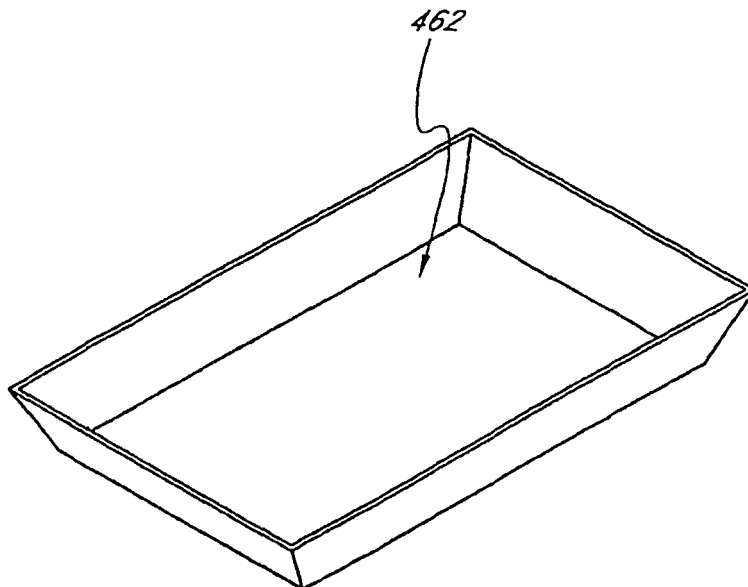


FIG. 26B

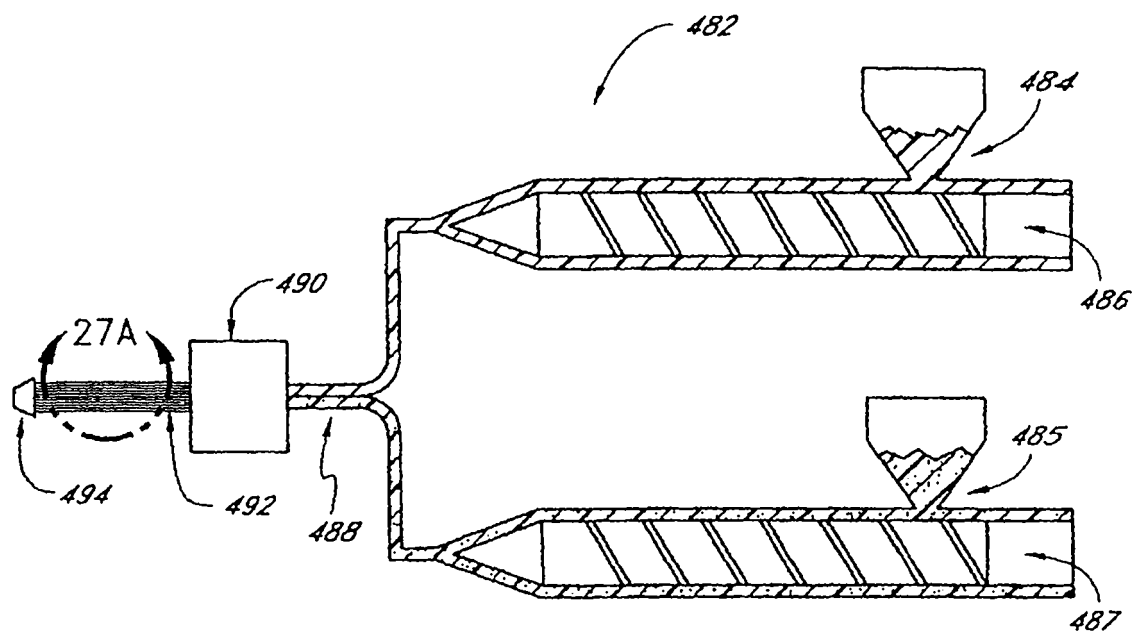


FIG. 27

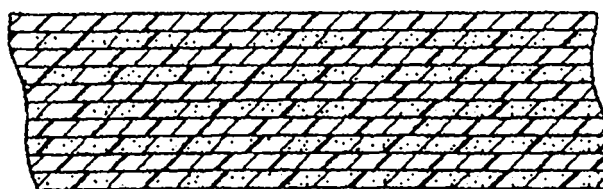


FIG. 27A

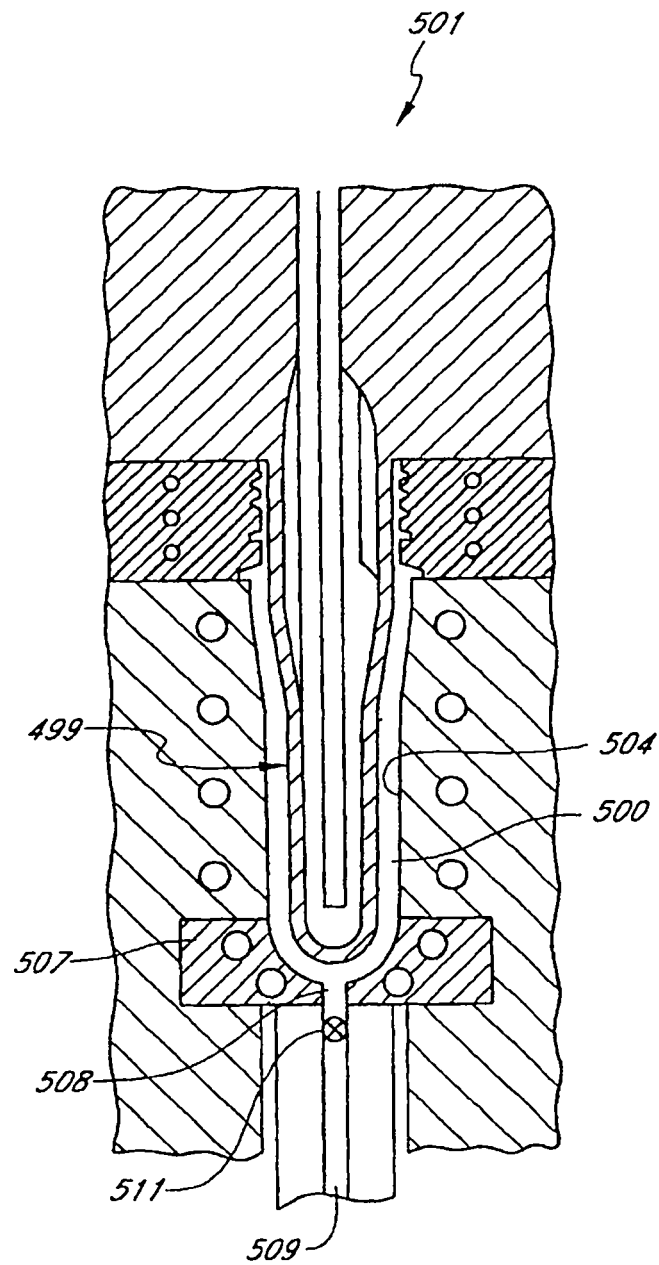


FIG. 28

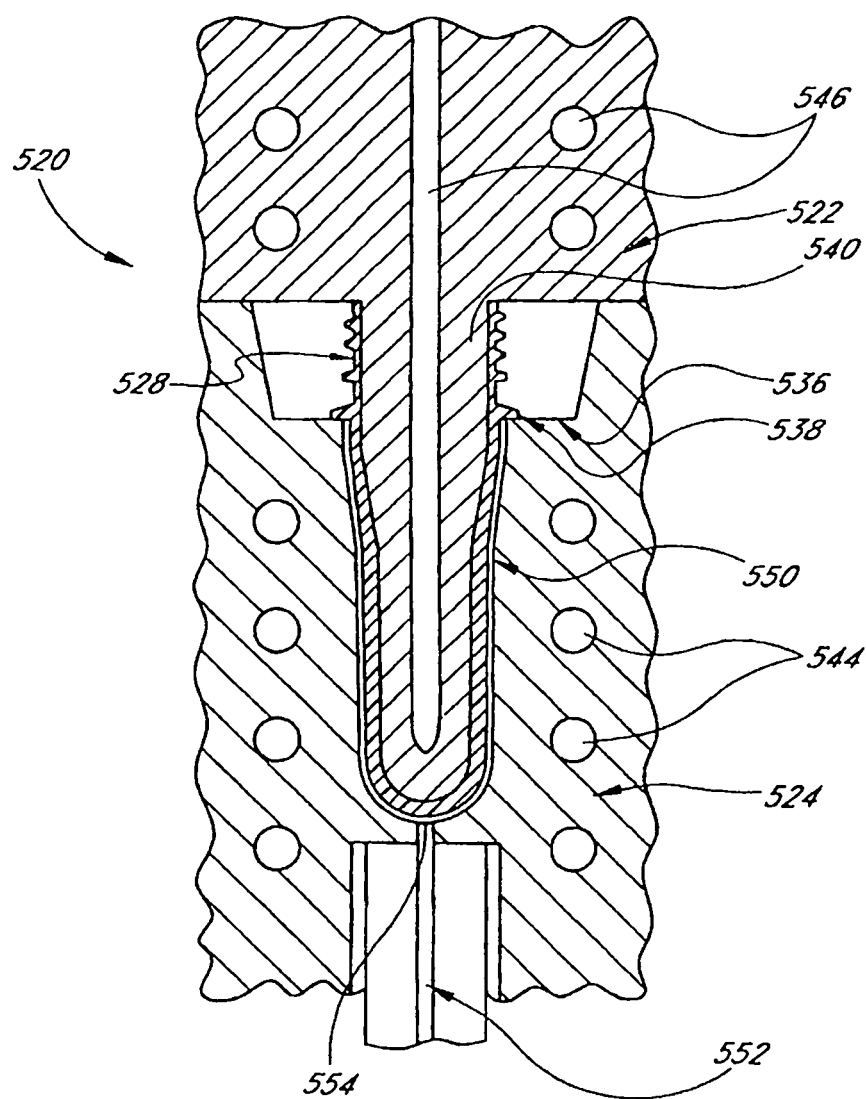


FIG. 29

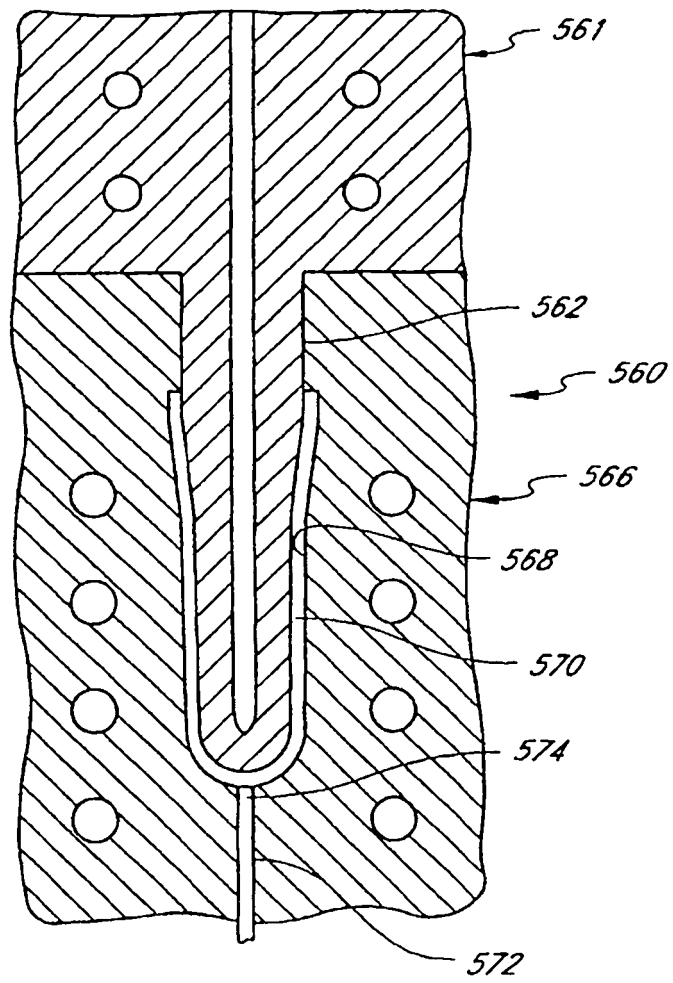


FIG. 30

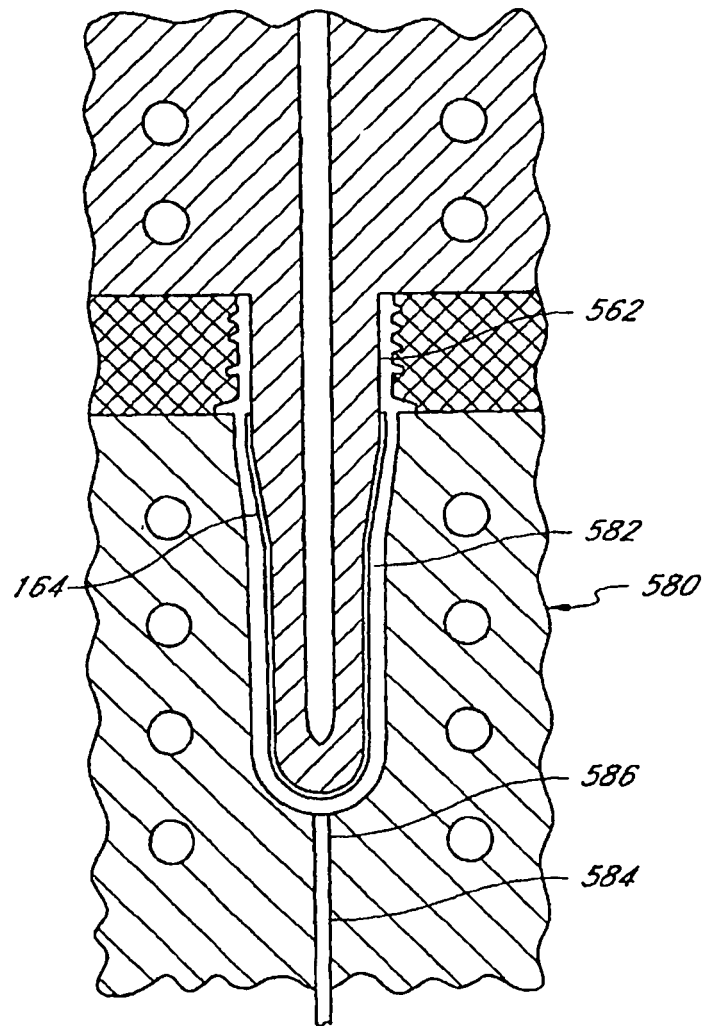
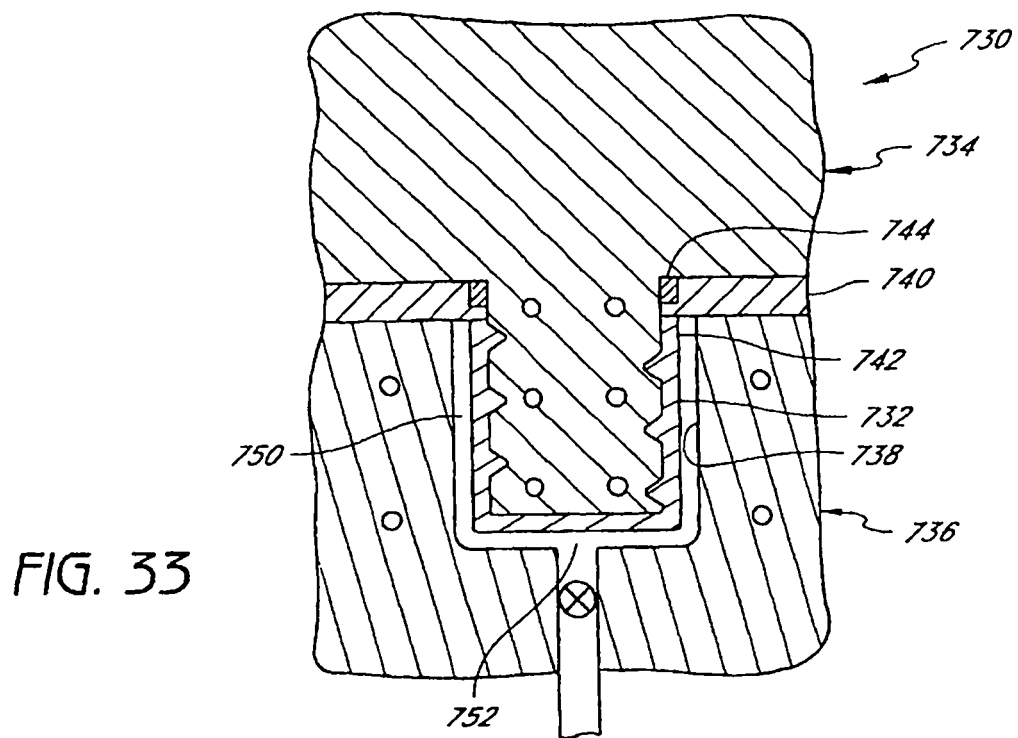
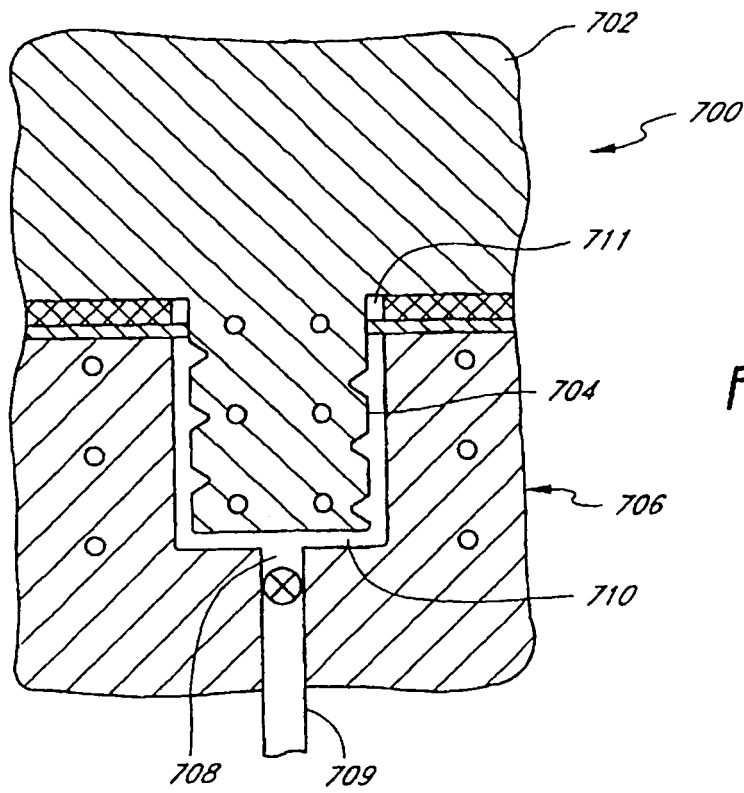


FIG. 31



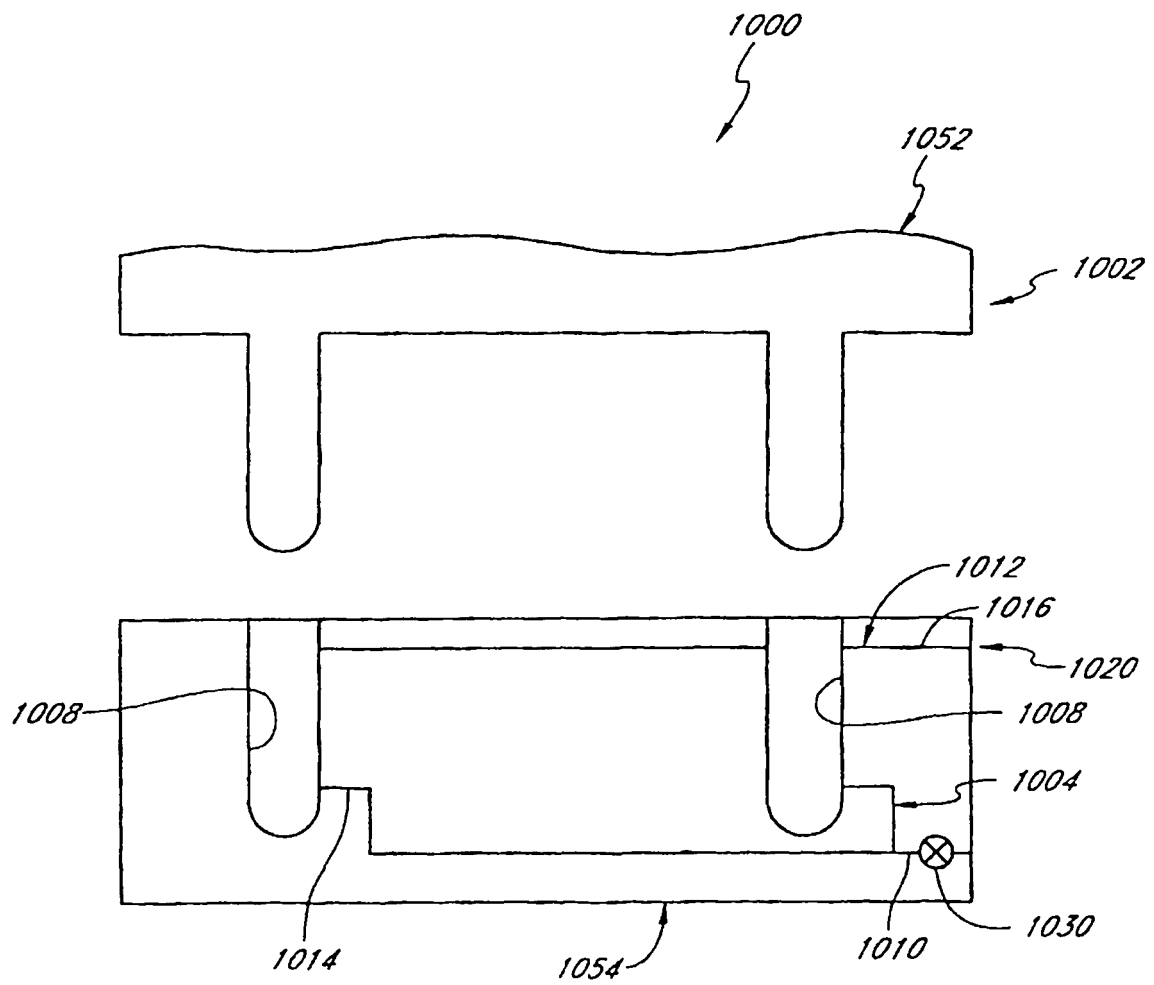


FIG. 34

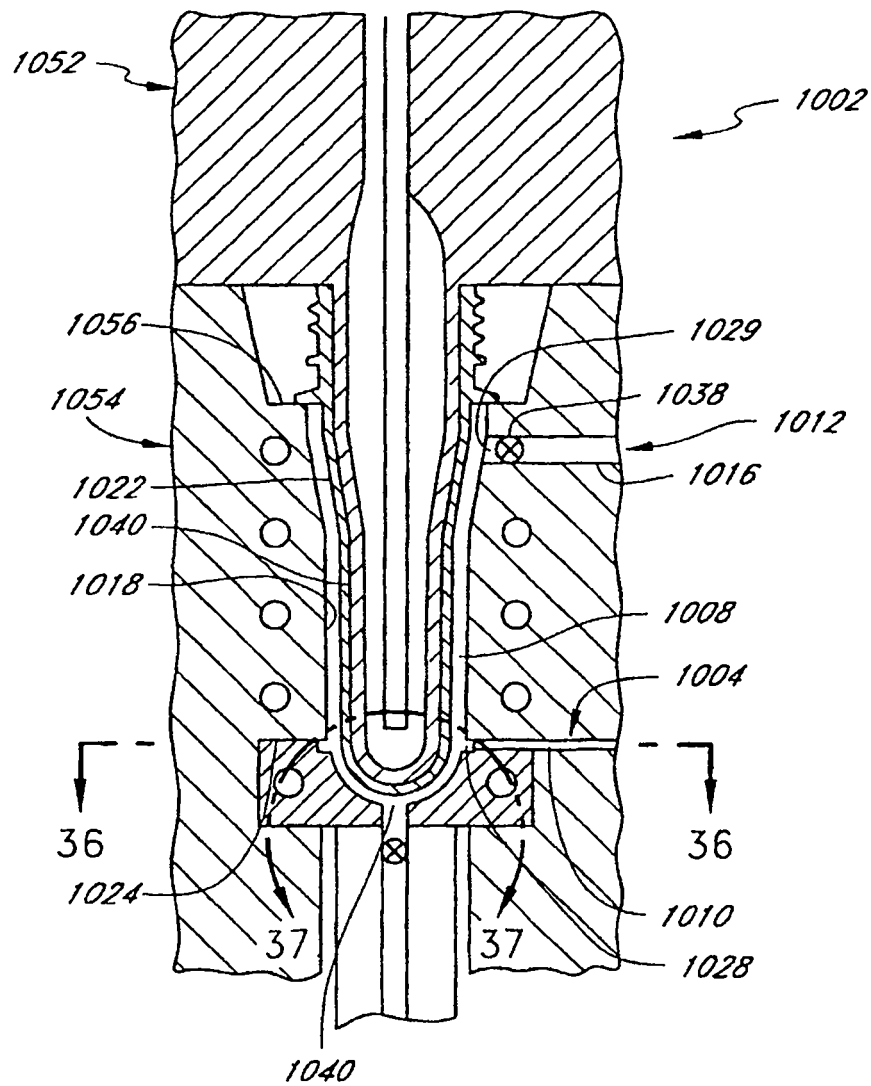


FIG. 35

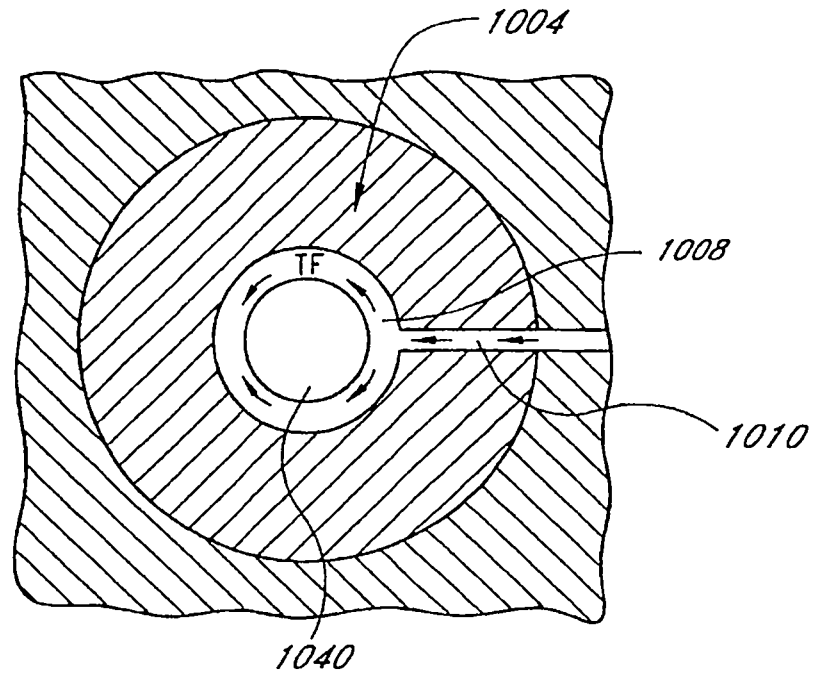


FIG. 36

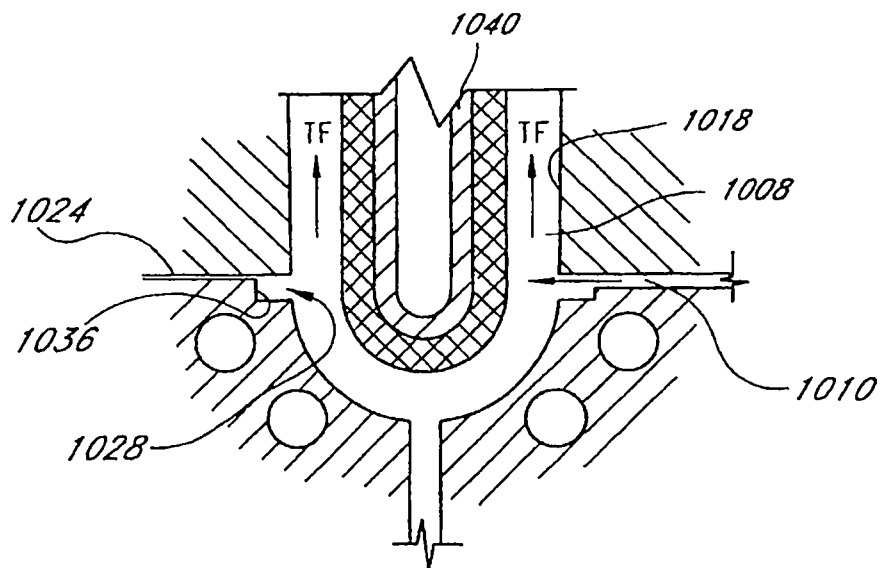


FIG. 37

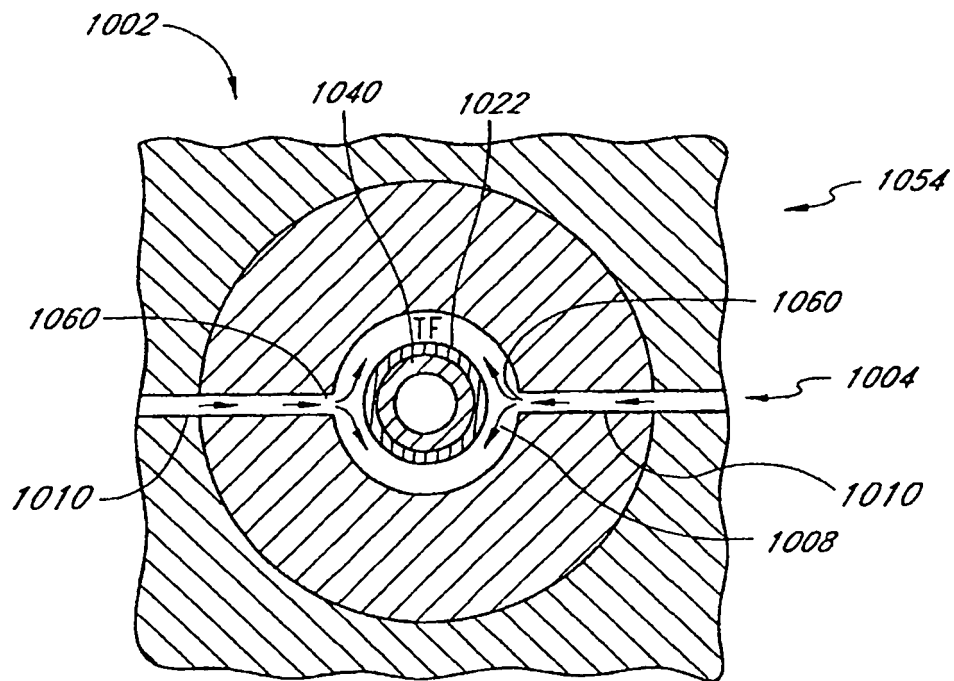


FIG. 38

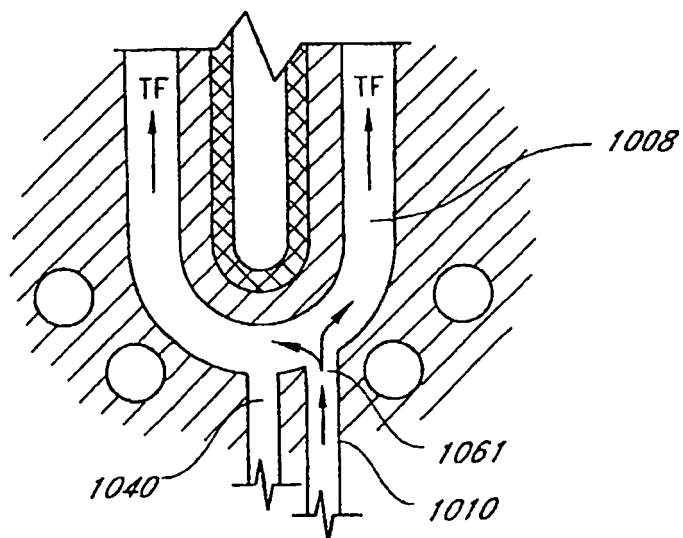


FIG. 39

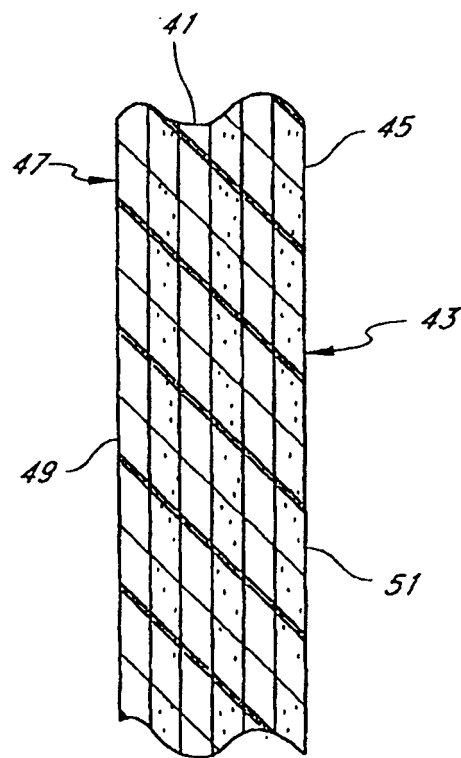


FIG. 40