

PREFORMADO ACABADO EXTENDIDO PARA PROCESAR BOTELLAS ECOLÓGICAMENTE BENEFICIOSAS DE PESO LIGERO

PRIORIDAD

Esta solicitud es una continuación en parte de, y reivindica el beneficio de, la Solicitud de Patente de Estados Unidos N° de serie 14 / 590.705, titulada "Preformado de acabado extendido para procesar botellas ecológicamente beneficiosas de peso ligero", presentada el 6 de enero de 2015, que es una continuación de, y reclama el beneficio de, la Solicitud de Patente de Estados Unidos N° de serie 13 / 295.699, presentada el 14 de noviembre de 2011, que reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos N° de serie 61 / 413.167, presentada el 12 de noviembre de 2010. Cada una de las aplicaciones mencionadas anteriormente se incorpora por referencia en su totalidad a esta aplicación.

CAMPO

El campo de la presente descripción se refiere generalmente a botellas de plástico y preformas. Más particularmente, el campo de la presente descripción se refiere a las prestaciones plásticas y a las botellas sopladas a partir de tales preformas que son adecuadas para contener bebidas y utilizan menos resina de forma que son más ligeras que las botellas convencionales.

FONDO

Los envases de plástico se han utilizado como reemplazo de recipientes de vidrio o metal en el envasado de bebidas durante varias décadas. El plástico más común usado en la fabricación de envases de bebidas hoy

en día es el PET. Los recipientes hechos de PET son transparentes, de pared delgada, y tienen la capacidad de mantener su forma al resistir la fuerza ejercida sobre las paredes del recipiente por su contenido. Las resinas de PET también tienen un precio razonable y son fáciles de procesar. Las botellas de PET generalmente se fabrican mediante un proceso que incluye el moldeo por soplado de preformas de plástico que se han realizado mediante moldeo por inyección de la resina de PET.

Las ventajas de los envases de plástico incluyen un peso más ligero y menor rotura en comparación con el vidrio, y menores costos en general al tomar en cuenta tanto la producción como el transporte. Aunque los envases de plástico son más livianos que el vidrio, existe un gran interés en crear el envase de plástico más liviano posible a fin de maximizar el ahorro de costos tanto en el transporte como en la fabricación, al fabricar y usar recipientes que contengan menos plástico.

RESUMEN

Se ha inventado un nuevo enfoque que se basa en un cambio general en el diseño de preformas, lo que mejora significativamente la capacidad de soplar botellas eficientes y livianas. El diseño incorpora elegantemente características para proteger las dimensiones críticas de la botella y estabilizar el proceso de soplado de la producción. Estas características también pueden utilizar menos resina mientras se logra un rendimiento mecánico adecuado, lo que resulta en una reducción en el uso de productos derivados del petróleo por parte de la industria.

De acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria, se proporciona una preforma de plástico adecuada para formar una botella, y una botella o recipiente fabricado a partir de dicha preforma. La preforma comprende una porción de cuello adaptada para acoplarse a un cierre e

incluye un anillo de soporte en su punto más inferior, teniendo la parte de cuello un espesor de la primera pared, y una porción de cuerpo alargada que incluye una parte de pared generalmente cilíndrica y una tapa final. En algunas realizaciones, el segmento superior de la porción de cuerpo adyacente al anillo de soporte tiene un espesor de la segunda pared substancialmente similar al espesor de la primera pared y menos de un espesor de la tercera pared en un segmento inferior de la porción de cuerpo. Otras realizaciones pueden incluir una o más de las siguientes características: el espesor de la segunda pared es de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 40% del espesor de la tercera pared; el espesor de la segunda pared es de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 30% del espesor de la tercera pared; el espesor de la segunda pared es de aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 0,8 mm; una longitud axial del segmento superior es aproximadamente 25% o más de una longitud axial de la porción de cuello; y / o una longitud axial del segmento superior es de aproximadamente 25% a aproximadamente 35% de una longitud axial de la porción de cuello. En otras realizaciones, el espesor de la segunda pared es más grueso o más delgado que el espesor de la primera pared en 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm o 0,4 mm. Los recipientes o botellas hechos a partir de tales preformas también se describen aquí.

De acuerdo con las realizaciones descritas en este documento, se proporciona una preforma plástica que comprende una porción de cuello que incluye a menudo un anillo de soporte, donde la porción de cuello tiene un espesor de la primera pared, y una porción de cuerpo que incluye una pared cilíndrica alargada que tiene segmentos superior, medio e inferior, en el que el segmento medio tiene un espesor de la segunda pared y el segmento inferior de la parte del cuerpo incluye una tapa final. En algunas realizaciones, el segmento superior de la porción de cuerpo tiene un espesor de pared sustancialmente similar al espesor de la primer

de pared y menor que el espesor de la segunda pared y/o la longitud axial del segmento superior es aproximadamente 25% o más de la longitud axial de la parte del cuello. Las realizaciones adicionales pueden incluir una o más de las siguientes características: el espesor de la pared del segmento superior es de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 40% del espesor de la segunda pared; el espesor de la pared del segmento superior es de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 30% del espesor de la segunda pared; el espesor de la pared del segmento superior es de aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 0,8 mm; y/o una longitud axial del segmento superior es de aproximadamente 25% a aproximadamente 35% de una longitud axial de la porción de cuello. En otras realizaciones, el espesor de la pared del segmento superior es más grueso o más delgado que el espesor de la primera pared en 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm o 0,4 mm. Los recipientes o botellas hechos a partir de tales preformas también se describen aquí.

En una realización ejemplar, una preforma adecuada para ser moldeada por soplado para formar un recipiente comprende una porción de cuello que comprende una abertura en el interior de la preforma; una parte cónica que comprende una transición suave desde un diámetro de la porción de cuello a un diámetro más pequeño de una porción cilíndrica que comprende un miembro alargado que se extiende hasta una tapa final; y un acabado dispuesto en la porción de cuello y configurado para recibir de manera rosca una tapa.

En otra realización ejemplar, la porción cónica comprende un espesor de pared que transita suavemente desde un espesor de pared de la porción de cuello a un espesor de pared relativamente mayor de la porción cilíndrica, siendo el espesor de pared de la porción cónica y el espesor de pared de la porción cilíndrica adecuado para ser moldeado por soplado en una forma y tamaño predeterminados del recipiente.

En otra realización ejemplar, el acabado comprende uno o más hilos configurados para acoplarse de manera giratoria con los hilos dispuestos dentro de la tapa. En otra realización ejemplar, el uno o más hilos cada uno se extiende a lo largo de una sección de la circunferencia de la porción de cuello. En otra realización ejemplar, el uno o más hilos están espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia de la porción de cuello. En otra realización ejemplar, adyacente a uno o más hilos comparten un valle intermedio configurado para permitir el paso de una rosca dispuesta en la tapa.

En otra realización ejemplar, la porción de cuello comprende una pluralidad de columnas internas dispuestas dentro de la abertura y configuradas para impartir un grado de integridad estructural a la porción de cuello y reducir una cantidad de material que comprende la preforma. En otra realización ejemplar, la pluralidad de columnas internas comprende tres columnas internas que están colocadas a intervalos de aproximadamente 120 grados alrededor de la circunferencia de la porción de cuello.

En otra realización ejemplar, la porción de cuello comprende una o más columnas exteriores configuradas para mantener un grado necesario de integridad estructural de la preforma y reducir la cantidad de material que comprende la preforma. En otra realización ejemplar, la una o más columnas exteriores están dispuestas uniformemente alrededor del perímetro de la porción de cuello, cada una de las columnas exteriores comprende una región más gruesa alineada verticalmente de la porción de cuello. En otra realización ejemplar, la una o más columnas exteriores se colocan en ubicaciones alrededor del perímetro de la porción de cuello que coinciden con las ubicaciones de columnas internas dentro de la abertura de la porción de cuello. En otra realización ejemplar, la una o más columnas exteriores se colocan a intervalos específicos entre las

ubicaciones de columnas internas dentro de la abertura de la porción de cuello. En otra realización ejemplar, las columnas exteriores e interiores adyacentes están separadas por intervalos de 60 grados alrededor de la circunferencia de la porción de cuello.

En otra realización ejemplar, la porción de cuello comprende un bisel dispuesto al comienzo de la abertura y configurado para entrar en contacto deslizante con una pestaña de sellado de la tapa, estando configurado el bisel para comprimir la pestaña de sellado en un grado predeterminado, formando así un sello hermético adecuado para retener los contenidos presurizados dentro del recipiente.

En una realización ejemplar, una preforma adecuada para ser moldeada por soplado para formar un recipiente comprende una porción de cuello que comprende una abertura en el interior de la preforma; una porción de cuerpo que comprende una porción cónica que transita suavemente desde la porción de cuello a una porción cilíndrica y una tapa final, comprendiendo la porción de cuerpo un espesor de pared adecuado para ser moldeado por soplado en una forma y tamaño deseados del recipiente; un acabado dispuesto en la porción de cuello y configurado para recibir de forma rosca una tapa; una pluralidad de columnas internas dispuestas dentro de la abertura; una o más columnas exteriores dispuestas alrededor del perímetro de la porción de cuello; y un bisel dispuesto al comienzo de la abertura y configurado para recibir una brida de sellado de la tapa.

En otra realización ejemplar, la pluralidad de columnas internas y la una o más columnas exteriores están configuradas para mantener un grado de integridad estructural de la porción de cuello y reducir la cantidad de material requerido para formar la preforma. En otra realización ejemplar, la parte cónica comprende una transición suave desde un diámetro y un

espesor de pared de la porción de cuello a un diámetro relativamente más pequeño y un mayor espesor de pared de la porción cilíndrica.

En otra realización ejemplar, el acabado comprende al menos tres hilos configurados para engancharse rotatoriamente con hilos dispuestos dentro de la tapa, y en el que un valle intermedio está dispuesto entre adyacentes, de los al menos tres hilos, y configurado para permitir el paso de un hilo dispuesto en la tapa. En otra realización ejemplar, cada uno de los al menos tres hilos se extiende a lo largo de una sección de la circunferencia de la porción de cuello. En otra realización ejemplar, la sección comprende sustancialmente 144 grados de la circunferencia. En otra realización ejemplar, los al menos tres hilos están espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia de la porción de cuello.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos se refieren a realizaciones de la presente descripción en las que:

La Figura 1 ilustra una vista en plano lateral de una realización ejemplar de una preforma adecuada para ser moldeada por soplado para formar una botella, de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 2A ilustra una vista en sección transversal de una preforma ejemplar sin un acabado ligero extendido;

La Figura 2B ilustra una vista en sección transversal de otra preforma ejemplar sin un acabado ligero extendido;

La figura 2C ilustra una vista en sección transversal de una realización ejemplar de una preforma de acuerdo con la presente descripción;

La figura 3 ilustra una vista en sección transversal de una preforma en la cavidad de un aparato de moldeo por soplado del tipo que se puede usar para fabricar una botella o recipiente, de acuerdo con la presente descripción;

La figura 4 ilustra una vista en plano lateral de una realización ejemplar de una botella o recipiente que ha sido moldeado por soplado por medio del aparato ilustrado en la figura 3, de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 5A ilustra una porción de micro TC de un cuello y parte superior de una preforma ejemplar como se ilustra en la Figura 2A;

La Figura 5B ilustra una porción de micro-TC del cuello y el cuerpo superior de una realización ejemplar de una preforma como se ilustra en la Figura 2C, de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 6 ilustra una superposición de cortes de micro-CT de una preforma ejemplar como se ilustra en la Fig. 5B y una botella soplada desde allí;

La Figura 7A ilustra una vista en plano lateral de una realización ejemplar de una preforma adecuada para ser moldeada por soplado para formar una botella de acuerdo con la presente descripción;

La figura 7B ilustra una vista en sección transversal de la preforma ilustrada en la figura 7A, tomada a lo largo de una línea 7B-7B, de acuerdo con la presente descripción;

La figura 7C ilustra una vista en sección transversal de la preforma ilustrada en la figura 7A, tomada a lo largo de una línea 7C-7C de acuerdo con la presente descripción;

La figura 8A ilustra una vista en plano lateral de una realización ejemplar de una porción de cuello adecuada para ser incorporada en una preforma, tal como se ilustra en la figura 7A, de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 8B ilustra una vista en sección transversal de la porción ejemplar de cuello ilustrada en la Fig. 8 A, tomada a lo largo de una línea 8B-8B, de acuerdo con la presente descripción;

La figura 8C ilustra una vista detallada de primer plano de una parte de la vista en sección transversal ilustrada en la figura 8B, de acuerdo con la presente descripción;

La figura 9A ilustra una vista en sección transversal de la porción ejemplar de cuello ilustrada en la figura 8A, tomada a lo largo de una línea 9A-9A, de acuerdo con la presente descripción;

La Figura 9B ilustra una vista en detalle, de cerca, de un perfil de rosca transversal ilustrado en la Figura 9A, de acuerdo con la presente descripción;

La figura 9C ilustra una vista en detalle, de cerca, de un perfil de sección transversal de un anillo de cuello ilustrado en la figura 9A, de acuerdo con la presente descripción; y

La Figura 9D ilustra una vista en detalle de primer plano de un perfil en sección transversal de un anillo de soporte ilustrado en la Figura 9A, de acuerdo con la presente descripción.

Aunque la presente descripción está sujeta a diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas de las mismas a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán aquí en detalle. Debe entenderse que la invención no se limita a las formas particulares descritas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del espíritu y alcance de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de la presente descripción. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que la invención descrita en este documento puede practicarse sin estos detalles específicos. En otros casos, se pueden hacer referencias numéricas específicas como "primera preforma". Sin embargo, la referencia numérica específica no debe interpretarse como un orden secuencial literal, sino que debe interpretarse que la "primera preforma" es diferente de una "segunda

preforma". Por lo tanto, los detalles específicos expuestos son meramente ejemplares. Los detalles específicos pueden variar y contemplarse dentro del espíritu y alcance de la presente divulgación. El término "acoplado" se define como aquello que está conectado directamente al componente o indirectamente al componente a través de otro componente. Además, como se usa en el presente documento, los términos "aproximadamente" o "sustancialmente" para cualquier valor numérico o rango indican una tolerancia dimensional adecuada que permite que la parte o colección de componentes funcione para su fin previsto como se describe en este documento.

En este documento se divulgan artículos, que incluyen preformas y recipientes, que utilizan menos plástico en su construcción a la vez que mantienen la facilidad de procesamiento y excelentes propiedades estructurales asociadas con los diseños comerciales actuales.

La figura 1 ilustra una vista en plano lateral de una realización ejemplar de una preforma 30 adecuada para ser moldeada por soplado para formar una botella, según la presente descripción. La preforma está hecha preferiblemente de material aprobado para el contacto con alimentos y bebidas como el PET virgen y puede ser de una amplia variedad de formas y tamaños. La preforma mostrada en la Fig. 1 es del tipo que formará una botella de bebida de 12 a 16 oz., pero como entenderán los expertos en la técnica, pueden usarse otras configuraciones de preforma dependiendo de la configuración deseada, las características y el uso del artículo final. La preforma 30 se puede hacer mediante métodos de moldeo por inyección que incluyen aquellos que son bien conocidos en la técnica.

La Figura 2A ilustra una vista en sección transversal de una preforma 30 ejemplar. La preforma 30 tiene una porción de cuello 32 y una porción de cuerpo 34, formada monolíticamente (es decir, como una estructura única

o unitaria). Ventajosamente, la disposición monolítica de la preforma, cuando se moldea por soplado en una botella, proporciona una mayor estabilidad dimensional y propiedades físicas mejoradas en comparación con una preforma construida con partes separadas de cuello y cuerpo, que están unidas entre sí.

La porción de cuello 32 comienza en una abertura 36 a un interior de la preforma 30 y se extiende e incluye un anillo de soporte 38. La porción de cuello 32 se caracteriza además por la presencia de una estructura para acoplarse a un cierre. En la realización ilustrada, la estructura incluye hilos 40, que proporcionan un medio para sujetar una tapa a la botella producida a partir de la preforma 30. La preforma ilustrada tiene un área total del cuello más corta que la mayoría de las preformas convencionales, cuya área del cuello más corta también puede ser más delgada que en las preformas convencionales. El espesor del área del cuello 52A se mide en la parte superior o entre las roscas o cualquier otra estructura que sobresalga.

La porción de cuerpo 34 comprende una estructura alargada que se extiende hacia abajo desde la porción de cuello 32 y que culmina en una tapa final 42. En algunas realizaciones, la porción de cuerpo 34 puede ser generalmente cilíndrica, y la tapa final 42 puede ser cónica o troncocónica y también puede ser hemisférica, y el extremo mismo de la tapa final puede aplanarse o redondearse. El espesor 44 de la pared de la preforma a través de la mayor parte de la parte del cuerpo 34 dependerá del tamaño total de la preforma 30 y del espesor de la pared y del tamaño total del recipiente resultante. El espesor de la pared de la preforma entre 48A y 50A es ligeramente más delgado que el espesor de la pared en toda la porción recta de la parte del cuerpo, siendo ambos más gruesos que en 46A inmediatamente debajo del anillo de soporte 38. También se puede encontrar una ligera conicidad a menudo por debajo de 0,01 mm desde

50 A hasta 44 para ayudar con la liberación de la preforma inyectada desde el núcleo durante el procesamiento.

La Figura 2B ilustra una sección transversal de otra realización de una preforma 30 del arte previo. La preforma 30 tiene una porción de cuello 32 y una porción de cuerpo 34. La porción de cuello 32 de la preforma es de una longitud axial como se puede encontrar en las preformas convencionales. Aunque el espesor del segmento o parte superior de la porción de cuerpo 46B es de un espesor similar al de la porción de cuello 52B, también tiene un espesor sustancialmente similar o el mismo espesor que el resto de la porción de cuerpo de la preforma (por ejemplo 44B, 50B). En contraste con la preforma 30 ilustrada en la figura 2B, la preforma ilustrada en la fig. 2C es sustancialmente más gruesa en el segmento medio (por ejemplo 44C) del cuerpo y en la tapa del extremo 42 que en el segmento superior (por ejemplo 46C) de la parte del cuerpo, que es de una espesura similar o del mismo espesor que la parte del cuello 52C. En otras realizaciones, el segmento superior de la parte del cuerpo (por ejemplo 46C) puede ser más delgada que la porción de cuello 52C.

En contraste con la preforma ilustrada en la Fig. 2A, la preforma 30 ilustrada en la Fig. 2C tiene una especificación reducida en la porción superior de la porción de cuerpo 34 de la preforma por debajo del anillo de soporte 38, en ese punto 46C es sustancialmente más delgada que la ubicación correspondiente 46A en la preforma del arte previo, 48C es de similar gravedad a 46C que es mucho más delgado que 48A del estado previo del arte previo, y el espesor aumenta desde el punto 48C hasta el 50C, en cuyo punto la porción 34 del cuerpo pasa a la parte recta de la preforma que tiene el espesor 44C. Las preformas y recipientes soplados a partir de tales preformas que tienen un área tan delgada en la porción más alta de la parte del cuerpo se denominan aquí algunas veces como que tienen un "acabado extendido". "Una ilustración adicional de

esta diferencia, de acuerdo con una realización, se puede ver en la Fig. 5B y Fig. 6. Además, la preforma 30 ilustrada en la fig. 2C también tiene un área total del cuello más corta que la mayoría de las preformas convencionales. Como se apreciará, el área del cuello más corta también puede ser más delgada que en las preformas convencionales.

En comparación con la preforma del arte previo en la figura 2A, el espesor en 46C es aproximadamente 20-50% del espesor en 46A, el espesor en 48C es aproximadamente 20-60% del espesor en 48 A, y el espesor en 50C es aproximadamente 80-100% del espesor en 50A. En una realización, los espesores de 46C y 48C difieren en menos de aproximadamente 20%, incluyendo menos de aproximadamente 10%, o tienen sustancialmente el mismo espesor. Como ejemplo, para una preforma utilizada para formar una botella de 8 oz, el espesor en 46C es de aproximadamente 0,7 mm, el espesor en 48C es de aproximadamente 0,8, y el espesor en 50C es de aproximadamente 2 mm. Por comparación, para la preforma del arte previo utilizada para formar una botella de 8 oz, el espesor en 46A es de aproximadamente 1,5 mm, el espesor en 48A es de aproximadamente 2 mm, y el espesor en 50A es de aproximadamente 2,5 mm. Como otro ejemplo, para una preforma usada para formar una botella de 16,9 oz., el espesor en 46C es de aproximadamente 0,7 mm, el espesor en 48C es de aproximadamente 1 mm, y el espesor en 50C es de aproximadamente 2,4 mm, en comparación con alrededor de 1,2 mm en 46A, alrededor de 1,8 mm en 48A y alrededor de 2,4 mm en 50A en un enfoque previo de la técnica. Como otro ejemplo, para una preforma utilizada para producir una botella de 33,8 oz, el espesor en 46C es de aproximadamente 0,75 mm, el espesor en 48C es de aproximadamente 1 mm, y el espesor en 50C es de aproximadamente 2,6 mm, en comparación con aproximadamente 1,5 mm en 46 A, aproximadamente 1,9 mm en 48A y aproximadamente 2,7 mm en 50A en un enfoque previo de la técnica. El peso total de una preforma utilizada para formar una botella de 8 oz según

la Fig. 2C es de aproximadamente 7 gramos en comparación con aproximadamente 12,5 gramos para una preforma de acuerdo con la Fig. 2 A. El peso total de una preforma utilizada para formar una botella de 16,9 oz. según la Fig. 2C es aproximadamente 8,5 gramos en comparación con aproximadamente 9,2 gramos para una preforma de acuerdo con la Fig. 2A. El peso total de una preforma utilizada para formar una botella de 33,8 oz según la Fig. 2C es aproximadamente 18,3 gramos en comparación con aproximadamente 26 gramos para una preforma de acuerdo con la Fig. 2A. Usando la información proporcionada en este documento, un experto en la técnica puede preparar otros tamaños de preformas que tienen características similares a las descritas en este documento. Además, las dimensiones en otras realizaciones útiles de las preformas pueden variar desde las dimensiones indicadas anteriormente entre sustancialmente 0,1 mm y sustancialmente 1 mm, inclusive.

De acuerdo con ciertas realizaciones, el segmento superior de la parte del cuerpo de la preforma, que es adyacente al anillo de soporte, tiene un espesor que es sustancialmente similar al espesor 52C de la parte del cuello 32. En algunas de tales realizaciones, los espesores del segmento superior y la porción de cuello 32 pueden diferir en +/- 0 mm, 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm o 0,4 mm. En algunas de tales realizaciones, los espesores del segmento superior y el cuello pueden diferir en hasta 10%, hasta 20% o hasta 30%. Por consiguiente, el espesor del segmento superior de la parte del cuerpo de la preforma puede ser sustancialmente del mismo espesor, o puede ser más grueso o más delgado que la porción del cuello 52C. De acuerdo con otras realizaciones, el espesor del segmento superior de la porción de cuerpo 34 de la preforma es menor que el de un segmento medio o inferior de la porción de cuerpo. En algunas de tales realizaciones, el espesor de la pared de la sección superior es de aproximadamente 10% a aproximadamente 40% del espesor de la sección inferior y/o media del cuerpo, incluyendo aproximadamente 15%

a aproximadamente 40%, aproximadamente 15% a aproximadamente 30%, aproximadamente 25% a aproximadamente 35%, aproximadamente 20% a aproximadamente 35%, aproximadamente 20% a aproximadamente 30%, incluyendo aproximadamente 12%, aproximadamente 13%, aproximadamente 17%, aproximadamente 19%, aproximadamente 22%, aproximadamente 24% , aproximadamente el 27%, aproximadamente el 29%, aproximadamente el 31% y aproximadamente el 33%, incluidos los intervalos limitados e incluyendo los valores anteriores. En algunas de tales realizaciones, el espesor de la pared del segmento superior del cuerpo es de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,9 mm, que incluye aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,5 mm, aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 0,7 mm, aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 0,9 mm, aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 0,8 mm, que incluye aproximadamente 0,35 mm, aproximadamente 0,45 mm, aproximadamente 0,55 mm, aproximadamente 0,65 mm, aproximadamente 0,75 mm y aproximadamente 0,85 mm, incluidos los intervalos limitados e incluyendo los valores anteriores. De acuerdo con otras realizaciones, la longitud axial del segmento superior mide aproximadamente 20% o más, que incluye aproximadamente 25% o más de la longitud axial de la porción de cuello, que incluye aproximadamente 20% a aproximadamente 30%, aproximadamente 20% a aproximadamente 35%, aproximadamente 25% a aproximadamente 30%, y aproximadamente 25% a aproximadamente 35% de la longitud axial de la porción de cuello. Las preformas pueden incluir una o más o todas las características descritas anteriormente.

Después de preparar una preforma, tal como la representada en las Figs. 2A, 2B y 2C, mediante moldeo por inyección, la preforma se somete a un proceso de estirado-soplado. Refiriéndonos a la Fig. 3, en este proceso se coloca una preforma 50 en un molde 80 que tiene una cavidad que

corresponde a una forma de recipiente deseada. La preforma 50 se calienta y se expande luego estirando tal como mediante una varilla de estiramiento insertada en el centro de la preforma para empujarla al extremo del molde y por aire forzada en el interior de la preforma 50 para llenar la cavidad dentro del molde 80, creando un recipiente 82. La operación de moldeo por soplado normalmente se restringe a la porción de cuerpo 34 de la preforma con la porción de cuello 32, que incluye el anillo de soporte 38, reteniendo la configuración original como en la preforma.

Cuando se realiza el proceso de estirado-soplado para crear el recipiente, las preformas se cargan convencionalmente en un huso que se aplica a la pared interior de la parte de cuello de la preforma y facilita el transporte de la preforma hacia y a través de la maquinaria de estirado-soplado. Debido al acabado del cuello extendido de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento, puede ser beneficioso hacer que el huso se extienda dentro de la pared interna de la preforma en la región del segmento superior de la parte del cuerpo, más allá de la porción del cuello. En algunas realizaciones, el huso se carga en la preforma en toda la extensión del cuello extendido. Esto se puede lograr ajustando la profundidad a la que se carga el huso y/o cambiando el huso para que tenga la longitud suficiente para extender la mayor distancia. La profundidad de carga del huso extendida ayuda a mantener las dimensiones del acabado del cuello extendido, especialmente en aquellas realizaciones en las que el cuello extendido es relativamente delgado, de modo que la estabilidad dimensional de la parte inferior del cuello extendido y/o la parte inferior del segmento superior de la parte del cuerpo estaría en peligro por la exposición a elementos de calentamiento y/ o temperaturas elevadas en otras partes del cuerpo durante el proceso de estirado-soplado.

La figura 4 ilustra una vista en plano lateral de una realización ejemplar de un recipiente 82 que puede fabricarse mediante moldeo por soplado de la preforma 50 de la figura 3, o las preformas 30 ilustradas en las figs. 2A, 2B y 2C. El recipiente 82 tiene una porción de cuello 32 y una porción de cuerpo 34 correspondiente a las porciones de cuello y cuerpo de las preformas 30 ilustradas en las Figs. 2A, 2B y 2C. La porción de cuello 32 está caracterizada además por la presencia de hilos 40 u otros medios de acoplamiento de cierre que proporcionan una manera de sujetar una tapa sobre el recipiente 82.

En preformas que tienen acabados de cuello que son más ligeros en peso y porciones inmediatamente debajo del acabado (parte más superior del cuerpo), tales como los descritos aquí, las porciones de peso más ligero son más susceptibles a daño o ablandamiento por el calor suministrado al resto de la preforma durante el moldeo por soplado. El enfriamiento agresivo del acabado fue visto como una forma de permitir una ligera ponderación. Como no todas las máquinas se enfrían de manera idéntica o tan efectiva, se observó que para soplar la botella correctamente, el acabado sufriría distorsión. Una solución a corto plazo para evitar la distorsión del acabado fue limitar el calentamiento de la preforma por debajo del anillo de soporte 38. Esto dejó plástico de la preforma en el cuello de la botella. Esto se conoce como un "anillo" en el cuello. Aunque poco atractiva e ineficaz desde el punto de vista del uso de la resina, tal decisión permitió que la preforma ligera continuara produciendo botellas aceptables.

Por lo tanto, se concibió un concepto donde el material normalmente colocado en la preforma a estirar desde directamente debajo del anillo de soporte se eliminó y se reemplazó por un espesor de pared a las dimensiones deseadas del producto terminado. La distancia de esta botella "cuello" fue establecida por el diseño de la botella, pero el nuevo

concepto de acabado extendido permite un poco de calentamiento y estiramiento. Por definición, el cambio de diseño también proporciona una transición de la botella completamente soplada a los hilos rígidamente retenidos en esta zona. Un acabado extendido es especialmente útil en acabados más pequeños que son sustancialmente más cortos desde el anillo de soporte hasta la parte superior del acabado en comparación con los acabados anteriores que tienen una distancia considerable (hasta 10 mm) desde los hilos hasta la base del anillo de soporte. Dichos acabados más cortos también pueden ser más delgados. Este nuevo diseño también fue desalentado porque tener una zona delgada aguas arriba de un área roscada más gruesa en un molde de inyección sería difícil, si no imposible, de moldear adecuadamente, ya que probablemente impediría que la resina llenara por completo el cuello bajo las presiones de inyección habituales. Por lo tanto, las limitaciones de inyección históricamente han limitado este enfoque más que el rendimiento mecánico. En consecuencia, en algunas realizaciones, durante el proceso de moldeo por inyección, el cierre del anillo del cuello puede retrasarse ligeramente para permitir el llenado de los espacios pequeños antes de sujetarlo para moldear al menos el cuello y el acabado. Se necesita una mínima experimentación para determinar el tiempo correcto y la cantidad de fusión del polímero para asegurar el llenado completo del cuello y el acabado, al tiempo que se minimiza el parpadeo.

Además de proporcionar preformas y botellas de peso más ligero, las preformas de acabado extendido descritas en este documento, que pueden incorporar otras características de ligereza descritas aquí, tales como un cuello corto y/o más delgado y/o paredes más delgadas en la parte del cuerpo, también pueden tener la ventaja de ser producido utilizando un tiempo de ciclo inferior en el moldeo. El menor tiempo de ciclo aumenta la cantidad de preformas que se pueden fabricar con una sola pieza de equipo en un día y puede reducir la energía total necesaria

para producir una sola preforma, lo que resulta en ahorros de costos adicionales para el fabricante.

Por lo general, también se pensó que era necesario un anillo de soporte más grueso y grandes cantidades de plástico cerca de esa región (arriba en el acabado y debajo en la parte más alta del cuerpo) para absorber el calor y evitar que se transfiera al acabado. Esto también ha sido demostrado por el presente solicitante como incorrecto. Se ha encontrado que el anillo de plástico grueso proporciona almacenamiento de calor y sirve como fuente de calor durante los pasos posteriores de manipulación y procesamiento de la botella. Adelgazar la región debajo del anillo de soporte, bajo esta nueva perspectiva, proporciona resistencia al calor que se desplaza hasta el final, ya que esta área puede enfriarse rápidamente para que no sea una fuente de calor latente durante las operaciones posteriores. Dado que, en ciertas realizaciones, esta región no necesita ser estirada durante el moldeo por soplado, no necesita ser calentada y el procedimiento y el aparato de moldeo por soplado pueden ajustarse de tal manera que la porción superior o el segmento superior del cuerpo de la preforma/recipiente (en el área del acabado extendido) no se calienta, o se calienta muy poco en comparación con la mayor parte del cuerpo de la preforma, como parte del proceso de soplado. Este cambio es fácil de adaptar en equipos modernos y hace que el proceso de producción sea más fácil y estable. Por ejemplo, la posición del riel de enfriamiento o cuñas puede ajustarse para proporcionar una mayor protección contra el calor para el acabado extendido, la intensidad de los elementos de calentamiento puede ser ajustada, y/o la posición del elemento(s) de calentamiento puede ser ajustado. Cabe señalar que las preformas que tienen un acabado extendido pueden moldearse por soplado en procesos convencionales que calientan activamente la parte inferior del acabado extendido (es decir, la parte superior del cuerpo), pero dichos procesos

son generalmente menos efectivos en la creación de botellas consistentemente estables durante la producción.

El solicitante ha descubierto que cuando la preforma de la Fig. 2 A se sopla para formar una botella en un proceso que protege el acabado extendido del calentamiento durante el moldeo por soplado como se describió anteriormente, el espesor en 46A y 48A cambia muy poco, con esencialmente toda la porción de pared de la botella formada a partir del estiramiento de la pared alrededor de 50A y abajo. Esto se muestra en la Fig. 6 que presenta una superposición de secciones transversales de una preforma que tiene un acabado extendido y una botella soplada a partir de la misma. Por consiguiente, el espesor de pared en el segmento inferior de la porción de cuello de la preforma, que incluye 46C y 48C, se reduce como se describió anteriormente para reducir la cantidad de material necesario para formar la preforma mientras se mantiene el grado necesario de integridad estructural para permitir que el moldeo por soplado sea más fácil de formar un recipiente que tenga suficiente resistencia mecánica para resistir las fuerzas ejercidas sobre él durante la formación, llenado, transporte y uso.

De acuerdo con algunas realizaciones en este documento, el ancho del anillo de soporte puede aumentarse en comparación con el de un acabado estándar más corto. Dado que un ancho de 0,6 mm al anillo de soporte (como en un acabado estándar más corto) proporciona fuerzas sobre un dedo que se consideran dentro del umbral de dolor para un dedo, aumentar el ancho puede proporcionar una mayor comodidad para el consumidor. Por consiguiente, un ancho de al menos aproximadamente 1 mm, 1,2 mm, 1,4 mm, 1,6 mm, 1,8 mm, 2 mm, 2,2 mm, 2,4 mm, 2,6 mm o mayor proporcionaría una mayor comodidad al consumidor al abrir el cierre. De forma alternativa o concomitante, se pueden realizar cambios en la tapa incluso aumentando el diámetro aparente de la tapa, tal como

proporcionando nervios en el anillo de manipulación que son de mayor altura que la tapa restante. Otras razones para ensanchar el anillo incluyen la manipulación del transportador, las propiedades de disipación de calor del anillo, una mejor sensación al abrir el recipiente, una mayor resistencia al daño durante el procesamiento y el transporte. Cabe señalar que aumentar el ancho del anillo de soporte es contrario a la reducción de peso, por lo que debe equilibrarse con otras consideraciones al diseñar una preforma y un recipiente.

En algunas realizaciones, en las que se desea que el recipiente sea termofijado, se prefiere que los recipientes se moldeen por soplado de acuerdo con procedimientos generalmente conocidos para el moldeo por soplado termofijado, que incluyen, entre otros, los que implican orientación y calentamiento en el molde, y aquellos que implican pasos de soplar, relajar y reajustar. El molde 80 puede enfriar rápidamente el recipiente durante este proceso, especialmente con material de alta transferencia de calor que absorbe el calor del recipiente a una velocidad elevada.

En algunas realizaciones, el molde de soplado puede usarse para producir acabados de cuello cristalinos. Por ejemplo, la porción de cuello del molde de soplado y la porción de cuerpo del molde de soplado pueden controlar selectivamente la temperatura de la preforma/recipiente para lograr una cantidad deseada de cristalización. Por lo tanto, la porción de cuello de la preforma/recipiente puede calentarse y reducirse gradualmente en temperatura para producir una cantidad deseada de material cristalino.

En algunas realizaciones para preformas en las que el acabado de cuello está formado principalmente de PET, la preforma puede calentarse a una temperatura de preferiblemente 80 ° C a 120 ° C, siendo preferidas las temperaturas más altas para las realizaciones de fraguado térmico, y dado un breve período de tiempo para equilibrarse. Después del equilibrado, la

preforma puede estirarse a una longitud que se aproxime a la longitud del recipiente final. Después del estiramiento, el aire presurizado, como el aire refrigerado de grado alimenticio, puede forzarse dentro de la preforma, que actúa para expandir las paredes de la preforma para adaptarse al molde en el que descansa, creando así el recipiente. El fluido puede circular a través del molde para enfriar rápidamente el recipiente que está en contacto con la superficie interior. La temperatura del aire refrigerado para estirar la preforma y la temperatura del fluido que enfría el molde se pueden seleccionar basándose en el acabado deseado del recipiente, el tiempo de producción y similares.

Las Figuras 7A a 7C ilustran una realización ejemplar de una preforma 90 adecuada para ser moldeada por soplado para formar una botella, tal como el recipiente 82, de acuerdo con la presente descripción. De manera similar a las preformas 30, 50, la preforma 90 comprende una porción de cuello 32 y una porción de cuerpo 34 que están formadas monolíticamente. La parte de cuello 32 comienza en una abertura 36 a un interior de la preforma 90 y se extiende a una parte cónica 92 de la parte de cuerpo 34. La porción cónica 92 comprende una transición suave desde un diámetro de la porción de cuello 32 a un diámetro relativamente más pequeño de una porción cilíndrica 94 de la preforma 90. La parte cilíndrica 94 es un miembro generalmente alargado que se extiende a una tapa final 42.

Como se muestra mejor en la figura 7B, el espesor de pared de la parte cilíndrica 94 es sustancialmente uniforme en toda la parte cilíndrica y la tapa final 42. Sin embargo, el espesor de la pared de la parte cónica 92 generalmente disminuye desde el espesor de la pared de la parte cilíndrica 94 hasta un espesor de pared relativamente más delgado de la porción de cuello 32. Como se trata aquí, el espesor de pared de la porción cilíndrica 94 es relativamente mayor que el espesor de pared de la porción de cuello

32 para proporcionar un espesor de pared a las dimensiones deseadas de un producto terminado después de ser moldeado por soplado en la forma y tamaño de una botella, como el recipiente 82.

Como se muestra en las Figs. 7B y 7C, la porción de cuello 32 se puede caracterizar por una pluralidad de columnas internas 96 orientadas longitudinalmente dentro de la abertura 36. En la realización ilustrada, la pluralidad de columnas internas 96 comprende tres columnas internas que están igualmente espaciadas alrededor de la circunferencia de la porción de cuello 32. Por lo tanto, como se muestra en la figura 7C, las columnas internas adyacentes 96 se colocan a intervalos de aproximadamente 120 grados alrededor de la circunferencia de la porción de cuello 32. Como se apreciará, la incorporación de la pluralidad de columnas internas 96 en la posición del cuello 32 facilita la incorporación de un espesor de pared dentro de la porción de cuello que es relativamente más delgada que las porciones de cuello convencionales. Por lo tanto, las columnas internas 96 facilitan un espesor de pared dentro de la porción de cuello 32 de la preforma 90 que reduce la cantidad de material necesario para formar la preforma 90 manteniendo al mismo tiempo el grado necesario de integridad estructural para permitir la facilidad de moldeo por soplado para formar un recipiente que tiene una resistencia mecánica adecuada para resistir las fuerzas encontradas durante la formación, el llenado, el transporte y el uso. Se debe entender, sin embargo, que el número de columnas internas 96 puede ser diferente de tres, y que la separación entre columnas internas adyacentes 96 no tiene que ser necesariamente uniforme, ni limitada a intervalos de 120 grados.

La porción de cuello 32 se caracteriza además por la presencia de hilos 40 configurados para acoplarse de manera giratoria con hilos similares dispuestos dentro de una tapa u otro cierre adecuado para proporcionar un modo de sellar los contenidos dentro del recipiente 82. En la realización

ilustrada en la Fig. 7 A, y como se muestra con mayor detalle en las Figs. 8A a 9D, cada uno de los hilos 40 se extiende generalmente a lo largo de una sección de la circunferencia de la porción de cuello 32 y se aproxima a un anillo de cuello 98. Por lo tanto, cuando los hilos de una tapa se acoplan con los hilos 40, y la tapa se gira en el sentido de las agujas del reloj, la tapa avanza hacia el anillo de soporte 38. Como mejor se muestra en la Fig. 8 A, los hilos 40 comprenden tres hilos que comienzan en un comienzo de hilo 102 y se extienden a lo largo de una sección sustancialmente de 144 grados de la porción de cuello 32. El comienzo de hilo 102 está configurado para guiar el hilo 40 dentro de un espacio, o valles, entre los hilos adyacentes de la tapa a fin de acoplar de forma rosca la tapa con la porción de cuello 32, como se describe en este documento. Además, los hilos 40 en general están dispuestos uno junto al otro y están espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia de la porción de cuello 32. En la realización ilustrada en la Fig. 8 A, el comienzo de hilo 102 de hilos adyacentes 40 está espaciado a intervalos de aproximadamente 120 grados alrededor del perímetro de la porción de cuello 32. Como se apreciará, sin embargo, pueden incorporarse más o menos de tres hilos 40 en la porción de cuello 32 sin desviarse más allá del alcance de la presente descripción.

En algunas realizaciones, una o más columnas exteriores 104 pueden incorporarse en la porción de cuello 32. Similar a las columnas internas 96, descritas anteriormente, las columnas exteriores 104 facilitan un espesor de pared dentro de la porción de cuello 32 de la preforma 90 que reduce la cantidad de material necesario para formar la preforma manteniendo al mismo tiempo un grado necesario de integridad estructural, como se describe aquí. Por lo tanto, las columnas exteriores 104 pueden estar incorporadas en la porción de cuello para facilitar el moldeo por soplado para formar un recipiente que tenga la resistencia

mecánica adecuada para resistir las fuerzas encontradas durante la formación, el llenado, el transporte y el uso.

En la presente realización, tres columnas exteriores 104, cada una de las cuales comprende una parte más gruesa y alineada verticalmente de la porción de cuello 32, están dispuestas uniformemente alrededor del perímetro de la porción de cuello, como se muestra mejor en las Figs. 8B y 8C. En algunas realizaciones, sin embargo, se pueden disponer otras tres columnas exteriores 104 alrededor de la porción de cuello 32, tal como, a modo de ejemplo no limitante, dos columnas exteriores dispuestas en lados opuestos de la porción de cuello 32, o cuatro columnas exteriores dispuestas a intervalos de 90 grados alrededor de la porción de cuello 32. Además, la separación entre columnas exteriores adyacentes 104 no necesita ser uniforme alrededor del perímetro de la porción de cuello, sino que las columnas exteriores pueden estar dispuestas a diversos intervalos alrededor de la porción de cuello.

Además, en algunas realizaciones, las columnas externas 104 pueden colocarse alrededor del perímetro de la porción de cuello 32 para coincidir con las ubicaciones de las columnas internas 96. En tales realizaciones, por lo tanto, las columnas internas 96 pueden colocarse directamente debajo de las columnas externas 104. Alternativamente, en algunas realizaciones, las columnas externas 104 se pueden colocar a intervalos específicos entre columnas internas adyacentes 96. Por ejemplo, las columnas internas y externas 96 y 104 adyacentes pueden estar separadas por intervalos de 60 grados. Además, las columnas internas y externas 96, 104 no necesitan necesariamente estar colocadas a la misma distancia con respecto a la abertura 36. En la realización ilustrada en las Figs. 7 A-9D, por ejemplo, las columnas externas 104 están situadas encima del anillo de cuello 98, mientras que las columnas internas 96 se extienden generalmente desde el anillo de cuello 98 a la parte cónica 92

de la preforma 90, como se muestra mejor en la figura 7B. Se debe entender, por lo tanto, que las columnas internas y externas 96, 104 pueden estar incorporadas en la porción de cuello 32 en cualquier configuración que se considere adecuada sin desviarse más allá del espíritu y alcance de la presente descripción.

La figura 9A ilustra una vista en sección transversal de la porción de cuello 32, tomada a lo largo de una línea 9A-9A de la figura 8A. Como se describió anteriormente, la porción de cuello 32 comprende un miembro generalmente cilíndrico que tiene una abertura 36 adecuada para proporcionar acceso a un interior del recipiente 82. Un bisel 106 está dispuesto al comienzo de la abertura 36. El bisel 106 está configurado para entrar en contacto deslizante con una brida de sellado de una tapa adecuada para evitar que los contenidos dentro del recipiente 82 se filtren fuera del recipiente. En algunas realizaciones, el bisel 106 puede comprimir la pestaña de sellado en un grado predeterminado, formando así un sello hermético adecuado para retener los contenidos presurizados dentro del recipiente 82.

Las Figuras 9B a 9D ilustran vistas de cerca detalladas de partes de la vista en sección transversal de la Figura 9A. Un perfil de sección transversal de los hilos 40 se ilustra en la figura 9B. Los hilos 40 se extienden generalmente hacia fuera desde la porción de cuello 32 de manera que un valle 108 está dispuesto entre hilos adyacentes. El perfil de la sección transversal de los hilos 40 está configurado de manera que los hilos se acoplan ventajosamente con hilos similares dispuestos dentro de una tapa adecuado para sellar los contenidos dentro del recipiente 82. Como reconocerán los expertos en la técnica, el valle 108 está configurado para permitir que el paso de una rosca dispuesta en la tapa pase entre hilos 40 adyacentes durante el apriete de la tapa sobre la parte 32 de cuello, como se describe en este documento.

La figura 9C ilustra una vista de cerca del perfil de sección transversal del anillo de cuello 98. Como se muestra en la figura 9C, el anillo de cuello 98 comprende una porción superior redondeada 112 y una porción inferior sustancialmente plana 116. Como se apreciará, la porción superior redondeada 112 facilita el paso de una porción anular evidente del casquillo sobre el anillo de cuello 98 durante el montaje de la tapa sobre el recipiente 82. La parte inferior plana 116 está configurada para retener el anillo de evidencia de manipulación situado debajo del anillo de cuello 98 durante el aflojamiento de la tapa. Por ejemplo, cuando la tapa se instala inicialmente en el recipiente 82 por un fabricante, el anillo de evidencia de manipulación pasa fácilmente sobre el anillo de cuello 98 debido a la porción superior redondeada 112. Cuando un usuario final afloja más tarde la tapa, la parte inferior plana 116 retiene el anillo de evidencia de manipulación por debajo del anillo de cuello 98, haciendo que el anillo de evidencia de manipulación se suelte de la tapa. Por lo tanto, la porción inferior plana 116 del anillo de cuello 98 y el anillo de tapa a prueba de manipulaciones cooperan para indicar al usuario final que la tapa no se ha aflojado previamente después de ser instalada por el fabricante.

La Figura 9D ilustra una vista de cerca del perfil de sección transversal del anillo de soporte 38. En la realización ilustrada en la figura 9D, el anillo de soporte 38 comprende una superficie inferior sustancialmente plana 120. Como se reconocerá, la superficie inferior plana 120 del anillo de soporte 38 facilita el soporte de la preforma 90 en el molde 80 durante el proceso de moldeo por soplado descrito anteriormente y se ilustra en la Fig. 3.

Los artículos descritos en este documento pueden estar hechos de cualquier material termoplástico adecuado, tal como poliésteres que incluyen tereftalato de polietileno (PET), poliolefinas, que incluyen polipropileno y polietileno, policarbonato, poliamidas, que incluyen nylon (p. Nylon 6, Nylon 66, MXD6), poliestirenos, epoxis, acrílicos, copolímeros,

mezclas, polímeros injertados y/o polímeros modificados (monómeros o porciones de los mismos que tienen otro grupo como grupo lateral, por ejemplo, poliésteres modificados con olefina). Estos materiales pueden usarse solos o en conjunto. Ejemplos de materiales más específicos incluyen, pero sin limitación, copolímero de etileno y alcohol vinílico ("EVOH"), etileno y acetato de vinilo ("EVA"), ácido etilen-acrílico ("EAA"), polietileno de baja densidad lineal ("LLDPE"), polietilen 2,6- y 1,5-naftalato (PEN), poli (tereftalato de etilenglicol) (PETG), poli (tereftalato de ciclohexilendimetileno), poliestireno, cicloolefina, copolímero, poli-4-metilpenteno-1, poli (metacrilato de metilo), acrilonitrilo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilidina, estireno acrilonitrilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, poliacetal, tereftalato de polibutileno, ionómero, polisulfona, politetrafluoroetileno, 1,2-dioxibenzoato de politetrametileno y copolímeros de tereftalato de etileno e isoftalato de etileno. En ciertas realizaciones, los materiales preferidos pueden ser vírgenes, preconsumo, postconsumo, triturado, reciclado, y / o combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, el polipropileno también se refiere a polipropileno clarificado. Como se usa en el presente documento, el término "polipropileno clarificado" es un término amplio y se usa de acuerdo con su significado ordinario y puede incluir, sin limitación, un polipropileno que incluye inhibidores de nucleación y/o aditivos clarificadores. El polipropileno clarificado es un material generalmente transparente en comparación con el homopolímero o copolímero de bloque de polipropileno. La inclusión de inhibidores de nucleación ayuda a prevenir y/o reducir la cristalinidad, lo que contribuye a la opacidad del polipropileno, dentro del polipropileno. El polipropileno clarificado se puede comprar de varias fuentes, como Dow Chemical Co. Alternativamente, se pueden agregar inhibidores de nucleación al polipropileno.

Como se usa en el presente documento, "PET" incluye, pero no se limita a, PET modificado, así como también PET mezclado con otros materiales. Un ejemplo de un PET modificado es 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% de IPA en peso, que también incluye aproximadamente 5-10% IPA en peso. En otro PET modificado, se agrega un comonomero adicional, ciclohexano dimetanol (CHDM) en cantidades significativas (por ejemplo, aproximadamente 40% en peso o más) a la mezcla de PET durante la fabricación de la resina.

Los aditivos se pueden incluir en los artículos de la presente memoria para proporcionar propiedades funcionales a los recipientes resultantes. Dichos aditivos incluyen aquellos que proporcionan una barrera a los gases mejorada, protección UV, resistencia al rayado, resistencia al impacto y/o resistencia química. Los aditivos preferidos se pueden preparar mediante métodos conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, los aditivos pueden mezclarse directamente con un material particular, o pueden disolverse/dispersarse por separado y luego agregarse a un material particular. Los aditivos están presentes preferiblemente en una cantidad de hasta aproximadamente 40% del material, que también incluye 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 que o igual a 1% en peso, los intervalos preferidos de materiales incluyen, pero no están limitados a, aproximadamente de 0,01% a aproximadamente 1%, de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,1%, y aproximadamente 0,1% a aproximadamente 1% en peso.

Otro posible aditivo es la arcilla microparticulada o materiales a base de grafeno. Estos materiales comprenden partículas de materiales de tamaño

diminuto, micrométrico o submicrométrico, que mejoran la barrera y / o las propiedades mecánicas de un material creando un camino más tortuoso para las moléculas de gas migratorias, es decir, oxígeno o dióxido de carbono, para tomar ya que impregnan un material y/o proporcionan rigidez adicional. En realizaciones preferidas, el material nanoparticulado está presente en cantidades que varían de 0,05 a 1% en peso, incluyendo 0,1%, 0,5% en peso y rangos que abarcan estas cantidades. Un producto basado en arcilla microparticulada preferido es Cloisite® disponible en Southern Clay Products. En ciertas realizaciones, las nanopartículas preferidas comprenden monmorillonita que puede modificarse con una sal de amonio ternario o cuaternario. En realizaciones adicionales, tales partículas comprenden organoarcillas como se describe en la Patente de Estados Unidos Nº 5.780.376, cuya descripción completa se incorpora aquí por referencia y forma parte de la divulgación de esta solicitud. También se pueden usar otros productos orgánicos o inorgánicos a base de arcilla microparticulada o productos nanométricos adecuados. Tanto productos hechos por el hombre como naturales son adecuados.

En algunas realizaciones, las propiedades de protección UV del material se pueden mejorar mediante la adición de uno o más 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 aplica por separado como una sola capa. Preferiblemente, los aditivos que proporcionan protección UV mejorada están presentes en el material de aproximadamente 0,05 a 20% en peso, pero también incluyen aproximadamente 0,1%, 0,5%, 1%, 2%, 3%, 5%, 10% y 15% en peso y rangos que abarcan estos montos. Preferiblemente, el material de protección UV se agrega en una forma que es compatible con los otros

materiales. En algunas realizaciones, un material de protección UV preferido comprende un polímero injertado o modificado con un absorbente de UV que se agrega como un concentrado. Otros materiales de protección UV preferidos incluyen, pero sin limitación, benzotriazoles, fenotiazinas y azafenofiazinas. Los materiales de protección UV se pueden agregar durante el proceso de la fase fundida antes del uso, es decir, antes del moldeo por inyección o extrusión. Los materiales adecuados de protección UV están disponibles en Milliken, Ciba y Clariant. Aunque la invención se ha descrito en términos de variaciones particulares y figuras ilustrativas, los expertos en la técnica reconocerán que la invención no está limitada a las variaciones o figuras descritas. Además, cuando los métodos y etapas descritos anteriormente indican ciertos eventos que ocurren en cierto orden, los expertos en la materia reconocerán que el orden de ciertos pasos puede modificarse y que tales modificaciones están de acuerdo con las variaciones de la invención. Además, algunos de los pasos se pueden realizar simultáneamente en un proceso paralelo cuando sea posible, así como también se pueden realizar secuencialmente como se describió anteriormente. En la medida en que haya variaciones de la invención, que estén dentro del espíritu de la divulgación o que sean equivalentes a las invenciones encontradas en las reivindicaciones, la intención es que esta patente también cubra esas variaciones. Por lo tanto, la presente descripción debe entenderse que no está limitada por las realizaciones específicas descritas aquí, sino solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.