

ENVASE POLIMÉRICO QUE INCLUYE UN CUERPO CON UNA PLURALIDAD DE PANELES ONDULADOS

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

La presente solicitud es una Solicitud Internacional PCT y reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de Estados Unidos de América No. 63/449,794, presentada el 3 de marzo de 2023. La descripción completa de la solicitud anterior se incorpora aquí como referencia.

10

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un método para formar un envase polimérico que incluye un cuerpo con una pluralidad de paneles ondulados.

15

Antecedentes de la Invención

Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente invención, que no es necesariamente estado de la técnica.

20

Los envases poliméricos pueden formarse mediante moldeo por extrusión-soplado (EBM). El EBM es una técnica de fabricación utilizada para producir piezas huecas de plástico. Con respecto al moldeo por extrusión-soplado de envases, un parísón cilíndrico hecho de material plástico fundido es extruido y luego inflado dentro de un molde de envase para tomar su forma final. El moldeo por extrusión-soplado de envases se utiliza comúnmente para producir

25 envases para una amplia gama de productos, tales como envases para líquidos, envases para alimentos, envases médicos y más. El proceso ofrece ventajas, tales como alta velocidad de producción, bajos costos de mano de obra y la capacidad de producir envases con formas y características complejas.

30

Aunque los envases de EBM existentes son adecuados para su uso previsto, están sujetos a mejoras. La presente invención incluye nuevos envases poliméricos que tienen numerosas ventajas y resultados inesperados, como se explica en detalle en el presente documento y como apreciará un experto en la materia.

Sumario de la Invención

35

Esta sección proporciona un sumario general de la descripción, y no es una descripción exhaustiva de su alcance completo o de todas sus características.

La presente invención incluye, en diversas características, un método para formar, llenar y esterilizar un envase. El método incluye: formar el envase mediante moldeo por extrusión-soplado, el envase incluye un acabado que define una abertura, una base y un cuerpo que incluye un anillo ondulado que se extiende completamente alrededor del cuerpo, el anillo ondulado incluye una pluralidad de paneles interiores y una pluralidad de paneles exteriores en una disposición alterna tal que cada uno de la pluralidad de paneles interiores está entre dos de la pluralidad de paneles exteriores y cada uno de la pluralidad de paneles exteriores está entre dos de la pluralidad de paneles interiores, cada uno de la pluralidad de paneles interiores está más cerca de un eje longitudinal del envase que cada uno de la pluralidad de paneles exteriores; llenar el envase con un producto a temperatura ambiente o más fría; cerrar el envase con una tapa; esterilizar el producto presurizando un exterior del envase y calentando tanto el envase como el producto para causar que la pluralidad de paneles interiores y la pluralidad de paneles exteriores se expandan desde una posición de soplado original hacia afuera del eje longitudinal; y despresurizar el exterior del envase y devolver el envase a la temperatura ambiente o más fría para causar que tanto la pluralidad de paneles exteriores como la pluralidad de paneles interiores se retraigan hacia adentro en dirección al eje longitudinal a la posición de soplado original o más cerca del eje longitudinal.

En características adicionales, la presente invención incluye: un método para formar, llenar y esterilizar un envase. El método incluye: formar el envase a partir de polipropileno mediante moldeo por extrusión-soplado, el envase incluye un acabado que define una abertura, una base que incluye una tira que se extiende perpendicular a una línea de partición del molde, y un cuerpo que incluye un anillo ondulado que se extiende completamente alrededor del cuerpo, el anillo ondulado incluye una pluralidad de paneles interiores y una pluralidad de paneles exteriores en una disposición alterna tal que cada uno de la pluralidad de paneles interiores está entre dos de la pluralidad de paneles exteriores y cada uno de la pluralidad de paneles exteriores está entre dos de la pluralidad de paneles interiores, cada uno de la pluralidad de paneles interiores está más cerca de un eje longitudinal del envase que cada uno de la pluralidad de paneles exteriores; llenar el envase con un producto a temperatura ambiente o más fría; cerrar el envase con una tapa; esterilizar el producto calentando el envase después del llenado hasta 124°C y presurizando un exterior del envase hasta 40 PSI para causar que la pluralidad de paneles interiores y la pluralidad de paneles exteriores se expandan desde una posición de soplado original hacia afuera del eje longitudinal; y despresurizar el exterior del envase y devolver el envase a la temperatura ambiente o más fría para causar que tanto la pluralidad de paneles exteriores como la pluralidad de paneles interiores se retraigan hacia adentro en dirección al eje longitudinal a la posición de soplado original o más cerca del eje longitudinal.

Otras áreas de aplicabilidad se harán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. La descripción y los ejemplos específicos en este sumario están

destinados únicamente a fines de ilustración y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

Breve Descripción de las Figuras

5

Los dibujos descritos en el presente documento son solo para fines ilustrativos de modalidades seleccionadas y no de todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

La Figura 1A es una vista lateral de un envase polimérico de acuerdo con la presente invención, el envase polimérico se encuentra en una configuración de soplado original, pre-llenado;

La Figura 1B es otra vista lateral del envase de la Figura 1A girado desde la posición de la Figura 1;

La Figura 1C es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 1C-1C de la Figura 1A;

La Figura 1D es una vista en planta de una base del envase de la Figura 1A;

La Figura 2A es una vista lateral similar a la Figura 1A del envase polimérico, pero con paneles flexibles del mismo expandidos en respuesta a que el envase se somete a un proceso de esterilización en autoclave posterior al llenado y tapado del envase;

La Figura 2B es otra vista lateral del envase en el estado de la Figura 2A con el envase girado desde la posición de la Figura 2A;

La Figura 2C es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2C-2C de la Figura 2A; y

La Figura 3 es una vista en sección transversal del envase tomada en la misma posición de la Figura 2C después de que se completa el proceso de esterilización en autoclave.

Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

Descripción Detallada de la Invención

30

A continuación, se describirán más detalladamente ejemplos de modalidades con referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia inicial a las Figuras 1A – 1D, se ilustra un envase polimérico ejemplar de acuerdo con la presente invención con el número de referencia 10. El envase 10 está configurado para almacenar cualquier producto adecuado, tal como leche, agua, jugo, bebidas deportivas, productos alimenticios, etc. El envase 10 puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como cualquier olefina polimérica adecuada. Las olefinas poliméricas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, polipropileno y bio-polipropileno.

El polipropileno (PP) es un polímero termoplástico que es parcialmente cristalino y no polar. Las propiedades del PP son similares al polietileno, pero el PP es ligeramente más duro y más resistente al calor. El PP es un material blanco, mecánicamente robusto con una alta resistencia química. El bio-PP es la contraparte de base biológica del polipropileno. El PP tiene una densidad de entre 0.895 y 0.92 g/cm³. Debido a la baja densidad del PP, el envase 10 hecho de PP tiene ventajosamente una menor densidad y un menor peso en comparación con los envases que no son de PP. El módulo de Young del PP está entre 1300 y 1800 N/mm². El PP también tiene buena resistencia a la fatiga. El punto de fusión del PP ocurre en un rango de 130°C (266 °F) a 166 °C (320 a 331 °F). El polipropileno es resistente a las grasas y a casi todos los solventes orgánicos, aparte de los oxidantes fuertes. Los ácidos y bases no oxidantes pueden almacenarse en envases hechos de PP. La mayoría del polipropileno comercial tiene un nivel intermedio de cristalinidad entre el del polietileno de baja densidad (LDPE) y el polietileno de alta densidad (HDPE).

El índice de fluidez (MFR) o índice de flujo de fusión (MFI) es una medida del peso molecular del polipropileno. La medida ayuda a determinar con qué facilidad fluiría la materia prima fundida durante el procesamiento. El polipropileno con un MFR más alto llenará el molde de plástico más fácilmente durante el proceso de producción por inyección o moldeo por soplado. Sin embargo, a medida que aumenta el flujo de fusión, algunas propiedades físicas, como la resistencia al impacto, disminuirán. Los tres tipos generales de polipropileno son homopolímero, copolímero aleatorio y copolímero en bloque.

El envase 10 se forma mediante moldeo por extrusión-soplado (EBM). El EBM incluye fundir PP y extruir el PP en un parisón, que es un tubo hueco. El parisón es luego capturado por dos mitades de una cavidad de molde, que se cierra a su alrededor. Las mitades del molde forman la forma del envase 10, incluyendo una base 110 del envase 10. No hay ningún componente móvil adicional para formar la base. Luego se sopla aire en el parisón, lo que infla el parisón en la forma del envase 10. El EBM no incluye estiramiento axial del material de PP mientras el PP es soplado en la forma final del envase 10.

El envase 10 generalmente incluye un acabado 12 en un primer extremo 14 del envase 10. El acabado 12 define una abertura del envase 10. En una superficie exterior del acabado 12 hay roscas 16. Las roscas 16 están configuradas para cooperar con roscas correspondientes de un cierre para asegurar el cierre al acabado 12 y cerrar el envase 10.

Debajo del acabado 12 hay un cuello 30. Extendiéndose desde el cuello 30 hay un hombro 32. El hombro 32 se extiende hasta un cuerpo 60 del envase 10. Entre el hombro 32 y el cuerpo 60 hay una costilla horizontal 40. El cuerpo 60 puede incluir cualquier número adecuado de costillas adicionales. Por ejemplo, el cuerpo 60 puede incluir una primera costilla 50 y una segunda costilla 52. La primera costilla 50 y la segunda costilla 52 se extienden completamente alrededor del cuerpo 60. La primera costilla 50 y la segunda costilla 52 son costillas de refuerzo

que proporcionan resistencia a la ovalización, y también dirigen la presión interna hacia un anillo ondulado 70 del cuerpo 60.

El anillo ondulado 70 está entre la primera costilla 50 y la segunda costilla 52. Aunque solo se ilustra un anillo ondulado 70, se puede incluir cualquier número adecuado de paneles ondulados 70. El anillo ondulado 70 se extiende alrededor de la totalidad del cuerpo 60. El anillo ondulado 70 puede tener cualquier espesor de pared lateral adecuado, tal como 0.330mm o menos. El anillo ondulado 70 es generalmente un anillo flexible. El anillo ondulado 70 se describirá más adelante en el presente documento.

El envase 10 incluye adicionalmente la base 110 en un segundo extremo 112 del envase 10, que es opuesto al primer extremo 14. La base 110 puede ser cualquier base adecuada, tal como cualquier base de absorción de vacío adecuada. Un eje longitudinal "Y" del envase 10 se extiende a través de un centro radial de la base 110, un centro radial del acabado 12 y un centro radial del cuerpo 60.

Con referencia particular a la Figura 1D, la base 110 incluye una tira de base 120. La tira de base 120 se extiende a través del centro radial de la base 110 y a través del eje longitudinal Y. La tira de base 120 está orientada a 90° con respecto a una línea de partición del molde 122. En extremos opuestos de la línea de partición del molde 122 hay hendiduras 130 en un anillo de apoyo de la base 110. Como resultado, cuando el molde se abre, el envase 10 puede ser retirado del molde sin adherirse al molde, lo que podría ocurrir de otro modo como resultado de un ángulo de desmoldeo negativo. La tira de base 120 proporciona resistencia y rigidez adicionales a la base 110, lo que evita que la base 110 se deforme debido a cambios de presión.

La tira de base 120 dirige la respuesta de la presión al anillo ondulado 70. La tira de base 120 es cónica de tal manera que la tira de base 120 es más estrecha en el centro de la base 110 a través del cual se extiende el eje longitudinal Y. La tira de base 120 es más ancha en los extremos exteriores 126 de la misma en un talón 124 del envase 10. Por lo tanto, la tira de base 120 se ensancha hacia afuera en el talón 124, como se ilustra en las Figuras 1A y 1D, por ejemplo. La forma de la tira de base 120 permite que el envase 10 se libere del molde de EBM sin engancharse en la tira de base 120.

El anillo ondulado 70 se describirá ahora con más detalle. El anillo ondulado 70 se extiende completamente alrededor del cuerpo 60 del envase 10. El anillo ondulado 70 incluye una pluralidad de paneles interiores 72 y una pluralidad de paneles exteriores 74. Los paneles interiores 72 y los paneles exteriores 74 están dispuestos en una disposición alterna tal que cada panel interior 72 está entre dos paneles exteriores 74, y cada panel exterior 74 está entre dos paneles interiores 72.

Los paneles interiores 72 se curvan cada uno hacia adentro en dirección al eje longitudinal Y, y son cóncavos en una superficie exterior del envase 10. Los paneles exteriores 74 están hacia afuera de los paneles interiores 72 con respecto al eje longitudinal Y. Los paneles exteriores 74 también pueden ser cóncavos en la superficie exterior del envase 10, y por lo tanto

los paneles exteriores 74 pueden tener una forma similar a los paneles interiores 72. Alternativamente, los paneles exteriores 74 pueden ser columnas que se extienden verticalmente y que se extienden paralelas, o relativamente paralelas, al eje longitudinal Y antes de que el envase 10 sea llenado y tapado.

5 El anillo ondulado 70 puede tener cualquier número adecuado de paneles interiores 72 y paneles exteriores 74. En el ejemplo ilustrado, el envase 10 tiene seis paneles interiores 72 y seis paneles exteriores 74. Sin embargo, el envase 10 puede incluir de 4 a 8 de cada uno de los paneles interiores 72 y los paneles exteriores 74, habiendo un número igual de paneles interiores 72 y paneles exteriores 74.

10 La Figura 1C ilustra un círculo de referencia R, que representa un diámetro más exterior del envase 10. En el ejemplo ilustrado, cada uno de los paneles exteriores 74 toca, o casi toca, el círculo de referencia R. Cada uno de los paneles interiores 72 está ligeramente hacia adentro del círculo de referencia R. Por lo tanto, una distancia D1 entre los paneles interiores 72 y el eje longitudinal Y es menor que una distancia D2 entre el panel exterior 74 y el eje longitudinal Y. El
15 anillo ondulado 70 tiene un primer diámetro entre paneles exteriores opuestos, que es mayor que un segundo diámetro entre paneles interiores opuestos.

Con referencia a las Figuras 2A – 2C, después de que el envase 10 se forma por EBM, el envase 10 se enjuaga con un chorro de aire ionizado o un rocío de agua. El envase 10 se llena luego con cualquier producto adecuado a temperatura ambiente, o más fría, y luego la abertura
20 del envase 10 se tapa con cualquier cierre adecuado 80. El cierre 80 se aplica con cualquier barrido de vapor o nitrógeno adecuado. El envase tapado 10 se coloca luego en una cesta de sujeción. La cesta de sujeción llena de múltiples envases 10 se coloca en un gran recipiente a presión, que luego se sella.

Se introduce vapor en el recipiente a presión, lo que aumenta la temperatura interna del
25 recipiente a presión hasta 124°C, y aumenta la presión interna del recipiente hasta aproximadamente 40 PSI a nivel del mar. Se crea una presión dentro del envase 10 de -6 PSI a 6 PSI. Durante este ciclo de cocción de esterilización en autoclave, la cesta llena de envases 10 gira mientras se mantiene a una temperatura y presión predeterminadas. La presión se libera durante un ciclo de descenso a medida que la cesta gira y la temperatura y la presión disminuyen.
30 Todo este proceso dura entre 30 y 90 minutos.

Las Figuras 2A, 2B, 2C ilustran el envase 10 durante el ciclo de cocción de esterilización en autoclave. Durante el ciclo de cocción, la presión aumenta dentro del envase 10, lo que causa que el anillo ondulado 70 se expanda hacia afuera. Con referencia particular a la Figura 2C, la expansión hacia afuera del anillo ondulado 70 da como resultado que el panel interior 72 se
35 mueva hacia afuera hasta (o cerca de) el círculo de referencia R. La expansión hacia afuera del anillo ondulado 70 da como resultado que el panel exterior 74 se mueva hacia afuera más allá del círculo de referencia R. Las costillas 50, 52 y la tira de base 120 limitan la expansión por

presión en las costillas 50, 52 y la tira de base 120. Como resultado, la expansión por presión se dirige al anillo ondulado 70, que está configurado para flexionarse.

Durante el ciclo de descenso, la presión dentro del envase 10 disminuye, lo que da como resultado que el panel interior 72 y el panel exterior 74 se retraigan a sus posiciones de soplado original de la Figura 1C, o se retraigan aún más hacia adentro en dirección al eje longitudinal Y, como se ilustra en la Figura 3. En el ejemplo de la Figura 3, después de que se reduce la presión dentro del envase 10, el panel exterior 74 se retrae hasta quedar ligeramente dentro del círculo de referencia R y el panel interior 72 se retrae hacia adentro del panel exterior 74.

El envase 10 que incluye el anillo ondulado 70 y la tira de base 120 está ventajosamente configurado para soportar una presión de llenado de más de 35 psi antes de que ocurra cualquier deformación localizada. El envase 10 también está configurado para soportar un desplazamiento de volumen positivo de más del 4% antes de que ocurra cualquier deformación localizada. El envase 10 está además configurado para soportar un vacío de más de 16 pulg. Hg antes de cualquier falla por deformación localizada. Y, el envase 10 está configurado para soportar un desplazamiento de volumen negativo de más del 3% antes de cualquier falla por deformación localizada.

La descripción anterior de las modalidades se ha proporcionado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni limitar la descripción. Los elementos o características individuales de una modalidad particular generalmente no se limitan a esa modalidad particular, sino que, cuando sea aplicable, son intercambiables y pueden usarse en una modalidad seleccionada, incluso si no se muestran o describen específicamente. Lo mismo también puede variarse de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación de la descripción, y todas esas modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de la descripción.

Se proporcionan ejemplos de modalidad para que esta descripción sea completa y transmita plenamente el alcance a aquellos que son expertos en la materia. Se establecen numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de componentes, dispositivos y métodos específicos, para proporcionar una comprensión completa de las modalidades de la presente invención. Será evidente para los expertos en la materia que no es necesario emplear detalles específicos, que los ejemplos de modalidad pueden materializarse en muchas formas diferentes y que ninguno de ellos debe interpretarse para limitar el alcance de la descripción. En algunos ejemplos de modalidad, los procesos bien conocidos, las estructuras de dispositivos bien conocidas y las tecnologías bien conocidas no se describen en detalle.

La terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir únicamente ejemplos de modalidad particulares y no pretende ser limitante. Tal como se utiliza en el presente documento, las formas singulares "un", "una", y "el", "la", pueden tener la intención de incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "comprende", "que comprende", "incluyendo" y "que tiene", son inclusivos y, por lo

tanto, especifican la presencia de características, enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes declarados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más otras características, enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Los pasos, procesos y operaciones del método descritos en el presente documento no deben interpretarse como que necesariamente requieren su ejecución en el orden particular discutido o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de ejecución. También debe entenderse que se pueden emplear pasos adicionales o alternativos.

Cuando se hace referencia a un elemento o capa como que está "sobre", "acoplado a", "conectado a", o "unido a" otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, acoplado, conectado o unido al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedios. En contraste, cuando se hace referencia a un elemento como que está "directamente sobre", "directamente acoplado a", "directamente conectado a", o "directamente unido a" otro elemento o capa, puede que no haya elementos o capas intermedios presentes. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse de manera similar (p. ej., "entre" versus "directamente entre", "adyacente" versus "directamente adyacente", etc.). Tal como se utiliza en el presente documento, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos asociados listados.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc., pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo pueden usarse para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos como "primero", "segundo" y otros términos numéricos cuando se usan en el presente documento no implican una secuencia u orden a menos que el contexto lo indique claramente. Así, un primer elemento, componente, región, capa o sección discutido a continuación podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de los ejemplos de modalidad.

Los términos espacialmente relativos, tales como "interior", "exterior", "debajo de", "abajo", "inferior", "encima de", "superior", y similares, pueden usarse en el presente documento para facilitar la descripción de la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Los términos espacialmente relativos pueden tener la intención de abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las figuras se voltea, los elementos descritos como "abajo" o "debajo de" otros elementos o características estarían entonces orientados "encima de" los otros elementos o características. Así, el término de ejemplo "abajo" puede abarcar tanto una orientación de encima como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los

descriptores espacialmente relativos utilizados en el presente documento se interpretan en consecuencia.

5

10

15

20

25

30

35