

BASE PARA ENVASE FORMADA DE MATERIAL POLIMÉRICO RECICLADO

5 Campo

[0001] La presente divulgación se refiere a una base para un envase formada de material polimérico reciclado.

10 Antecedentes

[0002] Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente divulgación, la cual no necesariamente corresponde al estado de la técnica.

[0003] Como resultado de preocupaciones ambientales y de otro tipo, los envases de plástico, más específicamente los envases de poliéster y aún más específicamente los envases de polietileno tereftalato (PET), se utilizan ahora más que nunca para envasar numerosos productos que anteriormente se suministraban en envases de vidrio. Los fabricantes y envasadores, así como los consumidores, han reconocido que los envases de PET son ligeros, económicos, reciclables y fabricables en grandes cantidades.

[0004] Los envases de plástico moldeados por soplado se han vuelto comunes en el envasado de numerosos productos. El PET es un polímero cristalizable, lo que significa que está disponible en forma amorfa o en forma semicristalina. La capacidad de un envase de PET para mantener la integridad de su material está relacionada con el porcentaje del envase de PET en forma cristalina, también conocido como la "cristalinidad" del envase de PET. La siguiente ecuación define el porcentaje de cristalinidad como una fracción de volumen:

$$\% \text{ Cristalinidad} = \left(\frac{\rho - \rho_{\alpha}}{\rho_c - \rho_{\alpha}} \right) \times 100$$

[0005] donde ρ es la densidad del material PET; ρ_{α} es la densidad del material PET amorfo puro (1.333 g/cc); y ρ_c es la densidad del material cristalino puro (1.455 g/cc).

[0006] Los fabricantes de envases utilizan procesamiento mecánico y procesamiento térmico para aumentar la cristalinidad del polímero PET de un envase. El procesamiento mecánico implica orientar el material amorfo para lograr un endurecimiento por deformación. Este procesamiento comúnmente implica estirar un preforma de PET moldeado por inyección a lo largo de un eje longitudinal y expandir el preforma de PET a lo largo de un eje transversal o radial para formar un envase de PET. La combinación promueve lo que los fabricantes definen como orientación biaxial de la estructura molecular en el envase. Los fabricantes de envases de PET actualmente utilizan procesamiento mecánico para producir envases de PET con aproximadamente un 20% de cristalinidad en la pared lateral del envase.

[0007] El procesamiento térmico implica calentar el material (ya sea amorfo o semicristalino) para promover el crecimiento de cristales. En material amorfo, el procesamiento térmico del material PET resulta en una morfología esferulítica que interfiere con la transmisión de luz. En otras palabras, el material cristalino resultante es opaco y, por lo tanto, generalmente no deseado. Sin embargo, usado después del procesamiento mecánico, el procesamiento térmico da como resultado una mayor cristalinidad y una excelente claridad para aquellas partes del envase que tienen orientación molecular biaxial. El procesamiento térmico de un envase de PET orientado, conocido como ajuste térmico, típicamente incluye el moldeo por soplado de un preforma de PET contra un molde calentado a una temperatura de aproximadamente 250°F - 350°F (aproximadamente 121°C - 177°C), y mantener el envase soplado contra el molde calentado durante aproximadamente dos (2) a cinco (5) segundos. Los fabricantes de botellas de jugo de PET, que deben llenarse en caliente a aproximadamente 185°F (85°C), actualmente utilizan el ajuste térmico para producir botellas de PET con una cristalinidad general en el rango de aproximadamente 25%-35%.

[0008] Si bien los preformas y envases actuales son adecuados para su uso previsto, están sujetos a mejoras. La presente divulgación proporciona preformas y envases mejorados, que ventajosamente incluyen contenido reciclado.

Sumario

[0009] Esta sección proporciona un sumario general de la divulgación, y no es una divulgación exhaustiva de todo su alcance ni de todas sus características.

[0010] La presente divulgación incluye un envase polimérico con un acabado que define una abertura. Una base se encuentra en un extremo del envase polimérico opuesto a la abertura. Una pluralidad de lóbulos de base está espaciada alrededor de un centro axial de la base. Cada uno de la pluralidad de lóbulos de base incluye una porción generalmente horizontal, una porción generalmente vertical y una porción curvada entre la porción generalmente horizontal y la porción generalmente vertical. El envase polimérico está hecho de al menos 35% de material reciclado.

[0011] La presente divulgación además incluye un envase polimérico con un acabado que define una abertura. Una base se encuentra en un extremo del envase polimérico opuesto a la abertura. Una pluralidad de lóbulos de base está incluida en la base y espaciados alrededor de un centro axial de la base. Un borde exterior circular de la base de 1.0mm-2.0mm de profundidad (es decir, empotrado) rodea la pluralidad de lóbulos de base. Un extremo exterior de cada uno de la pluralidad de lóbulos de base contacta el borde exterior circular. Cada uno de la pluralidad de lóbulos de base incluye una porción generalmente horizontal, una porción generalmente vertical y una porción curvada entre la porción generalmente horizontal y la porción generalmente vertical. La pluralidad de lóbulos de base constituye el 54% - 57% de la superficie total de la base dentro

del borde exterior circular que rodea la pluralidad de lóbulos de base. El envase polimérico está hecho de al menos 35% de material reciclado.

[0012] Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en este documento. La descripción y los ejemplos específicos en este sumario están destinados solo con fines de ilustración y no tienen la intención de limitar el alcance de la presente divulgación.

Breve Descripción de las Figuras

[0013] Los dibujos descritos en el presente documento son solo para fines ilustrativos de modalidades selectas y no de todas las posibles implementaciones, y no están destinados a limitar el alcance de la presente divulgación.

[0014] La Figura 1 es una vista en perspectiva de un envase que incluye una base de acuerdo con la presente divulgación;

[0015] La Figura 2 es una vista en perspectiva de la base del envase de la Figura 1;

[0016] La Figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de 3-3 de la Figura 2;

[0017] La Figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 2;

[0018] La Figura 5 es una vista de plano de la base de acuerdo con la presente divulgación del envase de la Figura 1;

[0019] La Figura 6 es una vista en perspectiva de uno de una pluralidad de lóbulos incluidos con la base del envase de la Figura 1;

[0020] La Figura 7 es una vista en perspectiva de una porción generalmente horizontal de uno de la pluralidad de lóbulos incluidos con la base del envase de la Figura 1; y

[0021] La Figura 8 es una vista de plano de la Figura 7.

[0022] Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en las varias vistas de los dibujos.

Descripción Detallada

[0023] Las modalidades de ejemplo se describirán ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos.

[0024] Con referencia inicial a la Figura 1, un envase polimérico de acuerdo con la presente divulgación se ilustra con el número de referencia 10. El envase 10 es un envase de ajuste térmico configurado para almacenar cualquier producto adecuado de llenado en caliente. Los productos ejemplares que el envase 10 está configurado para almacenar incluyen, pero no se limitan a, jugo, bebidas deportivas, alimentos, etc. El envase 10 puede estar hecho de tereftalato de polietileno

(PET). El envase 10 está ventajosamente formado de material polimérico reciclado, tal como al menos 35% de material polimérico reciclado. En algunas aplicaciones, el envase 10 puede estar hecho de al menos 50% de material polimérico reciclado, 75% de material polimérico reciclado, o hasta 100% de material polimérico reciclado. Los materiales poliméricos reciclados adecuados incluyen tereftalato de polietileno reciclado (rPET).

[0025] El envase 10 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados. Por ejemplo, el envase 10 puede tener una forma cuadrada como se ilustra en la Figura 1, puede ser rectangular, circular, poligonal, etc. Independientemente de la forma general del envase 10, la base 50 será circular, como se describe más adelante.

[0026] El envase 10 generalmente incluye un acabado 12 en un extremo superior del envase 10. Extendiéndose hacia afuera desde el acabado 12 hay una pluralidad de roscas 14, que están configuradas de cualquier manera adecuada para cooperar con cualquier cierre adecuado para cerrar la abertura 16 del envase 10. La abertura 16 está definida por el acabado 12.

[0027] Debajo del acabado 12 hay una brida 20 que se extiende hacia afuera alrededor del envase 10. Debajo de la brida 20 hay un cuello 22, que se extiende hacia abajo hasta un hombro 24. El hombro 24 se estrecha hacia afuera a medida que el hombro 24 se extiende alejándose del cuello 22. El hombro 24 se extiende hasta un cuerpo 30 del envase 10. El cuerpo 30 incluye una pluralidad de paredes laterales 32. El envase 10 de la Figura 1 incluye cuatro paredes laterales 32. Las paredes laterales 32 pueden opcionalmente incluir uno o más paneles de vacío 34.

[0028] En un extremo del cuerpo 30 opuesto al hombro 24 hay una base 50. Con referencia adicional a las Figuras 2-8, la base 50 se describirá ahora en detalle. La base 50 tiene una porción central 52 en un centro axial de la misma. Un eje longitudinal Y del envase 10 se extiende a lo largo de un centro axial del envase 10 y a través del centro axial de la base 50 en la porción central 52. El eje longitudinal Y también se extiende a través de un centro axial de la abertura 16.

[0029] La base 50 además incluye un borde exterior circular 54, que es circular independientemente de la forma del cuerpo 30. El borde exterior 54 tiene una profundidad de 1.0mm-2.0mm, o aproximadamente 1.5mm, lo que reduce o elimina el riesgo de que material amorfo se extienda más allá de la porción central 52 hacia la superficie plana 56, lo que puede causar distorsión y despliegue de la base 50, lo que puede limitar las tasas de producción.

[0030] Hacia afuera del borde exterior circular 54 hay una superficie plana 56 de la base 50. La superficie plana 56 se extiende generalmente perpendicular al eje longitudinal Y entre el borde exterior circular 54 y un talón 58 de la base 50. El talón 58 se extiende desde la superficie plana 56 hasta el cuerpo 30. La superficie plana 56 se extiende entre el borde exterior circular 54 y el talón 58 a lo largo de un plano horizontal X, que es perpendicular al eje longitudinal Y.

[0031] La base 50 además incluye una pluralidad de lóbulos de base 60. Los lóbulos de base 60 están espaciados uniformemente alrededor de la porción central 52 de la base 50.

Cualquier número adecuado de los lóbulos de base 60 puede ser incluido. Por ejemplo, y como se ilustra en los dibujos de ejemplo, seis de los lóbulos de base 60 pueden ser incluidos.

[0032] Cada uno de los lóbulos de base 60 incluye una porción horizontal 62, que es una porción generalmente horizontal que se extiende generalmente horizontal al plano horizontal X. En los ejemplos ilustrados, la porción horizontal 62 está ligeramente inclinada hacia adentro en dirección al acabado 12. Cada uno de los lóbulos de base 60 también incluye una porción vertical 64. La porción vertical 64 es una porción generalmente vertical que se extiende generalmente vertical al eje longitudinal Y, como se explica más adelante. Entre la porción horizontal 62 y la porción vertical 64 hay una porción curvada 66, que puede considerarse una porción de codo.

[0033] La pluralidad de lóbulos de base 60 están espaciados aparte de la porción central 52 para definir un diámetro de espacio central 90, como se ilustra en la Figura 5, por ejemplo. El diámetro de espacio central 90 está configurado para acomodar una varilla de contraestirado, y así sirve como un receptáculo de varilla de contraestirado. Durante la formación de la base 50, una varilla de contraestirado se extiende a través de un molde de base para contactar la base 50 en el diámetro de espacio central 90. El diámetro de espacio central 90 está configurado para aceptar una varilla de contraestirado con un diámetro de 11-14 mm, por ejemplo.

[0034] Con referencia particular a las Figuras 6-8, se ilustra uno de los lóbulos de base 60. Todos los lóbulos de base 60 son iguales o sustancialmente similares, y, por lo tanto, la ilustración del lóbulo de base 60 en las Figuras 6 a 8, y la siguiente descripción, se aplica a todos los lóbulos de base 60. Cada uno de los lóbulos de base 60 incluye un extremo exterior 70, que está cerca o adyacente al borde exterior circular 54. El extremo exterior 70 también es un extremo exterior de la porción horizontal general 62. Además, cada lóbulo de base 60 incluye un extremo interior 72, que está próximo a la porción central 52 y adyacente al diámetro de espacio central 90. Los extremos interiores 72 de los lóbulos de base 60 juntos definen parcialmente el diámetro de espacio central 90.

[0035] Con referencia particular a la Figura 6, la porción vertical general 64 está angulada con respecto al eje longitudinal Y en un primer ángulo de lóbulo A. El primer ángulo de lóbulo A puede ser de aproximadamente 5°. La porción vertical general 64 está angulada con respecto a la porción horizontal general 62 en un segundo ángulo de lóbulo B. El segundo ángulo de lóbulo B puede ser de aproximadamente 100°.

[0036] Con referencia particular a las Figuras 7 y 8, la porción horizontal general 62 de cada uno de los lóbulos 60 incluye además un extremo interior 80, que es generalmente donde la porción horizontal 62 se encuentra con la porción curvada 66. Cada una de las porciones horizontales 62 se estrecha desde el extremo interior 80 hasta el extremo exterior 70 de modo que cada una de las porciones horizontales generales 62 es más estrecha en el extremo exterior 70, y más ancha en el extremo interior 80.

[0037] La base 50 proporciona numerosas ventajas. Por ejemplo, la base 50 tiene un área superficial total de base, incluyendo la pluralidad de lóbulos de base 60, que es de un 2%-8%, o

aproximadamente un 6%, mayor que las bases existentes. La base 50 tiene un área superficial aumentada de los lóbulos de base 60 que es de un 12%-16%, o aproximadamente un 15%, mayor que los lóbulos de las bases existentes. La base 50, en comparación con las bases existentes, tiene un porcentaje de lóbulo aumentado del área superficial de la base resultando en que la pluralidad de lóbulos de base 60 sea de un 54%-57%, o aproximadamente un 56%, de un área superficial total de la base 50.

[0038] La base 50 puede ser configurada con cualquier dimensión adecuada. Por ejemplo, la base 50 puede incluir cualquiera de las siguientes dimensiones ejemplares (el área superficial total de la base es el área dentro del borde exterior circular 54):

Diámetro del Envase (mm)	Área Total de la Superficie de la Base (mm ²)	Área Total del Lóbulo (mm ²)	% de Lóbulo de la S/A	Diámetro de Espacio Libre del Lóbulo (mm)	Primer Ángulo del Lóbulo A (°)	Segundo Ángulo del Lóbulo B (°)
68	28.369	15.386	54%	10.8	5	100
72	32.983	18.119	55%	10.8	5	100
76	37.927	21.043	55%	10.8	5	100
80	43.855	23.967	55%	11.303	5	100
84	47.765	26.9	56%	12.2	5	100
88	52.943	29.998	57%	13.112	5	100
92	58.389	33.263	57%	14.017	5	100

[0039] La presente divulgación proporciona ventajosamente una base 50 que aborda diversos problemas de rendimiento y fabricación experimentados en bases existentes cuando se intenta formar bases existentes a partir de material polimérico reciclado, y específicamente material termoplástico reciclado mezclado con material virgen para formar una preforma moldeada por inyección que se moldea por soplado estirado en un envase final. Las ventajas de la base 50 de la presente divulgación incluyen una mejor consistencia del soplado de la base, mejor centrado de la compuerta de inyección de la preforma durante el soplado, y un mejor control sobre la distribución del material en la base y el cuerpo del envase. Esto permite temperaturas de procesamiento de preforma más altas, lo que promueve una mayor cristalinidad en el material termoplástico, y proporciona un envase más robusto capaz de resistir las tensiones causadas por el proceso de llenado en caliente, como hinchazón, despliegue de la base y deformaciones generales. La configuración de la base 50 permite ventajosamente aumentar la cristalinidad de todo el envase 10. Por ejemplo, y con respecto a una porción intermedia de la pared lateral 32, la cristalinidad es del 27-31%, o aproximadamente del 29%, lo que representa una mejora del 21% sobre envases anteriores que solo tienen una cristalinidad de aproximadamente el 24%. La base 50 también proporciona una mejor ondulación y una reducción del bajo inflado/retracción en la

superficie de apoyo. La configuración de la base 50 de la presente divulgación además permite el procesamiento a una temperatura más alta, como aproximadamente a 98°C-107°C. Al penetrar la preforma con calor adicional, aproximadamente un 4% más de material se mueve hacia los paneles de vacío 34 (como de 5.5g a 5.7g en promedio) haciendo que los paneles de vacío 34 sean más resistentes a la expansión bajo presión de llenado en caliente. El envase 10 que incluye la base 50 de la presente divulgación tiene ventajosamente una mejora del 21% en los valores de cristalinidad en los paneles de vacío 34 del envase 10. Un experto en la materia apreciará que la presente divulgación proporciona numerosas ventajas adicionales también.

[0040] Se proporcionan ejemplos de modalidades para que esta descripción sea exhaustiva, y transmita completamente el alcance a aquellos que son expertos en la materia. Se establecen numerosos detalles específicos, como ejemplos de componentes específicos, dispositivos y métodos, para proporcionar una comprensión completa de las modalidades de la presente divulgación. Será evidente para aquellos expertos en la materia que no es necesario emplear detalles específicos, que las modalidades de ejemplo pueden adoptarse en muchas formas diferentes y que ninguno debe interpretarse para limitar el alcance de la descripción. En algunos ejemplos de modalidad, los procesos conocidos, las estructuras de dispositivos y las tecnologías conocidas no se describen en detalle.

[0041] La terminología utilizada aquí es con el propósito de describir ejemplos de modalidades particulares únicamente y no pretende ser limitante. Según se utiliza aquí, las formas singulares "un," "una" y "el/la" pueden tener la intención de incluir las formas plurales también, 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 indicados, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más otras características, enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Los pasos de método, procesos y operaciones descritos aquí no deben interpretarse como necesariamente requiriendo su ejecución en el orden particular discutido o ilustrado, a menos que se identifiquen específicamente como un orden de ejecución. También debe entenderse que pueden emplearse pasos adicionales o alternativos.

[0042] Cuando se hace referencia a un elemento o capa como estando "en," "conectado a," "conectado a," o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar directamente en, conectado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedios. En contraste, cuando se hace referencia a un elemento como estando "directamente en," "directamente conectado a," "directamente conectado a," o "directamente acoplado a" otro elemento o capa, puede no haber elementos o capas intermedios presentes. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse de manera similar (por ejemplo, "entre" versus "directamente entre", "adyacente" versus "directamente adyacente", etc.).

Según se utiliza aquí, el término "y/o" incluye cualquier y todas las combinaciones de uno o más de los elementos asociados enumerados.

[0043] Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. puedan usarse aquí para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben limitarse por estos términos. Estos términos pueden usarse solo 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 aquí no implican una secuencia u orden a menos que esté claramente indicado por el contexto. Por lo tanto, 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 las modalidades de ejemplo.

[0044] Términos espacialmente relativos, como "interno", "externo", "debajo", "inferior", "arriba", "superior", y similares, pueden usarse aquí 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 da vuelta, los elementos descritos como "debajo" u "abajo" de otros elementos o características estarían orientados "arriba" de los otros elementos o características. Por lo tanto, el término de ejemplo "debajo" puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (rotado 90 grados u otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos utilizados aquí se interpretarían en consecuencia.

[0045] La descripción anterior de las modalidades se ha proporcionado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni limitar la divulgación. Los elementos o características individuales de una modalidad particular generalmente no están limitados a esa modalidad en particular, pero, cuando corresponda, 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 salida de la divulgación, y todas esas modificaciones están destinadas a estar incluidas dentro del alcance de la presente divulgación.