

W02016/029016

PCT/US2015/046110

BASE DE ENVASE DE DOS ETAPAS

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/138.190 (presentada el 25 de marzo de 2015) y la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/040.277 (presentada el 21 de agosto de 2014), cuyas divulgaciones se incorporan en el presente como referencia.

CAMPO

[0002] La presente divulgación se relaciona con una base de envase de dos etapas.

ANTECEDENTES

[0003] Esta sección proporciona información de antecedentes relacionados con la presente divulgación, que no son necesariamente de la técnica anterior.

[0004] Como resultado de las preocupaciones medioambientales y de otro tipo, los envases de plástico, más específicamente de envases de poliéster e incluso más específicamente de tereftalato de polietileno (PET), ahora se están utilizando más que nunca para empaquetar numerosos productos que antes se empacaban en envases de vidrio. Los fabricantes y los que hacen llenados, así como los consumidores, han reconocido que los envases de PET son ligeros, económicos, reciclables y se pueden fabricar en grandes cantidades.

[0005] Los envases plásticos moldeados por soplado se han vuelto comunes en los empaques de numerosos productos. El PET

es un polímero cristalizable, lo que significa que está disponible en una forma amorfa o una forma semi-cristalina. La capacidad de un envase de PET para mantener su integridad material se relaciona con el porcentaje del envase de PET en forma cristalina, también conocida como la "cristalinidad" del envase de PET. La siguiente ecuación define el porcentaje de cristalinidad como una fracción de volumen:

$$\% \text{ de cristalinidad} = \left(\frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \right) \times 100$$

En donde ρ es la densidad del material de PET; ρ_a es la densidad del material de 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 el procesamiento mecánico y el procesamiento térmico para aumentar la cristalinidad del polímero PET de un envase. El procesamiento mecánico implica la orientación del material amorfo para conseguir el endurecimiento por deformación. Este procesamiento implica comúnmente el estiramiento de una preforma de PET a lo largo de un eje longitudinal y la expansión de la 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 procesos mecánicos para producir envases de PET que tienen aproximadamente 20% de cristalinidad en la pared lateral del envase.

[0007] El procesamiento térmico consiste en calentar el material (ya sea amorfo o semicristalino) para promover el

crecimiento de los cristales. En un material amorfo, el procesamiento térmico de PET da como resultado una morfología esferulítica que interfiere con la transmisión de luz. En otras palabras, el material cristalino resultante es opaco, y por lo tanto, generalmente indeseable. Al ser utilizado después del proceso mecánico, sin embargo, el procesamiento térmico da como resultado una mayor cristalinidad y una excelente claridad para aquellas porciones del envase que tienen una orientación molecular biaxial. El procesamiento térmico de un envase de PET orientado, que es conocido como termofijado, típicamente incluye el moldeo por soplado de una preforma de PET contra un molde calentado a una temperatura de aproximadamente 250°F a 350°F (aproximadamente 121°F a 177°F), y sostener 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 ser llenados en caliente aproximadamente a 185°F (85°C), utilizan actualmente el termofijado para producir botellas de PET que tienen una cristalinidad global en el rango de aproximadamente 25% a 35%.

[0008] Aunque los envases actuales son adecuados para su uso previsto, están sujetos a mejoras. Por ejemplo, sería deseable un envase que tuviera peso reducido que pueda responder inmediatamente al vacío interno creado durante el llenado con el fin de reducir el riesgo de que el envase se dañe en la línea de llenado y que pueda inducir una presión positiva dentro del envase para ayudar a fijar y evitar la abolladura del envase.

RESUMEN

[0009] Esta sección proporciona un resumen general de la divulgación, y no es una divulgación completa de todo su alcance o la totalidad de sus características.

[0010] Las presentes enseñanzas proporcionan un envase moldeado por soplado que incluye un final y una porción de base. El final define una apertura en un primer extremo del envase que proporciona acceso a un volumen interno definido por el envase. La porción de base incluye un diafragma y una superficie vertical. El diafragma se extiende radialmente hacia fuera desde una porción central de levantamiento por presión a través de la cual se extiende un eje longitudinal del envase. La superficie vertical del envase se encuentra en un segundo extremo del envase que está opuesto al primer extremo. En respuesta a un vacío interno causado por el llenado en caliente y cierre del envase, el diafragma está configurado para moverse pasivamente desde una primera configuración soplada a una segunda configuración en la que el diafragma está más cerca del primer extremo del envase en comparación con la primera configuración soplada. El diafragma está configurado para moverse desde la segunda configuración a una tercera configuración activada en la que el diafragma está más cerca del primer extremo del envase en comparación con la segunda configuración en respuesta al hecho de que el diafragma sea accionado externamente por una herramienta.

[0011] Las presentes enseñanzas proporcionan además un envase moldeado por soplado que incluye un final y una porción de base. El final define una apertura en un primer extremo del envase que proporciona acceso a un volumen interno definido por el envase. La porción de base está en un segundo extremo del envase opuesto al primer extremo. La porción de base

incluye una superficie vertical externa, una pared vertical, una porción central de levantamiento por presión, un diafragma y una bisagra. La superficie vertical externa se encuentra en un diámetro exterior de la porción de base. La pared vertical se extiende desde la superficie vertical externa hacia el primer extremo del envase y está inclinada hacia dentro desde una pared lateral del envase. La porción central de levantamiento por presión se encuentra en el centro del envase. Un eje longitudinal del envase se extiende a través de la porción central de levantamiento por presión. El diafragma se extiende entre la pared vertical y la porción central de levantamiento por presión. La bisagra se encuentra donde el diafragma se acopla con la pared vertical. En la primera configuración soplada, el diafragma se encuentra a una primera distancia de la superficie vertical externa. Después de que el envase es llenado en caliente, un vacío interno dentro del envase arrastra el diafragma hacia el primer extremo del envase hasta una segunda configuración. En respuesta a una fuerza de accionamiento externa aplicada al diafragma cuando está en la segunda configuración, el diafragma se mueve de la segunda configuración a una tercera configuración activada. El diafragma está más cerca al primer extremo del envase en la tercera configuración activada en comparación con la primera configuración.

[0012] Las presentes enseñanzas proporcionan además un método para llenar un envase moldeado por soplado. El método incluye el llenado en caliente del envase a través de una apertura que define un final en un primer extremo del envase de manera que una porción de base en un segundo extremo del envase se mueve pasivamente desde una primera configuración soplada a una segunda configuración en respuesta a un vacío del envase.

Un diafragma de la porción de base está más cerca al primer extremo del envase en la segunda configuración que la primera configuración soplada. El diafragma incluye además la aplicación de fuerza externa a la porción de base cuando la porción de base está en la segunda configuración para mover la porción de base desde la segunda configuración a una tercera configuración activada en la que la porción de base está más cerca del primer extremo del envase en comparación con la segunda configuración.

[0013] Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente. La descripción y los ejemplos específicos en este resumen están destinados para fines de ilustración solamente y no están destinados a limitar el alcance de la presente descripción.

DIBUJOS

[0014] Los dibujos que se describen en el presente son para fines ilustrativos únicamente de incorporaciones seleccionadas y no todas las implementaciones posibles, y no están destinadas a limitar el alcance de la presente divulgación.

[0015] La Figura 1 es una vista lateral de un envase de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0016] La Figura 2 es una vista en planta de una porción de base del envase de la Figura 2;

[0017] La Figura 3A es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 1 en una configuración soplada;

[0018] La Figura 3B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 1 bajo una fuerza de vacío interna;

[0019] La Figura 3C es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 1 en un punto medio de activación, y la Figura 3C ilustra la herramienta de accionamiento externa configurada para mover la base hacia adentro a una posición completa de desplazamiento positivo (posición activada);

[0020] La Figura 3D es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 1 en la posición completa de desplazamiento positivo (posición activada);

[0021] La Figura 4A es una vista en planta de una porción de base de otro envase de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0022] La Figura 4B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 4A;

[0023] La Figura 5A es una vista en planta de una porción de base de un envase adicional de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0024] La Figura 5B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 5A;

[0025] La Figura 6A es una vista en planta de una porción de base de aún otro envase de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0026] La Figura 6B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 6A;

[0027] La Figura 7A es una vista en planta de una porción de base de un envase adicional de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0028] La Figura 7B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 7A;

[0029] La Figura 8A es una vista en planta de una porción de base de aún otro envase de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0030] La Figura 8B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 8A;

[0031] La Figura 9A es una vista en planta de una porción de base de aún otro envase de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0032] La Figura 9B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de la Figura 9A;

[0033] La Figura 9C es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de las Figuras 9A y 9B;

[0034] La Figura 10A es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de las Figuras 9A a 9C que muestra en envase en una configuración soplada (en trazos) y bajo fuerza de vacío interna (líneas sólidas);

[0035] La Figura 10B es una vista en sección transversal de la porción de base del envase de las Figuras 9A a 9C que muestra en envase en una configuración soplada (en trazos) y una posición completa de desplazamiento positivo (posición activada); y

[0036] La Figura 11 es un gráfico de las relaciones ejemplares de diámetro de diafragma (DD) a altura de inversión de base (h) para diferentes envases de acuerdo con las presentes enseñanzas.

[0037] Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0038] Incorporaciones ejemplares serán descritas ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos.

[0039] Se ilustran a lo largo de las Figuras ejemplos de los envases moldeados por soplado 10, 10, 210, 310, 410, 510 y 610 de acuerdo con las presentes enseñanzas. Los envases pueden tener cualquier forma y tamaño que sean adecuados, tales como 20 onzas, por ejemplo. Los envases pueden estar hechos de cualquier material adecuado, tal como cualquier termoplástico moldeado por soplado adecuado o bio-resina, incluyendo tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta densidad o baja densidad (HDPE, LDPE), polipropileno (PP), naftalato de polietileno (PEN), una mezcla o copolímero de PET/PEN, y similares, por ejemplo. Los envases pueden formarse de cualquier manera adecuada, tal como mediante moldeo por soplado de estiramiento.

[0040] Los envases incluyen cada uno una porción de base de envases ligera 40, 140, 240, 340, 440, 540 y 640 para uso con aplicaciones de producto de llenado en caliente, tales como jugo, té, agua mejorada y similares. Tal como se describe en el presente, cada una de las porciones de base 40, 140, 240,

340, 440, 540 y 640 utilizan al menos dos modos de operación para controlar el vacío y la presión dentro del envase lleno. Un primer modo proporciona el movimiento pasivo de la base bajo las fuerzas de vacío interno causadas por el proceso de llenado en caliente y posterior enfriamiento. Un segundo modo es un modo activo que incluye la aplicación de fuerza externa para formar permanentemente una geometría de base en el envase desplazando el volumen interno para reducir o eliminar por completo el vacío residual. También se puede lograr una las abolladuras.

[0041] Con referencia inicial a las Figuras 1 y 2, las presentes enseñanzas proporcionan un envase 10 que incluye un primer extremo 12 y un segundo extremo 14, que es opuesto al primer extremo 12. En el primer extremo 12 hay un final 16 que define una apertura 18 que proporciona acceso a un volumen interno 22 del envase 10. El volumen interno 22 del envase 10 está al menos parcialmente definido por una porción de hombro 24 y una porción de cuerpo 26. Una o más acanaladuras 28A y 28B pueden estar definidas por una pared lateral 30 del envase 10.

[0042] Con referencia continua a las Figuras 1 y 2, y referencia adicional a las Figuras 3A y 3B, en el segundo extremo 14 hay una porción de base 40. La porción de base 40 incluye una porción central de levantamiento por presión (también denominada como puesto de aislamiento central) 42, que puede estar en un centro axial de la porción de base 40. Un eje longitudinal L del envase 10 puede extenderse a través de un centro de la porción de levantamiento por presión 42. La porción de base 40 puede formarse usando una barra de contra-estiramiento que es de una longitud estándar o más

corta, y puede utilizarse una superposición para reducir ventajosamente el peso de la porción de base 40.

[0043] Con referencia particular a las Figuras 3A y 3B, la porción de levantamiento por presión 42 incluye una porción angulada (también denominada porción angular interfacial) 44, que se extiende hasta un diafragma (también denominado anillo/radio de inversión) 50 de la porción de base 40. El diafragma 50 se extiende desde la porción central de levantamiento por presión 42 hasta una pared vertical (también denominada como pared de hemisferio principal) 52. La pared vertical 52 se extiende desde el diafragma 50 hasta una superficie vertical 54 del envase 10. La porción de base 40 proporciona generalmente una bisagra (también denominada radio de transición) 56 en la que la pared vertical 52 y el diafragma 50 se encuentran. Un radio de aislamiento 58 es donde el diafragma 50 y la porción angulada 44 se encuentran.

[0044] La Figura 3A ilustra la porción de base 40 en una primera configuración soplada A. En esta primera configuración A, el diafragma 50 es curvo y generalmente es convexo con respecto a un exterior del envase 10, tal como convexo con respecto a la superficie vertical externa 54 del envase 10. La pared vertical 52 está inclinada hacia fuera de la pared lateral 30 hacia el eje longitudinal L. La pared vertical 52 puede estar en cualquier ángulo adecuado, tal como aproximadamente 30° . Por ejemplo, la pared vertical 52 puede estar inclinada hacia el eje longitudinal L desde aproximadamente 15° hasta aproximadamente 45° . De este modo, la pared vertical 52 puede estar inclinada más de 20° con respecto al eje longitudinal L. La pared vertical 52 tiene

también menos de aproximadamente 0.34 pulgadas de altura tal como se mide desde la superficie vertical 54.

[0045] Después de que el envase 10 se llena en caliente y se deja enfriar, un vacío interno dentro del envase 10 empujará pasivamente la porción de base 40 hacia dentro hacia el primer extremo 12 y hacia la segunda configuración B ilustrada en la figura 3B. Específicamente, la porción central de levantamiento por presión 42 es arrastrada a lo largo del eje longitudinal L hacia el primer extremo 12. El diafragma 50 también se desplaza hacia el primer extremo 12. El diafragma 50 se mueve más en su porción que está más cerca a la porción de levantamiento por presión 42. En la porción de bisagra 56, el diafragma 50 se mueve lo menos que pueda, o nada en absoluto. Un radio de curvatura del diafragma 50 se reduce o se hace menor y un ángulo entre la pared vertical 52 y la pared lateral 30 permanece generalmente constante a medida que el diafragma 50 se mueve desde la primera configuración soplada A hacia la segunda configuración B. Este movimiento pasivo de la porción de base 40 de la primera configuración A de la Figura 3A a la segunda configuración B de la Figura 3B permite que la porción de base 40 responda al vacío interno inmediatamente después del llenado, tapado y enfriamiento (típicamente en un túnel de enfriamiento por pulverización de agua) reduciendo de esta manera el riesgo de daño al envase 10 cuando se pone en contacto con otros envases y herramientas en la banda transportadora de la línea de llenado.

[0046] Con referencia a la Figura 3C, se aplica fuerza externa a la porción de base 40 para mover la porción de base 40 desde la segunda configuración B a la tercera configuración activada C. Esto se puede hacer en cualquier momento después del

llenado y tapado o después de que el envase 10 se ha enfriado. La fuerza externa se puede aplicar de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, puede usarse una herramienta 80A que incluye una superficie curvada 82 que generalmente coincide con la curvatura del diafragma 50 en la tercera configuración C activada. También se puede usar una herramienta 80B, que está dimensionada y conformada para ser recibida dentro de la porción central de levantamiento por presión 42 con el fin de aplicar la fuerza externa en la porción central de levantamiento por presión 42.

[0047] A medida que la porción de base 40 es forzada desde la segunda configuración B a la tercera configuración C, la porción central de levantamiento por presión 42 y el diafragma 50 son empujados más hacia el primer extremo 12. El diafragma 50 pivota en la porción de bisagra 56. El radio de curvatura del diafragma 50 puede ser reducido y el diafragma 50 puede distorsionarse o enderezarse temporalmente, tal como se ilustra en la Figura 3C, cuando el radio del diafragma 50 pasa de positivo a negativo. El cambio en el radio de curvatura del diafragma 50 puede ser uniforme o variable alrededor de la circunferencia del diafragma. La pared vertical 52 es forzada hacia la pared lateral 30 para disminuir el ángulo entre la pared vertical 52 y la pared lateral 30.

[0048] A medida que se aplica una fuerza adicional al diafragma 50, su posición se invierte de tal manera que, tal como se ilustra en la Figura 3D, el diafragma 50 es cóncavo con respecto a la superficie vertical 54 del envase 10 y más particularmente a un plano que se extiende a través de la superficie vertical 54. Además, la pared vertical 52 girará hacia atrás hacia el eje longitudinal L y el ángulo entre la

pared vertical 52 y la pared lateral 30 aumentará de nuevo hasta o aproximadamente hasta el ángulo original entre la pared vertical 52 y la pared lateral 30 de la primera configuración A. La fuerza del ángulo de la pared vertical 52 actúa sobre el diafragma invertido 50 para mantener el diafragma 50 en la posición de la tercera configuración C activada e impedir que el diafragma 50 vuelva a la segunda configuración B o la primera configuración A. Además de o en lugar de la configuración cóncava y convexa del diafragma 50 descrito anteriormente, el diafragma 50 puede estar provisto de una sección transversal generalmente recta o en forma de "S".

[0049] Por medio de forzar la porción de base 40 a la tercera configuración activada C y al volumen interno 22 del envase 10, cualquier vacío interno restante será eliminado o casi eliminado. También se puede inducir una presión la abolladura del envase 10. Un estado de presión positiva sobre el envase 10 permite un peso más ligero y una pared lateral más delgada 30 que funciona tan bien como o mejor que los envases más pesados con vacío interno residual. La porción de base 40 está formada usando una superposición, que conduce a una porción de base 40 con un peso más ligero en comparación con los envases anteriores, una distribución de material uniforme y un grosor reducido de la pared lateral 30. Se proporciona un espacio libre entre la superficie vertical 54 y el resto de la porción de base 40 para impedir el despliegue más allá de la superficie vertical 54.

[0050] Las Figuras 4A y 4B ilustran otro envase de acuerdo con las presentes enseñanzas con el número de referencia 110 en la primera configuración A. El envase 110 es

sustancialmente el mismo que el envase 10. Por lo tanto, las características en común entre el envase 110 y el envase 10 se ilustran utilizando los mismos números de referencia, pero se incrementan en 100. La descripción del envase 10 también se aplica al envase 110, al menos con respecto a las características comunes. A diferencia del envase 10, el envase 110 incluye abolladuras 112 formadas en el diafragma 150, de modo que proporcione al diafragma 150 una resistencia adicional. Aunque las abolladuras 112 se ilustran como desniveles redondos dentro del diafragma 150, las abolladuras 160 pueden tener cualquier otro tamaño, configuración y forma adecuados.

[0051] Las Figuras 5A y 5B ilustran un envase adicional de acuerdo con las presentes enseñanzas con el número de referencia 210 en la primera configuración A. El envase 210 es sustancialmente el mismo que el envase 10. Por lo tanto, las características en común entre el envase 210 y el envase 10 se ilustran utilizando los mismos números de referencia, pero aumentados en 200. La descripción del envase 10 también se aplica al envase 210, al menos con respecto a las características comunes. A diferencia del envase 10, el envase 210 incluye un diafragma 250 que es al menos sustancialmente recto o lineal entre la bisagra 256 y la porción central de levantamiento por presión 242. Así, desde la porción central de levantamiento por presión 242, el diafragma 250 se extiende linealmente hacia arriba hasta la bisagra 256 y generalmente fuera de la superficie vertical 254.

[0052] Las Figuras 6A y 6B ilustran un envase adicional de acuerdo con las presentes enseñanzas con el número de referencia 310 en la primera configuración soplada A. El

envase 310 es sustancialmente el mismo que el envase 10. Por lo tanto, las características en común entre el envase 310 y el envase 10 se ilustran utilizando los mismos números de referencia, pero aumentados en 300. La descripción del envase 10 también se aplica al envase 310, al menos con respecto a las características comunes. A diferencia del envase 10, el envase 310 incluye un diafragma 350 que es al menos sustancialmente recto o lineal entre la bisagra 356 y la porción central de levantamiento por presión 342. Así, desde la porción central de levantamiento por presión 342, el diafragma 350 se extiende linealmente hacia arriba hasta la bisagra 356 y, por lo general, alejándose de la superficie vertical 354. El envase 310 es, por tanto, sustancialmente similar al envase 210, pero incluye abolladuras 360 formadas en el diafragma 350, para proporcionarle al diafragma 350 una resistencia adicional. Aunque las abolladuras 360 se ilustran como desniveles redondos dentro del diafragma 350, las abolladuras 360 pueden tener cualquier otro tamaño, configuración y forma adecuados.

[0053] Las Figuras 7A y 7B ilustran un envase adicional de acuerdo con las presentes enseñanzas con el número de referencia 410 en la primera configuración soplada A. El envase 410 es sustancialmente el mismo que el envase 10. Por lo tanto, las características en común entre el envase 410 y el envase 10 se ilustran utilizando los mismos números de referencia, pero aumentados en 400. La descripción del envase 10 también se aplica al envase 410, al menos con respecto a las características comunes. A diferencia del envase 10, el envase 410 incluye una porción central de levantamiento por presión 442 con un radio que se agranda en comparación con el radio de la porción central de levantamiento por presión 42.

Además, el envase 410 incluye un diafragma 450 que es al menos sustancialmente recto o lineal entre la bisagra 456 y la porción central de levantamiento por presión 442. Así, desde la porción central de levantamiento por presión 442, el diafragma 450 se extiende linealmente hacia arriba hacia la bisagra 456 y generalmente alejándose de la superficie vertical 454. Las Figuras 8A y 8B ilustran un envase 510 en la primera configuración soplada A, que es sustancialmente la misma que el envase 410, pero incluye abolladuras 560 formadas en el diafragma 550, para proporcionarle al diafragma 550 una resistencia adicional. Aunque las abolladuras 560 se ilustran como desniveles redondos dentro del diafragma 550, las abolladuras 560 pueden tener cualquier otro tamaño, configuración y forma adecuados.

[0054] Con referencia a las Figuras 9a a 9B, otro envase de acuerdo con las presentes enseñanzas se ilustra con el número de referencia 610 en la primera configuración soplada A. El envase 610 es sustancialmente similar al envase 10. Por lo tanto, las características en común entre el envase 610 y el 10 se ilustran utilizando los mismos números de referencia, pero aumentados en 600. La descripción del envase 10 también se aplica al envase 610, al menos con respecto a las características comunes. A diferencia del envase 10, el envase 610 incluye un diafragma o anillo de inversión/radio 650 que es cóncavo con respecto a la superficie vertical 654 y un exterior de la porción de base 40 cuando la porción de base 40 está en la posición soplada A de las Figuras 9B, 9C, y 10A (en trazos), por ejemplo. El diafragma o anillo de inversión/radio 650 no tiene, por lo tanto, partes planas o partes convexas, lo que proporciona ventajosamente a la porción de base 640 una mayor capacidad para absorber el vacío

interno antes de que la porción de base 640 sea invertida mecánicamente a la posición C de la Figura 10B por medio de cualquier herramienta de inversión adecuada, tal como las herramientas 80A o 80B de la Figura 3C. Además, a diferencia del envase 10, la pared hemisférica principal 652 del envase 610 tiene un radio y no es una pared vertical lineal.

[0055] La porción de base 640 incluye además una acanaladura de aislamiento 670. La acanaladura de aislamiento 670 está colocada en el radio de aislamiento 658 y circunscribe la porción central de levantamiento por presión 42. La acanaladura de aislamiento 670 sobresale hacia fuera y permite que la geometría de la porción de base 640 se flexione y absorba el vacío interno antes de que la porción de base 640 sea mecánicamente invertida a la posición activada C de la Figura 10B. Tal como se ilustra en la Figura 10B, el diafragma cóncavo soplado o el anillo/radio de inversión 650 en la posición A hace la transición a ser al menos parcialmente convexo en la posición activada C entre la bisagra de radio de transición 656 y la acanaladura de aislamiento 670. Esta configuración convexa en la posición activada C ayuda a impedir que la porción de base 640 vuelva a situarse en la posición B o en la posición A.

[0056] La porción de base 640 incluye una altura de inversión "h" (Figura 9C) entre la superficie vertical 654 y un pico del radio/anillo de inversión 650 (tal como en la bisagra de radio de transición 656). La altura de inversión h controla la cantidad de vacío absorbida por la porción de base 640. La altura de inversión h de la porción de base 640 es relativamente más baja que la altura de inversión de otros envases, tales como los envases 10, 110, 210, 310, 410, y 510.

La altura de inversión h relativamente corta de la porción de base 640 permite que la porción de base 640 absorba más vacío cuando se mueve de la posición A hacia la posición B y antes de que la porción de base 640 se invierta mecánicamente a la posición C de la Figura 10B por medio de cualquier herramienta de inversión adecuada, tal como las herramientas 80A o 80B.

[0057] La altura de inversión h puede ser cualquier altura adecuada y puede depender del diámetro DD (ver las Figuras 9C y 10A, por ejemplo) del diafragma 650 y el tamaño total del envase 610. Por ejemplo, si el envase 610 es un envase de 20 onzas y el diámetro DD del diafragma 650 es de 64 mm, la altura h puede ser de 9 mm y, por lo tanto, la relación del diámetro del diafragma DD a la altura h puede ser de 7.11 mm. Si el envase 610 es un envase de 20 onzas y el diámetro DD del diafragma 650 es de 67.22 mm, la altura h puede estar en el rango entre 8 mm y 11.79 mm y, por lo tanto, la relación del diámetro del diafragma DD a la altura h puede ser de 5.7 mm a 8.4 mm. Si el envase 610 es un envase de 20 onzas y el diámetro DD del diafragma 650 es 66.67 mm, la altura h puede ser 14.42 mm y la relación del diámetro DD del diafragma a la altura h puede ser de 4.623 mm. Si el envase 610 es un envase de 28 onzas o 32 onzas y el diámetro DD del diafragma 650 es de 80.5 mm, la altura h puede ser 12.39 mm o 13.62 mm, dando como resultado una relación del diámetro DD del diafragma a la altura h de 6.49 mm y 5.91 mm respectivamente. Si el envase 610 es un envase de 12 onzas y el diámetro DD del diafragma 650 es 52.68 mm, la relación del diámetro del diafragma DD a la altura h puede ser de 6.175 mm. A medida que aumenta la relación del diámetro del diafragma (DD)/altura (h), aumenta ventajosamente la capacidad de absorción de vacío de la base 640. Una relación ejemplar del diámetro del diafragma

(DD)/altura (h) es mayor que aproximadamente 6 mm. La Figura 11 ilustra las relaciones de diámetro de diafragma (DD)/altura (h) ejemplares para diversos envases de acuerdo con las presentes enseñanzas.

[0058] La absorción por vacío de la base 640 (o cualquier otra base adecuada) es la facilidad con que el diafragma 650 es capaz de moverse para absorber el vacío inicial cuando el diafragma 650 se mueve de la primera configuración A hacia la segunda configuración B y, por lo tanto, antes de ser sometido a una activación mecánica para mover el diafragma a la tercera configuración C. A medida que aumenta la altura h, el radio de la bisagra de radio de transición 656 disminuye típicamente. Cuanto menor sea el radio en 656, más fuerza (vacío) que se requiere para mover la base 640 desde la primera configuración A hacia la segunda configuración B, en comparación con el hecho de si el radio en 656 es mayor. Por lo tanto, a medida que aumenta la altura "h", la base 640 absorberá menos vacío inicialmente. A medida que la "h" disminuye, el radio en 656 aumenta y la base 640 se moverá a fuerzas de vacío menores absorbiendo más vacío inicialmente. En la segunda configuración B, cuando la base 640 está activada mecánicamente, la altura "h" más pequeña tendrá una capacidad de absorción de vacío menor en general. Por ejemplo, a una altura h de 11.79 mm, la base 640 puede absorber aproximadamente 20.5 ml de volumen. A una altura h de 9.6 mm, la base 640 puede absorber aproximadamente 15.7 ml de volumen. Cuanto mayor es el volumen que la base 640 desplaza en última instancia, menor es el vacío residual final en el envase 610. Pero la fuerza inicial requerida para mover la base 640 con la altura h de 9.6 mm para aliviar el vacío antes de la activación mecánica (moviendo mecánicamente la base 640 a la

configuración C) será sustancialmente menor que la base 640 con la altura h de 1.79 mm. El grosor de la pared de la base del envase 640 puede cambiar en función del tamaño del envase. A medida que el grosor de la pared disminuye, aumenta la capacidad de absorción del vacío.

[0059] La descripción anterior de las incorporaciones ha sido proporcionada para fines de ilustración y descripción. No se pretende que sea exhaustiva ni que limite la divulgación. Los elementos o características individuales de una incorporación particular por lo general no están limitados a esa incorporación en particular, pero, cuando sea aplicable, son intercambiables y pueden ser utilizados en una incorporación seleccionada, incluso si no se muestran o describen de manera específica. Los mismos también se pueden variar de muchas maneras. Dichas variaciones no deben ser consideradas como una desviación de la divulgación, y todas dichas modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de la divulgación.