

**BASE PARA RECIPIENTE QUE INCLUYE UN DIAFRAGMA
DE ACCIONAMIENTO HEMISFÉRICO**

REFERENCIA CRUZADA A APLICACIONES RELACIONADAS

5

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional U.S. Nº. 62/138.190 (presentada el 25 de marzo de 2015) y la Solicitud de Patente Provisional U.S. Nº. 62/040.277 (presentada el 21 de agosto de 2014), cuyas descripciones se incorporan aquí por referencia.

10

CAMPO

[0001] La presente descripción se refiere a una base de recipiente que incluye un diafragma de accionamiento hemisférico.

15

ANTECEDENTES

[0002] Esta sección proporciona información de antecedentes relacionados con la presente descripción, que no es necesariamente una técnica anterior.

20

[0003] Como consecuencia de preocupaciones ambientales y de otra índole, se utilizan ahora más que nunca recipientes de plástico, más específicamente poliéster e incluso más específicamente recipientes de tereftalato de polietileno (PET), para empacar numerosos productos suministrados previamente en recipientes de vidrio. Los fabricantes y los envasadores, así como los consumidores, han reconocido que los envases de PET son ligeros, baratos, reciclables y fabricables en grandes cantidades.

25

[0004] Los recipientes 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 una forma amorfa o una forma semi-cristalina. La capacidad de un recipiente de PET para mantener su integridad material se refiere al porcentaje del recipiente de PET en forma cristalina, también conocida como la "cristalinidad" del recipiente de PET. La siguiente ecuación define el porcentaje de cristalinidad como una fracción de volumen:

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

Donde P es la densidad del material PET; P_a es la densidad del material PET amorfo puro (1,333 g/cc); y P_c es la densidad del material cristalino puro (1,455 g/cc).

[0005] Los fabricantes de recipientes utilizan el procesamiento mecánico y procesamiento térmico para aumentar la cristalinidad del polímero PET de un recipiente. El procesamiento mecánico implica la orientación del material amorfo para alcanzar la tensión de endurecimiento. Este procesamiento implica comúnmente el estiramiento de una preforma de PET moldeada por inyección 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 recipiente de PET. La combinación promueve lo que los fabricantes definen como orientación biaxial de la estructura molecular en el recipiente. Los fabricantes de recipientes de PET actualmente utilizan procesos mecánicos para producir recipientes de PET que tienen aproximadamente 20% de cristalinidad en la pared lateral del recipiente.

[0006] El tratamiento térmico implica calentar el material (ya sea amorfo o semicristalino) para promover el crecimiento de cristales. En el material amorfo, el procesamiento térmico del material 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. Sin embargo, utilizado después del procesamiento mecánico, el procesamiento térmico da como resultado una mayor cristalinidad y una claridad excelente para aquellas partes del recipiente que tienen orientación molecular biaxial. El procesamiento térmico de un recipiente de PET orientado, que se conoce como ajuste térmico, incluye típicamente el moldeo por soplado de una preforma PET contra un molde calentado a una temperatura desde aproximadamente 250°F-350°F (aproximadamente 121°C-177°C) y mantener el recipiente soplado contra el molde calentado durante aproximadamente dos (2) a cinco (5) segundos. Los fabricantes de botellas de PET para jugo, que se deben llenar en caliente hasta aproximadamente 185°F (85°C), usan actualmente el calor para producir botellas de PET que tienen una cristalinidad total en el intervalo desde aproximadamente 25%-35%.

[0007] Aunque los recipientes actuales son adecuados para su uso previsto, están sujetos a mejoras. Por ejemplo, sería deseable, un recipiente de peso reducido que puede responder inmediatamente al vacío interno creado durante el llenado con el fin de reducir el riesgo que el recipiente se dañe en la línea de llenado y que pueda inducir una presión positiva dentro del recipiente para ayudar a fijar y prevenir el abollamiento del recipiente.

RESUMEN

[0008] Esta sección proporciona un resumen general de la descripción, y no es una descripción completa de su alcance o de todas sus características.

[0009] Las presentes enseñanzas proporcionan un recipiente que incluye un acabado que define una abertura en un primer extremo del recipiente que proporciona acceso a un volumen interno definido por el recipiente. Una parte de base del recipiente incluye un diafragma que es cóncavo con respecto a un exterior del recipiente. El diafragma se extiende desde una superficie de pie hasta una parte central de empuje hacia arriba hacia arriba de la parte de base. La superficie de pie está en un segundo extremo del recipiente opuesto al primer extremo. El diafragma está configurado para moverse de una primera configuración soplada a una segunda configuración en la que el diafragma está más cerca del primer extremo en comparación con la primera configuración con el fin de al menos reducir el vacío residual dentro del recipiente o crear una presión positiva dentro del recipiente. El diafragma generalmente es hemisférico en sección transversal cuando está en la segunda configuración.

[0010] Las presentes enseñanzas proporcionan además un recipiente que incluye un acabado y una parte de base. El acabado define una abertura en un primer extremo del recipiente que proporciona acceso a un volumen interno definido por el recipiente. La parte de base incluye un diafragma que es cóncavo con respecto a un exterior del recipiente. Una parte externa del diafragma se extiende desde una superficie de pie del recipiente hasta un radio de transición del diafragma. Una parte interna del diafragma se extiende desde el radio de transición hasta una parte central de empuje hacia arriba de la parte de base. La superficie de pie está en un segundo extremo del recipiente opuesto al primer extremo. El diafragma está configurado para moverse de una configuración por soplado a una configuración activada. A medida que el diafragma se desplaza desde la primera configuración soplada hasta la segunda configuración, la parte exterior del diafragma se aleja del primer extremo del recipiente y la parte interior del diafragma se mueve hacia el primer extremo del recipiente.

[0011] Otras áreas de aplicabilidad resultarán evidentes a partir de la descripción proporcionada aquí. La descripción y los ejemplos específicos en este resumen están destinados únicamente a fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente descripción.

5

DIBUJOS

[0012] Los dibujos descritos en este documento son para propósitos ilustrativos únicamente de implementaciones seleccionadas y no todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente descripción.

10

[0013] La figura 1 es una vista lateral de un recipiente de acuerdo con las presentes enseñanzas;

15

[0014] La figura 2A es una vista en perspectiva de una base de recipiente de ejemplo de acuerdo con las presentes enseñanzas;

[0015] La figura 2B es una vista en perspectiva de otra base de recipiente de acuerdo con las presentes enseñanzas;

20

[0016] La Figura 3 es una vista en planta de la base de recipiente de la Figura 2A;

[0017] La figura 4 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2B, de la base del recipiente de la Figura 2B en una posición neutra;

25

[0018] La figura 5 es una vista en sección transversal de la base de la figura 2B en una posición activada;

[0019] La figura 6 ilustra el desplazamiento de una base de recipiente de acuerdo con las presentes enseñanzas en respuesta a cantidades variables de fuerza de inversión; y

[0020] La Figura 7 ilustra el desplazamiento de una base de recipiente de acuerdo con las presentes enseñanzas en respuesta a cantidades variables de fuerza de reversión.

[0021] Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0022] A continuación se describirán más detalladamente ejemplos de implementaciones con referencia a los dibujos adjuntos.

[0023] Con referencia inicial a la figura 1, un recipiente de acuerdo con las presentes enseñanzas se ilustra generalmente con el número de referencia 10. El recipiente 10 puede ser cualquier recipiente adecuado que tenga cualquier tamaño y forma adecuados. Por ejemplo, el recipiente 10 puede ser una botella generalmente redonda, y se puede configurar para llenarse con 20 onzas de una mercancía.

[0024] El producto puede estar en cualquier forma, tal como un producto sólido o semisólido. Por ejemplo, el producto puede incluir agua, té o jugo, y puede

introducirse en el recipiente 10 durante un proceso térmico, típicamente un proceso de llenado en caliente. Para las aplicaciones de llenado en caliente, los embotelladores generalmente llenan el recipiente 10 con un producto a una temperatura elevada entre aproximadamente 68°C a 99°C y sellan el recipiente 10 con un cierre antes del enfriamiento. Además, el recipiente 10 puede ser adecuado para otros procesos de llenado de retorta o de pasteurización a alta temperatura u otros procedimientos térmicos. En otro ejemplo, el producto se puede introducir en el recipiente 10 a temperaturas ambiente.

10 **[0025]** El recipiente 10 puede ser un recipiente moldeado por soplado, orientado biaxialmente, con una construcción unitaria a partir de un material de una o varias capas. Un proceso bien conocido de moldeo de soplado de estiramiento por inyección, con control de temperatura para hacer el recipiente 10 implica generalmente la fabricación de una preforma de un material de poliéster, 15 tal como tereftalato de polietileno (PET), que tiene una forma bien conocida por los versados en el arte similar a un tubo de ensayo con una sección transversal generalmente cilíndrica. El recipiente 10 puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como cualquier termoplástico moldeado por soplado adecuado o bioresina, incluyendo tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta densidad o 20 baja densidad (HDPE, LDPE), polipropileno (PP), naftalato de polietileno (PEN), una mezcla o copolímero de PET/PEN, y similares.

25 **[0026]** Una versión de preforma del recipiente 10 incluye un anillo de soporte 26, que se puede usar para llevar u orientar la preforma a través y en diversas etapas de fabricación. Por ejemplo, la preforma puede ser llevada por el anillo de soporte 26, el anillo de soporte 26 se puede usar para ayudar a posicionar la preforma en una cavidad de molde o el anillo de soporte 26 se puede usar para transportar un recipiente intermedio una vez moldeado. Al principio, la

preforma se puede colocar en la cavidad del molde de tal manera que el anillo de soporte 26 sea capturado en un extremo superior de la cavidad del molde. En general, la cavidad del molde tiene una superficie interior que corresponde a un perfil exterior deseado del recipiente 10.

5

[0027] En un ejemplo, una máquina adecuada coloca la preforma calentada a una temperatura entre aproximadamente 190°F y 300°F (aproximadamente 88°C a 150°C) dentro de la cavidad del molde. La cavidad del molde se puede calentar a una temperatura entre aproximadamente 250°F y 350°F (aproximadamente 121°C a 177°C). Un aparato de varilla de estiramiento estira o extiende la preforma calentada dentro de la cavidad del molde hasta una longitud aproximadamente la del recipiente intermedio, orientando así molecularmente el material de poliéster en una dirección axial que corresponde generalmente al eje longitudinal central del recipiente 10. Mientras la varilla de estiramiento extiende la preforma, el aire que tiene una presión comprendida entre 200PSI a 600PSI (1,38 MPa a 4,14 MPa) ayuda a extender la preforma en la dirección axial y expandir la preforma en una dirección circunferencial o de aro, conformando de este modo sustancialmente el material de poliéster a la forma de la cavidad del molde y orientando además molecularmente el material de poliéster en una dirección generalmente perpendicular a la dirección axial, estableciendo así la orientación molecular biaxial del material de poliéster en la mayor parte del recipiente intermedio. El aire a presión mantiene el material de poliéster orientado molecularmente en su mayor parte biaxial contra la cavidad del molde durante un periodo de aproximadamente 300 milisegundos a aproximadamente 5 segundos antes de retirar el recipiente intermedio de la cavidad del molde. Este proceso se conoce como ajuste térmico y da como resultado que el recipiente 10 sea adecuado para llenar con un producto a altas temperaturas.

[0028] Otros procedimientos de fabricación pueden ser adecuados para fabricar el recipiente 10. Por ejemplo, moldeo por soplado por extrusión, moldeo por soplado por estiramiento por inyección de un paso y moldeo por soplado por inyección, utilizando otros materiales convencionales que incluyen, por ejemplo, tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta densidad o de baja densidad (HDPE y LDPE) polipropileno (PP), naftalato de polietileno (PEN), una mezcla o copolímero PET/PEN y se pueden adecuar varias estructuras multicapa para la fabricación del recipiente 10. Aquellos de ordinario versados en el arte conocerán y entenderán fácilmente métodos alternativos en la fabricación de recipientes de plástico.

[0029] El recipiente 10 generalmente incluye un primer extremo 12 y un segundo extremo 14 que está opuesto al primer extremo 12. Un eje longitudinal A del recipiente 10 se extiende a través de un centro axial del recipiente 10 entre el primer extremo 12 y el segundo extremo 14. En el primer extremo 12, una abertura o abertura 20 está definida generalmente por un acabado 22 del recipiente 10. Extendiéndose desde una periferia exterior del acabado 22 están las roscas 24, que están configuradas para cooperar con roscas correspondientes de cualquier cierre adecuado para cerrar la abertura 20 y así cerrar el recipiente 10. El anillo de soporte 26 se puede extender desde una periferia exterior del recipiente 10 cerca del acabado 22 o en el acabado 22. El anillo de soporte 26 se puede usar para acoplarse con una máquina de moldeo por soplado para moldear por soplar el recipiente 10 a partir de una preforma, por ejemplo, tal como se ha explicado anteriormente.

25

[0030] Extendiéndose desde el acabado 22 está un cuello 30 del recipiente 10. El cuello 30 se extiende hasta un hombro 32 que se inclina gradualmente hacia fuera y alejándose del eje longitudinal A, a medida que el

hombro 32 se extiende hacia abajo y alejándose del acabado 22 hacia el segundo extremo 14 del recipiente 10. El hombro 32 se extiende hasta un cuerpo 40 del recipiente 10.

5 **[0031]** Al menos el cuerpo 40 y el hombro 32 definen un volumen interno 42 del recipiente 10. El recipiente 10 incluye una pared lateral 44 que puede definir una o más nervaduras 46 alrededor del recipiente 10. Se puede incluir cualquier número adecuado de nervaduras 46 y las nervaduras 46 pueden tener cualquier forma y tamaño adecuados. Por ejemplo, el recipiente 10 puede incluir seis
10 nervaduras 46A-46F. La nervadura 46A puede estar entre el hombro 32 y el cuerpo 40. La nervadura 46A puede ser más profunda que cada una de las nervaduras 46B-46F. Las nervaduras 46C, 46D y 46E pueden definirse por el cuerpo 40, y cada una puede tener un tamaño y forma similar como se ilustra, o puede tener diferentes tamaños y/o formas. Las nervaduras 46B y 46F pueden
15 estar en lados opuestos de las nervaduras 46C-46E, y se pueden extender más profundamente en el recipiente en comparación con las nervaduras 46C-46E.

[0032] El recipiente 10 incluye además una base 50. El cuerpo 40 se extiende desde el cuello 30 hasta la base 50, que está en el segundo extremo 14
20 del recipiente 10. Con referencia adicional a las figuras 2A, 2B y 3, se describirá a continuación la Base 50 con más detalle.

[0033] La base 50 generalmente incluye una superficie de pie 52, una parte central de empuje hacia arriba hacia arriba 54 y un diafragma 60. La
25 superficie de pie 52 está en una periferia exterior de la base 50 y puede ser circular o generalmente circular. La superficie de pie 52 está configurada para soportar el recipiente 10 en posición vertical, tal como sobre una superficie plana. La parte de empuje central hacia arriba 54 está en un centro de la base 50. El eje

longitudinal A se extiende a través de un centro axial de la parte de empuje central hacia arriba 54.

[0034] El diafragma 60 rodea la parte de empuje central hacia arriba 54 y se extiende desde la parte de empuje central hacia arriba 54 hasta la superficie de pie 52. El diafragma 60 generalmente es curvado, de tal manera que el diafragma 60 es cóncavo visto desde un punto externo al recipiente 10 en la base 50. El diafragma 60 puede curvarse a lo largo de toda su longitud desde la superficie de pie 52 a la parte de empuje central hacia arriba 54. Alternativamente, el diafragma 60 puede curvarse a lo largo de una parte sustancial de su longitud, Pero menor a una totalidad de su longitud, desde la superficie de pie 52 a la parte de empuje central hacia arriba 54. Por ejemplo, el diafragma 60 se puede curvar desde un radio de transición 62 hacia la superficie de pie 52, y luego extenderse generalmente de manera lineal hasta la superficie del pie 52 en un punto próximo a la superficie de pie 52. En general, el diafragma 60 es una pluralidad de curvas y radios.

[0035] Las Figuras 2A y 2B ilustran la base 50 en una posición neutra o soplada. En al menos la posición neutra, el diafragma 60 incluye el radio de transición 62 y un radio de aislamiento 64. El diafragma 60 está más alejado del segundo extremo en el radio de transición 62 cuando la base 50 está en la posición neutra. El radio de aislamiento 64 es donde el diafragma y la parte de empuje central hacia arriba 54 se encuentran. En un lado interior del diafragma 60 entre el radio de transición 62 y el radio de aislamiento 64 hay una parte de diafragma interior 66. En un lado exterior del diafragma 60 entre el radio de transición 62 y la superficie de pie 52 hay una parte de diafragma exterior 68. Cuando la base 50 está en la posición neutra, la parte de diafragma interior 66 se curva o se inclina hacia afuera desde el primer extremo 12 hasta el radio de

aislamiento 64 y la parte externa de diafragma 68 se curva o se inclina hacia fuera desde el primer extremo 12 hacia (o próxima a) la superficie de pie 52. En la posición neutra, el diafragma 60 puede tener una forma generalmente lisa como se ilustra. Alternativamente, en la posición neutra, el diafragma 60 puede tener
5 una forma esférica generalmente deformada que incluye una pluralidad de esquinas.

[0036] La base 50 puede incluir una pluralidad de características de superficie. Por ejemplo, y como se ilustra en las figuras 2A y 3, la base 50 puede
10 incluir hoyuelos 80, refuerzos 82 y/o nervaduras 84. Sin embargo, los hoyuelos 80, refuerzos 82 y nervaduras 84 son opcionales y no necesitan ser incluidos. Por ejemplo, sin los hoyuelos 80, los refuerzos 82 y las nervaduras 84, el diafragma 60 será generalmente liso, como se ilustra en la Figura 2B.

[0037] Se puede incluir cualquier número adecuado de hoyuelos 80 y los hoyuelos 80 se pueden proporcionar en cualquier lugar adecuado. Por ejemplo, y tal como se ilustra en las figuras 2A y 3, se puede proporcionar una pluralidad de hoyuelos 80 que se extienden hacia dentro en el diafragma 60 en la parte de diafragma interior 66. Los hoyuelos 80 se pueden disponer de cualquier manera
20 adecuada, tal como en filas separadas que se extienden radialmente desde la parte de empuje central hacia arriba 54. Las filas de hoyuelos 80 se pueden extender desde el radio de aislamiento 64 hasta el radio de transición 62 o desde aproximadamente el radio de aislamiento 64 hasta aproximadamente el radio de transición 62. Las filas de hoyuelos 80 también se pueden extender a través del
25 radio de transición 62.

[0038] Se puede incluir cualquier número adecuado de los refuerzos 82 y los refuerzos 82 se pueden proporcionar en cualquier lugar adecuado. Por ejemplo

y como se ilustra en las figuras 2A y 3, se puede proporcionar una pluralidad de refuerzos 82 que se extienden hacia dentro en el diafragma 60 en la parte interior de diafragma 66. Los refuerzos 82 pueden estar dispuestos de cualquier manera adecuada, tales como espaciados uniformemente sobre la parte interior de diafragma 66 con las pilas de hoyuelos 80 entre los refuerzos 82. Por ejemplo y como se ilustra en las figuras 2A y 3, se pueden disponer cuatro filas de hoyuelos 80 entre los refuerzos vecinos 82. Cada refuerzo 82 se puede formar de cualquier manera adecuada, de manera que cada refuerzo 82 puede tener formas y tamaños diferentes o formas y tamaños uniformes. Por ejemplo y como se ilustra en las figuras 2A y 3, cada refuerzo 82 es cónico y más estrecho en sus extremos opuestos, y más ancho generalmente en un punto medio a lo largo de una longitud del mismo. Los refuerzos 82 también se pueden extender más profundamente en el diafragma 60 en el punto medio a lo largo de su longitud, y ser más superficiales (o extenderse al menos en el diafragma 60) en sus extremos.

[0039] Se puede incluir cualquier número adecuado de las nervaduras 84 en cualquier posición adecuada. Por ejemplo, y tal como se ilustra en las figuras 2A y 3, se puede disponer una pluralidad de nervaduras 84 que se extienden hacia fuera desde la parte de diafragma exterior 68 alrededor de la parte de diafragma externa 68. Las nervaduras 84 pueden estar separadas uniformemente alrededor de la parte de diafragma exterior 68 y se pueden extender longitudinalmente de manera que un primer extremo esté en o próximo a la superficie de pie 52 y un segundo extremo opuesto al primer extremo esté en o próximo al radio de transición 62. Cada nervadura 84 se puede alinear generalmente con una fila de las hoyuelos 80 en la vista en planta, como se ilustra en la figura 3, y desplazada de los refuerzos 82. Las nervaduras vecinas 84 pueden estar separadas por una de las filas de hoyuelos 80, de manera que una de las filas de hoyuelos 80 está

generalmente entre ellos. Cada refuerzo 82 puede estar dispuesto entre las nervaduras vecinos 84, como se ilustra en la vista en planta de la figura 3.

[0040] Las características superficiales de la base 50, tales como los hoyuelos 80, los refuerzos 82 y las nervaduras 84, facilitan el movimiento de la base 50 desde la posición neutra de las Figuras 2A, 2B, 3 y 4, a la posición activada de la figura 5 y la retención de la base 50 en la posición activada de la figura 5. Por ejemplo, los hoyuelos 80 facilitan el movimiento de la base 50 desde la posición neutra hasta la posición activada permitiendo que la base 50 se deforme. Los refuerzos 82 proporcionan a la base 50 una fuerza de refuerzo que ayuda a mantener la base 50 en la posición activada de la Figura 5 resistiendo fuerzas de reversión que empujan la base 50 desde la posición activada hasta la posición neutra. La base 50 puede incluir cualquier otra característica de superficie adecuadas además de, o en lugar de, los hoyuelos 80, los refuerzos 82 y las nervaduras 84.

[0041] Ahora se describirá adicionalmente el movimiento de la base 50 desde la posición neutra (figuras 2A, 2B, 3 y 4, por ejemplo) hasta la posición activada (figura 5, por ejemplo). Después de que el recipiente 10 se llena en caliente, el recipiente 10 se tapa y se deja enfriar. Entonces la base 50 se activa de modo que se mueve desde la posición neutra (figura 4, por ejemplo) a la posición activada (figura 5, por ejemplo), en la que el diafragma 60 está generalmente alineado a lo largo de un hemisferio final objetivo 110. El hemisferio final objetivo 110 se extiende a través de la base 50 desde la superficie de pie 52 (o alrededor de la superficie de pie 52) y representa una posición objetivo para que el diafragma 60 esté alineado con (o generalmente alineado con) cuando la base 50 está en la posición activada de la Figura 5. El hemisferio final objetivo 110 representa una posición en la que la fuerza de reversión requerida para mover la

base 50 desde la posición activada (Figura 5) a la posición neutra (Figura 4) es mayor y/o en un nivel aceptable. El hemisferio final objetivo 110 puede tener cualquier radio adecuado (r). Generalmente, cuanto más pequeño sea el radio (r), mayor será la fuerza de activación requerida para mover la base 50 de la parte neutra a la posición activada, así como mayor será la fuerza de reversión requerida para mover la base 50 de la posición activada a la posición neutra. La base 50 se puede activar de cualquier manera adecuada, tal como mecánicamente con cualquier dispositivo de accionamiento adecuado, o automáticamente. Para la activación mecánica se puede utilizar cualquier dispositivo adecuado, tal como un émbolo u otro dispositivo sólido accionado mecánicamente, con aire, hidráulicamente, con Servo, o con cualquier otro dispositivo o método adecuado.

[0042] La base 50 también puede estar configurada de tal modo que en respuesta al vacío creado durante el proceso de llenado en caliente, el diafragma 60 se invertirá automáticamente desde la posición neutra de la Figura 4 hasta la posición activada de la Figura 5 cuando el material del recipiente 10, particularmente en la base 50, es suficientemente delgado y las características superficiales están dispuestas adecuadamente. Por ejemplo, la disposición de los hoyuelos 80, el refuerzo 82 y las nervaduras 84 como se ilustra en las figuras 2A y 3, y un espesor de base que tiene las siguientes medidas proporcionarán generalmente una base de accionamiento automático: para una preforma de 23 g: pared lateral 44 de 0,008", parte de diafragma exterior 68 de 0,009", radio de transición 62 de 0,011", parte de diafragma interna 66 de 0,012" y radio de aislamiento 64 de 0,013", y para una preforma de 25 g con una base de 4,0 g: pared lateral 44 de 0,009", superficie de pie 52 de 0,009", parte de diafragma exterior 68 de 0,010", radio de transición 62 de 0,012"-0,013", parte de diafragma interna 66 de 0,019" y radio de aislamiento 64 de 0,020". La base 50 es por lo

tanto generalmente más delgada en la pared lateral 44 que en el radio de aislamiento 64, gradualmente se hace más gruesa desde la pared lateral 44 hasta el radio de aislamiento 64.

5 **[0043]** La figura 6 es un gráfico a modo de ejemplo que muestra la fuerza requerida para invertir mecánicamente la base 50. Por ejemplo y como se ilustra, la fuerza de inversión aumenta hasta aproximadamente 22 libras para desplazar la base 50 ligeramente por arriba de 6 mm. Después de aproximadamente 6 mm de desplazamiento, la cantidad de fuerza de inversión requerida para desplazar la
10 base 50 disminuye a cero, momento en el que la base 50 comienza a moverse sin fuerza o asistencia adicional para bloquear la base 50 en la posición activada de la figura 5. Además, cualquier vacío residual dentro del recipiente 10 causado por el proceso de llenado en caliente puede ayudar a retener la base 50 en la posición activada.

15

[0044] El diafragma 60 se mueve desde la posición neutra de la figura 4 hasta la posición activada de la figura 5 a medida que el radio de transición 62 se propaga a lo largo del diafragma 60 hacia el radio de aislamiento 64. Específicamente, la parte externa de diafragma 68 se mueve ligeramente hacia
20 dentro en la dirección del eje longitudinal A, o permanece generalmente en su posición neutra, de tal manera que la parte externa de diafragma 68 esté alineada a lo largo o casi alineada a lo largo del hemisferio final objetivo 110. La parte de diafragma interior 66 (o el radio de inversión 66) se mueve hacia el primer extremo
25 12 del recipiente 10 hasta que casi alcanza o está generalmente alineado a lo largo del hemisferio final objetivo 110. Cuando las partes de diafragma interior y exterior 66 y 68 se mueven hacia el hemisferio final objetivo 110, el radio de transición 62 se propaga generalmente a lo largo del diafragma 60 en respuesta a la fuerza de inversión interna o externa. El radio de transición 62 está

generalmente en el centro del diafragma 60 y el punto más alto del radio de transición 62 es un nodo 70 (Figura 4, por ejemplo) del diafragma 60. El nodo 70 puede estar situado en cualquier posición adecuada a lo largo de una longitud del diafragma 60, tal como entre + 20% y -20% de la longitud del diafragma 60. En
5 otras palabras, el radio de transición 62 y el nodo 70 pueden situarse a una distancia de la superficie de pie 52, y una distancia lejos del radio de aislamiento 64, mayor que aproximadamente el 20% de la longitud del diafragma total 60.

[0045] El radio de aislamiento 64 del diafragma 60 se mueve también
10 hacia el primer extremo 12 del recipiente 10 de tal manera que el radio de aislamiento 64 está en o muy cerca del hemisferio final objetivo 110. El radio de aislamiento 64 se mueve desde la posición neutra a la posición activada en una dirección que generalmente es paralela al eje longitudinal A del recipiente 10. A medida que el radio de aislamiento se desplaza al hemisferio final objetivo, se
15 incrementa un radio de la curva del radio de aislamiento.

[0046] La parte de empuje central hacia arriba 54 se mueve a lo largo del eje longitudinal A desde la posición neutra de la figura 4 hasta la posición activada de la figura 5. La parte de empuje central hacia arriba 54 generalmente incluye
20 una base 56 y una parte interfacial 58 que conecta la base 56 al radio de aislamiento 64. A medida que la parte de empuje central hacia arriba 54 se mueve desde la posición neutra, la base 56 y la parte interfacial 58 pasan a través del hemisferio final objetivo 110. En la posición activada de la figura 5, la parte de empuje central hacia arriba 54 está dispuesta en un lado del hemisferio final
25 objetivo 110 más próximo al primer extremo 12 del recipiente 10 y el radio de aislamiento 64 está asentado sobre o próximo al hemisferio final objetivo 110.

[0047] En la posición activada de la Figura 5, la base 50 resiste el movimiento hacia atrás a la posición neutra de la Figura 4, a menos que la fuerza de reversión ejercida sobre la base 50 supere un umbral particular. Por ejemplo, y con referencia a la Figura 7, cuando la base 50 está en la posición activada, la base 50 puede configurarse para ser desplazada mínimamente hasta que la fuerza de reversión sea 11.2 lbs., o aproximadamente 11.2 lbs. Después de superar el umbral de reversión de 1,25 kg, se requerirá menos fuerza de inversión para desplazar la base 50, hasta que la base 50 se desplace alrededor de 3,0 mm. Después que se desplaza alrededor de 3,0 mm, la base 50 volverá a la posición neutra incluso si no se aplica fuerza de reversión adicional. La base 50 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados, y puede estar provista de diversas características de superficie además de, o en lugar de, los hoyuelos 80, de los refuerzos 82 y de las nervaduras 84. El recipiente 10 no requiere una base de trazo profundo, y puede por lo tanto utilizar un trazo de activación más corto, resultando en herramientas de moldeo y diseño de la maquina más eficientes y menos costosos.

[0048] El movimiento de la base 50 desde la posición neutra de la figura 4 a la posición activada de la figura 5 proporciona numerosas ventajas. Por ejemplo, se reduce o se elimina cualquier vacío residual resultante del proceso de llenado en caliente. También se puede introducir una presión positiva en el vacío, que típicamente impedirá el abollamiento y fijará cualquier abolladura presente en el recipiente forzándolos hacia afuera. Un estado de presión positiva en el recipiente permite que el recipiente 10 tenga un peso más ligero y paredes más delgadas, proporcionando el mismo o mejor rendimiento, tal como carga superior mejorada en comparación con recipientes más pesados que tienen vacío interno residual.

[0049] Ventajosamente, la base 50 es capaz de moverse desde la posición neutra de la Figura 4 hasta la posición activada de la Figura 5 en respuesta a sólo el vacío formado durante el proceso de llenado en caliente, o en respuesta a sólo una cantidad mínima de fuerza externa aplicada. La base 50
5 permanecerá entonces ventajosamente en la posición activada de la figura 5 y soportará una fuerza de reversión de una cantidad significativa, tal como aproximadamente 1,20 libras de fuerza, tal como se mide en un recipiente 10 vacío. La base 50 volverá solamente a la posición neutra si la fuerza de reversión excede un umbral significativo, tal como aproximadamente 11 .20 libras de fuerza.
10 Por lo tanto, el recipiente 10, y la base 50 en particular, tienen mejor rendimiento durante la prueba de caída que otros recipientes con una base móvil.

[0050] La descripción anterior de las implementaciones se ha proporcionado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni
15 limitar la divulgación. Los elementos o características individuales de una implementación particular por lo general no están limitados a esa implementación particular, pero, cuando sea aplicable, son intercambiables y pueden usarse en una implementación seleccionada, incluso si no se muestra o describe específicamente. La misma también puede variar de muchas maneras. Tales
20 variaciones no deben considerarse como un alejamiento de la divulgación, y todas estas modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de la divulgación.

[0051] Se proporcionan ejemplos de implementaciones de modo que
25 esta descripción será completa y transmitirá completamente el alcance a los versados en el arte. Se establecen numerosos detalles específicos tales como ejemplos de componentes, dispositivos y métodos específicos, para proporcionar una comprensión completa de las implementaciones de la presente descripción.

Será evidente para los versados en el arte que no es necesario emplear detalles específicos, que las implementaciones de ejemplo pueden estar incorporadas en muchas formas diferentes y que ninguna de ellas debe interpretarse como limitativa del alcance de la descripción. En algunas implementaciones de ejemplo, 5 no se describen en detalle procedimientos bien conocidos, estructuras de dispositivo bien conocidas y tecnologías bien conocidas.

[0052] La terminología utilizada es con el fin de describir únicamente ejemplos de implementaciones concretas y no pretende ser limitativa. Las formas 10 singulares «un», «una» y «el» «la» pueden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "comprende", "que comprende", "que incluye" y "que tiene", son inclusivos y por lo tanto especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o 15 más de otras características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Las etapas del método, los procesos y las operaciones descritas en el presente documento no deben interpretarse como necesariamente exigiendo su rendimiento en el orden particular discutido o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de 20 rendimiento. También se debe entender que pueden emplearse etapas adicionales o alternativas.

[0053] Cuando un elemento o capa se denomina como que esta "sobre", "enganchado a", "conectado a" o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar 25 directamente sobre, enganchado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o elementos que intervienen o capas que puedan estar presentes. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como que está "directamente sobre", "directamente enganchado a", "directamente conectado a" o "directamente

acoplado a" otro elemento o capa, puede que no haya elementos o capas presentes que intervengan. Otras palabras usadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse de una manera similar (e.g., "entre" frente a "directamente entre", "adyacente" frente a "directamente adyacente", etc.). El

5 término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos listados asociados.

[0054] Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden usarse para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o

10 secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos sólo se pueden utilizar para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Los términos tales como "primero", "segundo" y otros términos numéricos cuando se usan aquí no implican una secuencia u orden a menos que

15 sea claramente indicado por el contexto. De este modo, un primer elemento, componente, región, capa o sección podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las implementaciones de ejemplo.

20 **[0055]** Los términos espacialmente relativos, tales como "interior", "exterior", "debajo", "abajo", "inferior", "arriba", "superior" y similares, pueden usarse aquí para facilitar la descripción para describir una relación de elemento o características con otro elemento o características como se ilustra en las figuras. Los términos espacialmente relativos pueden pretender abarcar diferentes

25 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" otros elementos o características entonces estarían orientados "sobre" los otros elementos o características. Por lo

tanto, el término de ejemplo "abajo" puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede orientarse de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y en consecuencia se interpretan los descriptores espacialmente relativos usados aquí.