

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 513 042**

51 Int. Cl.:

**B65D 79/00** (2006.01)

**B65D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2004 E 04709885 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 1597169**

54 Título: **Paneles de inversión de vacío para un recipiente de plástico**

30 Prioridad:

**10.02.2003 US 361356**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**24.10.2014**

73 Titular/es:

**AMCOR LIMITED (100.0%)  
679 Victoria Street  
Abbotsford, Victoria 3067, AU**

72 Inventor/es:

**LANE, MICHAEL T.;  
STEIH, RICHARD J.;  
GAMBER, DANIEL W. y  
BROWN, RANDALL S.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 513 042 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Paneles de inversión de vacío para un recipiente de plástico

**Campo técnico de la invención**

5 Esta invención se refiere en general a paneles laterales para recipientes de plástico que alojan un producto, y en particular un producto líquido. Más concretamente, esta invención se refiere a paneles de inversión de vacío formados en un recipiente de plástico que permiten una absorción significativa de las presiones de vacío sin deformación no deseada en otras partes del recipiente.

**Antecedentes de la invención**

10 Numerosos productos que anteriormente se suministraban en recipientes de vidrio actualmente se suministran en recipientes de plástico, más concretamente en recipientes de poliéster e incluso más específicamente en recipientes de poli(tereftalato de etileno) (PET). Los fabricantes y los embotelladores, así como los consumidores, han reconocido que los recipientes de PET son de peso reducido, económicos, reciclables y pueden ser fabricados en grandes cantidades.

15 Los fabricantes suministran actualmente recipientes de PET para diferentes productos líquidos, tales como bebidas. Estos productos líquidos, tales como zumos y bebidas isotónicas, a menudo se embotellan en los recipientes mientras el producto líquido está a una temperatura elevada, normalmente comprendida entre 68°C – 96°C (155°F – 205°F) y usualmente a aproximadamente 85°C (185°F). Cuando se envasan de esta manera, se utiliza la alta temperatura del producto líquido para esterilizar el recipiente en el momento de llenarlo. Este proceso se conoce como de llenado en caliente. Los recipientes diseñados para soportar el proceso se conocen como recipientes de  
20 llenado en caliente o de estabilización por calor.

El proceso de llenado en caliente es un proceso aceptable para productos que tienen un alto contenido de ácido. Sin embargo, los productos que no tienen un alto contenido de ácido se deben procesar de una forma diferente. A pesar de ello, los fabricantes y los embotelladores de productos que no tienen alto contenido de ácido desean también suministrar sus productos en recipientes de PET.

25 Para los artículos que no tienen un alto contenido de ácido, el proceso de esterilización preferido es el de pasteurización y el de tratamiento en autoclave. La pasteurización y el tratamiento en autoclave suponen ambos un reto enorme para los fabricantes de recipientes de PET, por cuanto los recipientes de estabilización por calor no pueden soportar las demandas de temperatura y de tiempo requeridas para la pasteurización y para el tratamiento en autoclave.

30 La pasteurización y el tratamiento en autoclave son ambos procesos para la cocción o la esterilización del contenido de un recipiente después de que se haya llenado. Ambos procesos incluyen el calentamiento del contenido del recipiente hasta una temperatura específica, usualmente por encima de aproximadamente 70°C (aproximadamente 155°F), durante un periodo de tiempo especificado (de 20 - 60 minutos). El tratamiento en autoclave difiere de la pasteurización en que se utilizan temperaturas más elevadas, ya que es una aplicación de presión al recipiente exteriormente. La presión aplicada exteriormente al recipiente es necesaria porque frecuentemente se utiliza un  
35 baño de agua caliente, y la sobrepresión mantiene el agua, así como el líquido del contenido del recipiente, en forma líquida, por encima de sus respectivas temperaturas de punto de ebullición.

40 El PET es un polímero cristalizante, lo que significa que está disponible en forma amorfa o en forma semicristalina. La capacidad de un recipiente de PET para mantener su integridad material guarda relación con el porcentaje del recipiente de PET que está en forma cristalina, conocido también como la "cristalinidad" del recipiente de PET. El porcentaje de cristalinidad se caracteriza como una fracción en volumen mediante la ecuación:

$$\% \text{ Cristalinidad} = \frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \times 100$$

donde  $\rho$  es la densidad del material de PET;  $\rho_a$  es la densidad del material de PET amorfo puro (1,333 g/cc); y  $\rho_c$  es la densidad del material cristalino puro (1,455 g/cc).

45 La cristalinidad de un recipiente de PET se puede incrementar mediante un tratamiento mecánico y un tratamiento térmico. El tratamiento mecánico implica orientar el material amorfo para conseguir un endurecimiento por deformación. Este tratamiento implica corrientemente estirar una preforma de PET a lo largo de un eje longitudinal y expandir la preforma de PET a lo largo de un eje transversal o radial para formar un recipiente de PET. La combinación favorece lo que se conoce como orientación biaxial de la estructura molecular del recipiente. Los  
50 fabricantes de recipientes de PET utilizan actualmente un tratamiento mecánico para fabricar recipientes de PET que tienen aproximadamente un 20% de cristalinidad en la pared lateral del recipiente.

El tratamiento térmico implica calentar el material (ya sea amorfo o semicristalino) para favorecer el crecimiento del cristal. En material amorfo, el tratamiento térmico del material de PET da lugar a una morfología esferoidal que interfiere con la transmisión de luz. En otras palabras, el material cristalino resultante es opaco, y por tanto, en general no deseable. Sin embargo, usado después del tratamiento mecánico, el tratamiento térmico da lugar a una cristalinidad más elevada y una excelente claridad para aquellas partes del recipiente que tengan una orientación molecular biaxial. El tratamiento térmico de un recipiente de PET orientado, que es conocido como estabilización por calor, incluye normalmente el moldeado por soplado de una preforma de PET contra un molde calentado hasta una temperatura de aproximadamente 120°C – 130°C (aproximadamente 248°F – 266°F) y mantener el recipiente soplado contra el molde calentado durante aproximadamente tres (3) segundos. Los fabricantes de botellas de PET para zumos, que deben ser llenadas en caliente a aproximadamente 85°C (185°F), utilizan actualmente la estabilización por calor para producir botellas de PET que tienen una cristalinidad total en el intervalo de aproximadamente 25 – 30%.

Después de ser llenados en caliente, los recipientes de estabilización por calor son tapados y se permite que permanezcan en general alrededor de la temperatura de llenado durante aproximadamente cinco (5) minutos. El recipiente, juntamente con el producto, es entonces enfriado enérgicamente, de manera que el recipiente lleno se puede transferir a las operaciones de etiquetado, empaquetado y envío. Después del enfriamiento, se reduce el volumen del líquido en el recipiente. Este fenómeno de contracción del producto da lugar a la creación de un vacío dentro del recipiente. En general, las presiones de vacío dentro del recipiente varían entre 1 - 300 mm Hg. Si no se controlan o se absorben de otro modo, estas presiones de vacío darán lugar a la deformación del recipiente, lo cual conduce a un recipiente estéticamente inaceptable o a uno que sea inestable.

En muchos casos, el peso del recipiente está en relación con la cantidad del vacío final presente en el recipiente después de este procedimiento de llenado, tapado y enfriamiento. Con objeto de reducir el peso del recipiente, esto es, "aligerar" el recipiente, dando lugar por tanto a unos ahorros en costes significativos desde un punto de vista del material, se debe reducir la cantidad del vacío final. Normalmente, la cantidad del vacío final se puede reducir por medio de diferentes opciones de tratamiento, tales como la de la utilización de la tecnología de dosificación de nitrógeno, minimizar el espacio de la cabeza o reducir las temperaturas de llenado. Un inconveniente del uso de la tecnología de dosificación de nitrógeno es, sin embargo, que las velocidades de línea mínimas que se pueden conseguir con la tecnología actual están limitadas a aproximadamente 200 recipientes por minuto. Tales velocidades de línea más lentas rara vez son aceptables. Además, la regularidad de la dosificación no está todavía a un nivel tecnológico que permita conseguir operaciones eficientes. La minimización del espacio de la cabeza requiere más precisión durante el llenado, dando lugar de nuevo a velocidades de línea más lentas. La reducción de las temperaturas de llenado limita el tipo de producto que puede ser utilizado y por tanto es igualmente desventajosa.

El documento de patente de EE.UU. nº US-A-5178290 describe, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, unos recipientes moldeados por soplado huecos hechos de un material termoplástico orientado biaxialmente, tal como resinas de poliéster y polímeros termoplásticos, para bebidas. Los recipientes son recipientes de plástico de pared delgada configurados para absorber una evacuación parcial sin efectos adversos en su apariencia. Las paredes del recipiente presentan los así llamados paneles de plegado, que tienen indentaciones o concavidades con nervios de refuerzo.

Las presiones de vacío se han absorbido normalmente mediante la incorporación de estructuras en la pared lateral del recipiente. Estas estructuras son conocidas comúnmente como paneles de vacío. Tradicionalmente, estas áreas provistas de paneles han sido diseñadas semirrígidas, incapaces de absorber los altos niveles de presiones de vacío actualmente generados, en particular en los recipientes de peso reducido.

Por tanto, existe la necesidad de una pared lateral de recipiente mejorada, que esté diseñada para deformarse hacia dentro de una manera controlada bajo las presiones de vacío que resultan del proceso de llenado en caliente, de manera que se absorban estas presiones de vacío y se elimine la deformación indeseable de la pared lateral del recipiente, al tiempo que permita un reducción en peso, absorba temperaturas de llenado más altas y sea capaz de reducir el área de la superficie del panel. Es por lo tanto un objeto de esta invención proporcionar tal pared lateral de recipiente.

### **Compendio de la invención**

En consecuencia, esta invención proporciona paneles de inversión de vacío para un recipiente de plástico, los cuales mantienen la integridad estética y mecánica durante cualquier manipulación subsiguiente después de haber sido llenados en caliente y enfriados hasta la temperatura ambiente, teniendo una estructura que está diseñada para deformarse hacia dentro de una manera controlada de manera que se permite una absorción significativa de presiones de vacío sin deformación no deseada.

La presente invención incluye una parte de pared lateral de un recipiente de plástico según la reivindicación 1, teniendo el recipiente una parte superior, la parte de pared lateral y una base. La parte superior incluye una abertura que define una boca del recipiente. La parte de pared lateral se extiende desde la parte superior hasta la base. La parte de pared lateral incluye paneles de vacío de forma rectangular en general definidos, al menos en parte, por

una parte superior, una parte central y una parte inferior. Siendo los paneles de vacío desplazables para absorber las fuerzas de vacío generadas dentro del recipiente, disminuyen de este modo el volumen del recipiente.

5 Se pondrán de manifiesto beneficios y ventajas adicionales de la presente invención para aquellos expertos en la técnica a la cual se refiere la presente invención, a partir de la descripción que sigue de la realización preferida y de las reivindicaciones adjuntas, consideradas conjuntamente con los dibujos que se acompañan.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista de conjunto de paneles de inversión de vacío contruidos de acuerdo con las enseñanzas de una realización preferida de la presente invención y están mostrados como conformados en una parte de pared lateral de un recipiente de plástico.

10 La figura 2 es una vista en alzado de uno de los paneles de inversión de vacío de la figura 1 que ilustra con más detalle la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección transversal del panel de inversión de vacío, tomada en general a lo largo de la línea 3 - 3 de la figura 2, con el panel de inversión de vacío mostrado como conformado sobre la pared lateral del recipiente, y con el recipiente como moldeado y vacío.

15 La figura 4 es una vista en sección transversal del panel de inversión de vacío, tomada en general a lo largo de la línea 4 - 4 de la figura 2, con el panel de inversión de vacío mostrado como conformado en la pared lateral del recipiente, y con el recipiente como moldeado y vacío.

20 La figura 5 es una vista en sección transversal del panel de inversión de vacío, tomada en general a lo largo de la línea 5 - 5 de la figura 2, con el panel de inversión de vacío mostrado como conformado sobre la pared lateral del recipiente, estando el recipiente lleno y obturado.

La figura 6 es una vista en sección transversal del panel de inversión de vacío, tomada en general a lo largo de la línea 6 - 6 de la figura 2, con el panel de inversión de vacío mostrado como conformado en la pared lateral del recipiente, estando el recipiente lleno y obturado.

25 La figura 7 es una gráfica que compara las presiones de vacío de un recipiente para almacenamiento actual con las de un recipiente que incorpora los principios de la presente invención.

La figura 8 es una vista en alzado de uno de los paneles de inversión de vacío de una realización alternativa de la presente invención.

30 La figura 9 es una vista en sección transversal del panel de inversión de vacío, tomada en general a lo largo de la línea 9 - 9 de la figura 8, con el panel de inversión de vacío mostrado como conformado en la pared lateral del recipiente, estando el recipiente lleno y obturado.

**Descripción detallada de la realización preferida**

La descripción que sigue de la realización preferida es únicamente de naturaleza ejemplar, y no está en modo alguno destinada a limitar el invento ni su aplicación o sus usos.

35 Como se ha analizado en lo que antecede, para absorber fuerzas de vacío durante el enfriamiento del contenido del interior de un recipiente estabilizado por calor, se ha provisto a los contenedores de una serie de paneles de vacío alrededor de sus paredes laterales. Tradicionalmente, estos paneles de vacío han sido semirrígidos e incapaces de evitar una deformación no deseada en otras zonas del recipiente, ocurriendo esto en particular en los recipientes de peso reducido.

40 Haciendo referencia ahora a los dibujos, se ha representado una parte de pared lateral de un recipiente de plástico que incorpora los conceptos de la presente invención. La parte de pared lateral de la presente invención se identifica en general en los dibujos por el número de referencia 18 y en los dibujos se muestra adaptada para cooperar con un recipiente de plástico 10 específico. Sin embargo, las enseñanzas de la presente invención se pueden aplicar más ampliamente a partes de pared lateral para una gran variedad de recipientes de plástico.

45 Antes de abordar la construcción y operación de la parte de pared lateral 18 de la presente invención, se requiere una mínima comprensión del recipiente de plástico 10 a modo de ejemplo mostrado en los dibujos. La vista de conjunto de la figura 1 ilustra el recipiente de plástico 10 de la presente invención incluyendo un acabado 12, una región de hombro 14, un segmento de cintura 16, la parte de pared lateral 18 y una base 20. El recipiente de plástico 10 se ha diseñado específicamente para alojar un producto durante un tratamiento térmico, tal como una pasteurización o un tratamiento en autoclave a alta temperatura. También se puede utilizar el recipiente de plástico 50 10 para alojar un producto durante otros tratamientos térmicos.

El recipiente de plástico 10 de la presente invención es un recipiente moldeado por soplado, orientado biaxialmente, con una construcción unitaria a partir de una sola o múltiples capas de material, tal como resina de poli(tereftalato de

etileno) (PET). Alternativamente, el recipiente de plástico 10 se puede fabricar mediante otros métodos y a partir de otros materiales convencionales en los que se incluyen, por ejemplo, poli(naftalato de etileno) (PEN) y una mezcla o copolímero de PET/PEN. Los recipientes de plástico moldeados por soplado con una construcción unitaria a partir de materiales PET son conocidos y utilizados en la técnica de los recipientes de plástico, y su fabricación general en la presente invención se comprenderá fácilmente por una persona de experiencia ordinaria en la técnica.

El acabado 12 del recipiente de plástico 10 incluye una parte que define una abertura o boca 22, una región roscada 24 y un anillo de soporte 26. La abertura 22 permite al recipiente de plástico 10 recibir un producto, mientras que la región roscada 24 proporciona unos medios para la fijación de un cierre o tapón roscado de forma similar (no representado). Como alternativas se pueden incluir otros dispositivos adecuados que se acoplen al acabado 12 del recipiente de plástico 10. En consecuencia, el cierre o tapón (no representado) sirve para acoplarse al acabado 12 de manera que se proporciona, preferiblemente, un sellado hermético del recipiente de plástico 10. El cierre o tapón (no representado) está fabricado preferiblemente a partir de un material plástico o metálico común en la industria de los tapones y adecuado para el posterior tratamiento térmico, incluyendo la pasteurización y un tratamiento en autoclave a alta temperatura. El anillo de soporte 26 se puede utilizar para llevar u orientar la preforma (la pieza en bruto previa al recipiente de plástico 10) (no mostrada) a través de y en las diferentes etapas de fabricación. Por ejemplo, la preforma se puede llevar mediante el anillo de soporte 26, el anillo de soporte 26 se puede utilizar para ayudar a colocar la preforma en el molde, o un consumidor final puede utilizar el anillo de soporte 26 para llevar el recipiente de plástico 10.

La región de hombro 14 está formada integralmente con el acabado 12 y se extiende hacia abajo desde el mismo. La región de hombro 14 se une mediante suave flexión con el segmento de cintura 16. El segmento de cintura 16 proporciona una transición entre la región de hombro 14 y la parte de pared lateral 18. La parte de pared lateral 18 se extiende hacia abajo desde el segmento de cintura 16 hasta la base 20. Debido a la construcción específica de la parte de pared lateral 18, se puede formar un recipiente de peso considerablemente reducido. Tal recipiente 10 puede presentar al menos un 10% de reducción en peso con respecto al de los recipientes para almacenamiento actuales. Tal recipiente 10 es capaz además de absorber altas temperaturas de llenado y un área reducida de la superficie del panel.

La base 20 del recipiente de plástico 10, la cual se extiende hacia dentro desde la parte de pared lateral 18, incluye en general una zona acampanada 28 y un anillo de contacto 30. El anillo de contacto 30 es en sí mismo aquella parte de la base 20 que hace contacto con una superficie de apoyo sobre la que se soporta el recipiente 10. Como tal, el anillo de contacto 30 puede ser una superficie plana o una línea de contacto que en general circunscribe, continua o intermitentemente, a la base 20. La base 20 sirve para cerrar la parte inferior del recipiente de plástico 10 y, junto con la región de hombro 14, el segmento de cintura 16 y la parte de pared lateral 18, para alojar el producto.

El recipiente de plástico 10 se estabiliza preferiblemente por calor, de acuerdo con el proceso mencionado anteriormente u otros procesos de estabilización por calor convencionales. Para absorber fuerzas de vacío, la parte de pared lateral 18 de la presente invención sigue una construcción nueva e innovadora. En general, la parte de pared lateral 18 de la presente invención incluye paneles de vacío 32 conformados en la misma. Como se ilustra en las figuras, los paneles de vacío 32 son de forma rectangular en general y se muestran estando espaciados generalmente de forma equidistante alrededor de la parte de pared lateral 18 del recipiente 10. A pesar de que se prefiere tal espaciamiento, otros factores tales como requisitos de etiquetado o la incorporación de características de agarre en el recipiente pueden requerir un espaciamiento que no sea el equidistante. El recipiente ilustrado en la figura 1 muestra un recipiente 10 que tiene seis (6) paneles de vacío 32. Se contempla igualmente que se requieran menos que esta cantidad, tal como tres (3) paneles de vacío 32. Entre los paneles de vacío 32 adyacentes están definidas mesetas o columnas 34. Las mesetas o columnas 34 proporcionan soporte estructural y rigidez a la parte de pared lateral 18 del recipiente 10.

Como se muestra en las figuras 1 - 6, los paneles de vacío 32 de la presente invención incluyen una serie de indentaciones u hoyos 36 conformados en los mismos y a lo largo de toda la superficie de los paneles de vacío 32. Vistas en alzado, las indentaciones 36 son de forma circular en general. Entre las indentaciones 36 adyacentes se definen mesetas 38. Como se ha ilustrado, en la realización preferida las indentaciones 36 están espaciadas una de otra generalmente de forma equidistante, y están dispuestas en filas horizontales 40 y columnas verticales 42. Las filas horizontales 40 de indentaciones 36 son, en general, paralelas a un eje radial 44 del recipiente 10, mientras que las columnas verticales 42 de indentaciones 36 son, en general, paralelas a un eje longitudinal central 46 del recipiente 10. A pesar de que la geometría descrita anteriormente de las indentaciones 36 es la realización preferida, una persona de habilidad ordinaria en la técnica comprenderá fácilmente que se contemplan otras disposiciones geométricas de forma similar. Tales disposiciones geométricas alternativas pueden incrementar la cantidad de absorción.

Continuando con las figuras 3 - 6, las indentaciones 36, cuando se ven en sección transversal, tienen en general la forma de un troco de cono o de un cono redondeado que tiene una superficie o punto inferior 48 y unas superficies laterales 50. Las superficies laterales 50 son en general planas y con inclinación hacia dentro, hacia el eje longitudinal central 46 del recipiente 10. La forma exacta de las indentaciones 36 puede variar mucho dependiendo de los diferentes criterios de diseño. La dimensión de profundidad 52 de una indentación 36 entre la superficie o

## ES 2 513 042 T3

punto inferior 48 de las indentaciones 36 y una superficie subyacente 54 por debajo del panel de vacío 32 es igual a la dimensión 56 que mide la longitud de las indentaciones 36.

5 El grosor de pared del panel de vacío 32 debe ser lo suficientemente delgado como para permitir que el panel de vacío 32 sea flexible y funcione correctamente. En consecuencia, el grosor del material en la superficie o punto inferior 48 de las indentaciones 36 es mayor que el grosor del material en las mesetas 38. Normalmente, el grosor de pared en la superficie o punto inferior 48 está comprendido aproximadamente entre 0,127 mm (0,005 inches) y 0,381 mm (0,015 inches), mientras que el grosor de pared de las mesetas 38 está comprendido aproximadamente entre 0,102 mm (0,004 inches) y 0,356 mm (0,014 inches).

10 Los paneles de vacío 32 incluyen además, y están rodeados por, una pared perimetral o borde 58. La pared perimetral o borde 58 define la transición entre la parte de pared lateral 18 y la superficie subyacente 54, y es una pared vertical de una altura de entre aproximadamente 0 mm (0 inches) y 6,35 mm (0,25 inches). En consecuencia, la profundidad del panel de vacío 32 está aproximadamente entre 0 mm (0 inches) y 6,35 mm (0,25 inches). Como se ilustra en las figuras, la pared perimetral o borde 58 es más baja en el centro del panel de vacío 32 y es más alta en la parte superior y en la parte inferior del panel de vacío 32. Se debe observar que la pared perimetral o borde 58 es una estructura claramente identificable entre la parte de pared lateral 18 y la superficie subyacente 54. La pared perimetral o borde 58 proporciona resistencia en la transición entre la parte de pared lateral 18 y la superficie subyacente 54. Esta transición debe ser abrupta con objeto de hacer máxima la resistencia local así como para formar una estructura geoméricamente rígida. La resistencia localizada resultante aumenta la resistencia al arrugamiento en la parte de pared lateral 18.

20 Los paneles de vacío 32 incluyen además una parte superior 60, una parte central 62 y una parte inferior 64. La parte superior 60, la parte central 62 y la parte inferior 64 se conforman unitariamente una con otra y tienen en general una forma de curva compuesta. Como se ilustra en las figuras 3 y 4, tal como están moldeadas, en sección transversal, la parte superior 60 y la parte inferior 64 forman superficies cóncavas 66 y 68 en general. Un vértice 70 de cada una de tales superficies cóncavas 66 y 68 mide aproximadamente entre 27,178 mm (1,07 inches) y 37,338 mm (1,47 inches), medida esta distancia a partir del eje longitudinal central 46 del recipiente 10. De forma similar, tal como está moldeada, en sección transversal, la parte central 62 forma una superficie convexa 72 en general. Un vértice 74 de la superficie convexa 72 mide aproximadamente entre 29,464 mm (1,16 inches) y 39,624 mm (1,56 inches), medida esta distancia a partir del eje longitudinal central 46 del recipiente 10.

30 Después del llenado, tapado, obturado y enfriado, como se ilustra en las figuras 5 y 6, como resultado de las fuerzas de vacío la parte central 62, así como la parte superior 60 y la parte inferior 64 en una menor extensión, se desplazan radialmente hacia dentro, hacia el eje longitudinal central 46 del recipiente 10, desplazando un volumen. En esta posición, la parte superior 60, la parte central 62 y la parte inferior 64 del panel de vacío 32, en sección transversal, forman una segunda superficie cóncava 76. Un vértice 78 de la segunda superficie cóncava 76 mide aproximadamente entre 22,606 mm (0,89 inches) y 35,306 mm (1,39 inches), medida esta distancia a partir del eje longitudinal central 46 del recipiente 10. En consecuencia, después del llenado, tapado, obturado y enfriado, las superficies cóncavas 66 y 68, y en una menor extensión la superficie convexa 72, desaparecen virtualmente, generándose en lugar de ellas la segunda superficie cóncava 76. Todas las dimensiones anteriores se han tomado de un recipiente típico de 591 cc (20 onzas líquidas) que se llena en caliente y que tiene un radio de aproximadamente 36,068 mm (1,42 inches). Se contempla que se pueden conseguir dimensiones similares para recipientes de diversas formas y tamaños.

40 Cuando mayor es la diferencia entre la medida desde el vértice 74 hasta el eje longitudinal central 46 y la medida desde el vértice 78 hasta el eje longitudinal central 46, mayor es el desplazamiento de volumen que puede conseguirse. Dicho de otro modo, cuanto mayor es el movimiento radial hacia dentro entre el vértice 74 y el vértice 78, mayor es el desplazamiento de volumen que puede conseguirse. Se evita la deformación de la parte de pared lateral 18 mediante el control y la limitación de la deformación de los paneles de vacío 32. En consecuencia, la geometría de curva compuesta en general, delgada y flexible de los paneles de vacío 32 de la parte de pared lateral 18 del recipiente 10 permite obtener un mayor desplazamiento de volumen en comparación con los recipientes que tienen una parte de pared lateral semirrígida.

50 Haciendo referencia ahora a la gráfica ilustrada en la figura 7, en ella se presenta el beneficio significativo de la presente invención que se consigue por medio de la reducción de la presión de vacío. Como se ha analizado previamente, cuanto menor es la presión de vacío a que está sometido el recipiente, mayor es la capacidad para reducir el peso del recipiente. Como se ilustra, un recipiente testigo para almacenamiento actual presenta una presión de vacío máxima de aproximadamente 280 mm Hg. Mientras que para la misma cantidad de desplazamiento de volumen, el recipiente 10 que tiene paneles de vacío 32 presenta una presión de vacío máxima de aproximadamente 100 mm Hg. En consecuencia, como se muestra en la figura 7, el recipiente 10 que tiene paneles de vacío 32 puede desplazar la misma cantidad de volumen que el recipiente testigo para almacenamiento actual a una presión de vacío significativamente menor, permitiendo por tanto que el recipiente 10 que tiene paneles de vacío 32 tenga un peso reducido significativamente. Los datos de la prueba presentados en la figura 7 están asociados con un recipiente que tiene tres (3) paneles de vacío 32. Cada panel de vacío 32 da lugar a una reducción de la presión de vacío. Las tres (3) caídas significativas de la presión de vacío desde los picos 80 se corresponden con la

desviación radialmente hacia dentro por separado de cada panel de vacío 32. Según se desvía radialmente hacia dentro cada panel de vacío 32, la cantidad de presión de vacío cae significativamente.

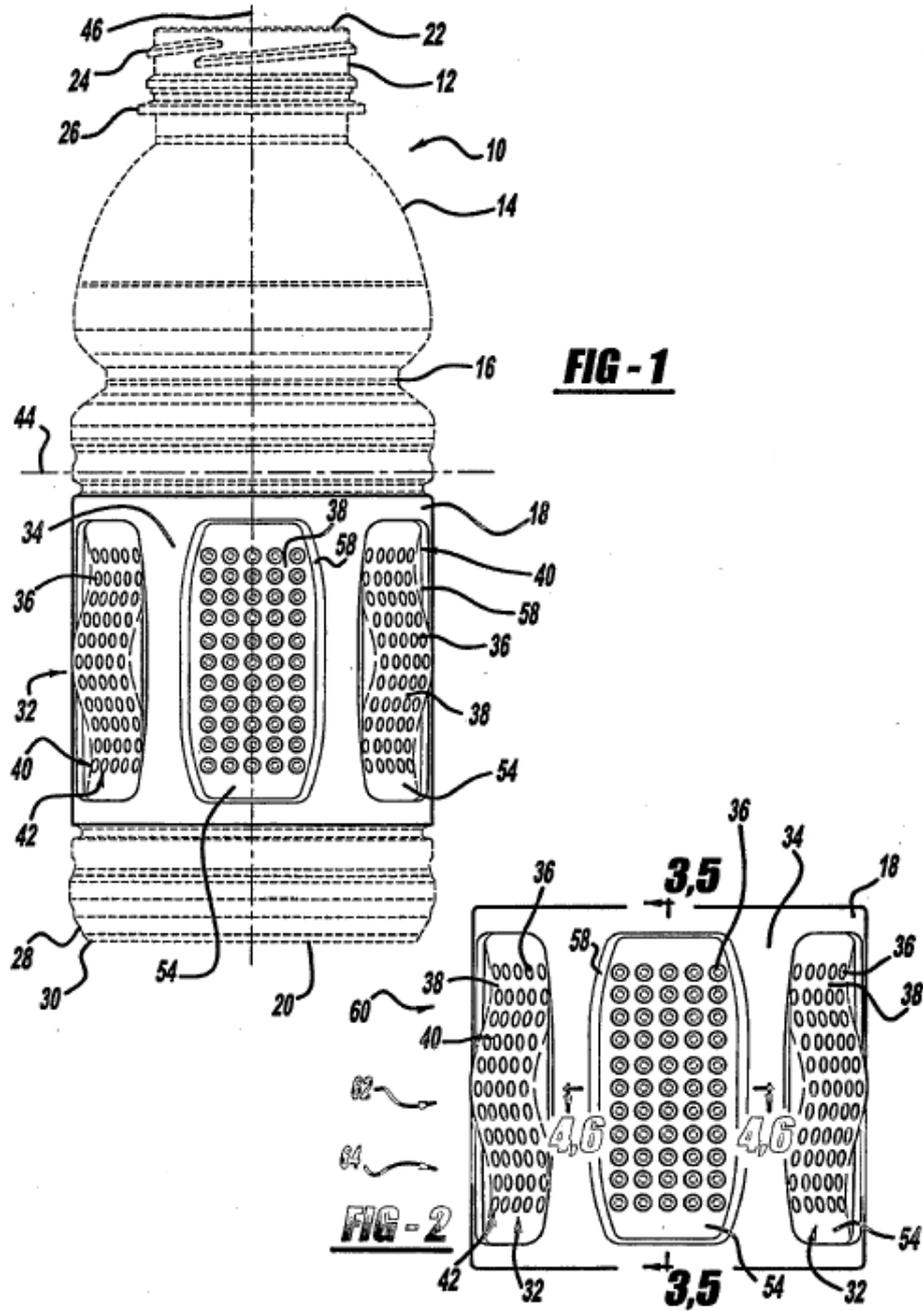
5 Las figuras 8 y 9 ilustran una realización alternativa de un panel de vacío 132 según la invención. Se utilizarán números de referencia iguales para describir componentes iguales en las dos realizaciones. Al igual que con la realización anterior de paneles de vacío 32, los paneles de vacío 132 incluyen, aunque sin quedar limitados a ellas, indentaciones 36, mesetas 38, la pared perimetral o borde 58, la parte superior 60, la parte central 62 y la parte inferior 64. Fundamentalmente, los paneles de vacío 132 difieren de la realización anterior de paneles de vacío 32 en que aquéllos incluyen unas islas 134.

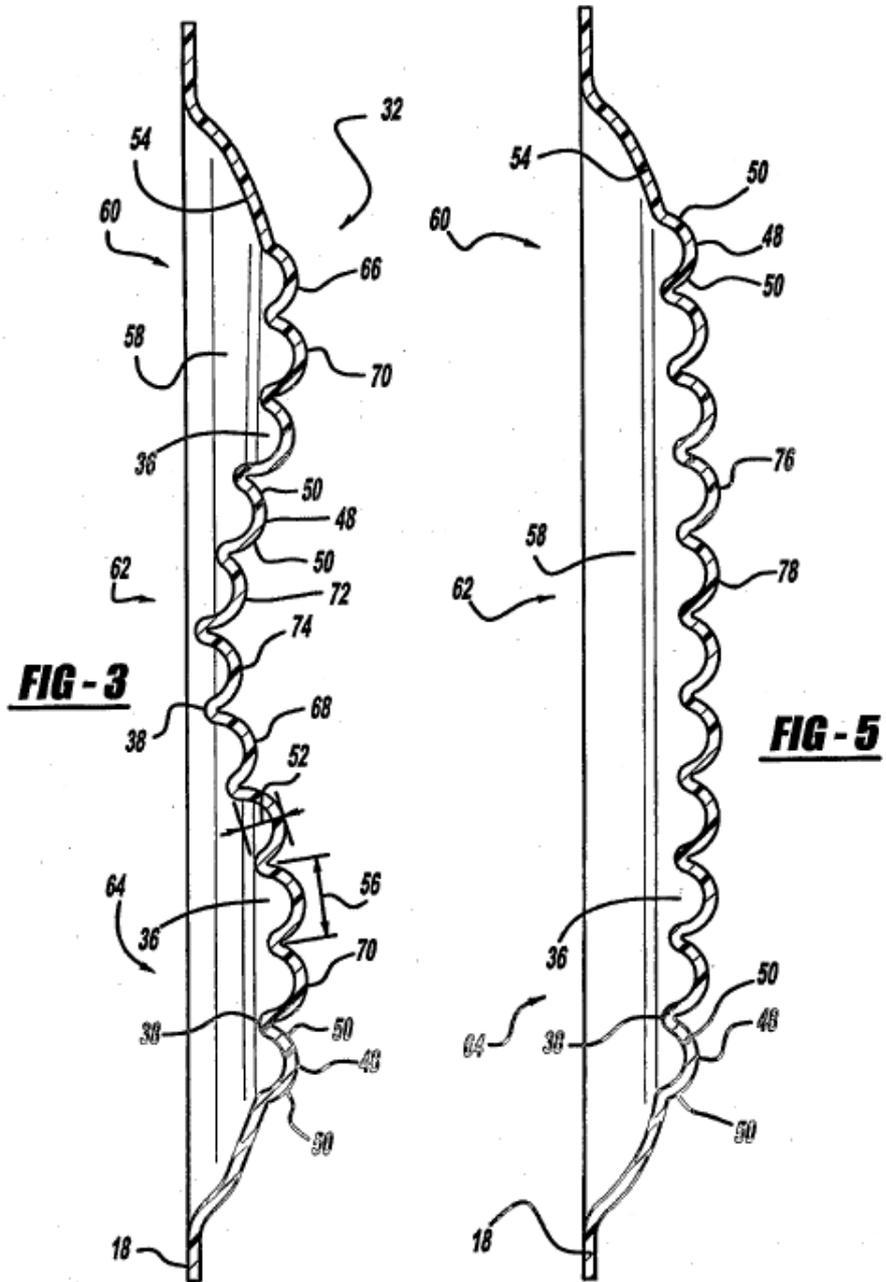
10 Las islas 134 están situadas en general sobre un eje longitudinal central 136 del panel de vacío 132. A pesar de que se muestran dos islas 134 en las figuras, se contempla que se pueda utilizar una cantidad menor o mayor que esa. Las islas 134, en sección transversal, son de forma trapezoidal en general, teniendo una superficie superior 138. Las islas 134 ofrecen soporte adicional para las etiquetas del recipiente. En consecuencia, cuando el panel de vacío 132 se invierte por completo, la superficie superior 138 de las islas 134 queda al ras con la superficie de la etiqueta exterior de la parte de pared lateral 18 del recipiente 10 con el objeto de ofrecer un soporte adicional para la etiqueta del recipiente.

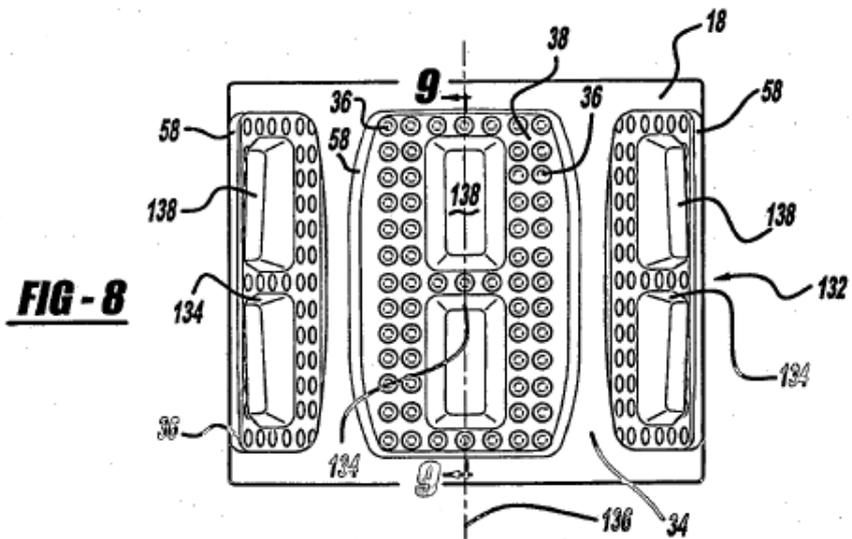
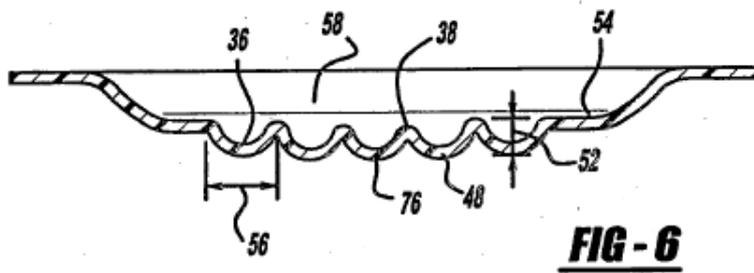
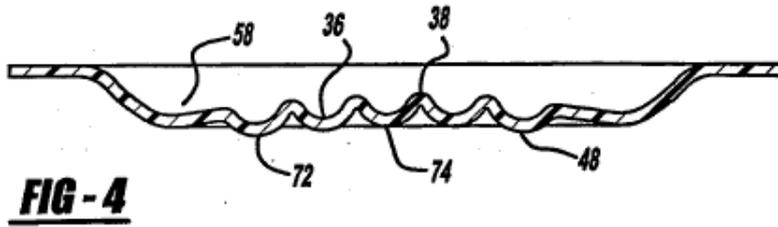
15 A pesar de que la descripción anterior constituye la realización preferida de la presente invención, se apreciará que la invención es susceptible de modificación, variación y cambio sin salirse del alcance propio y del significado claro de las reivindicaciones que se acompañan.

## REIVINDICACIONES

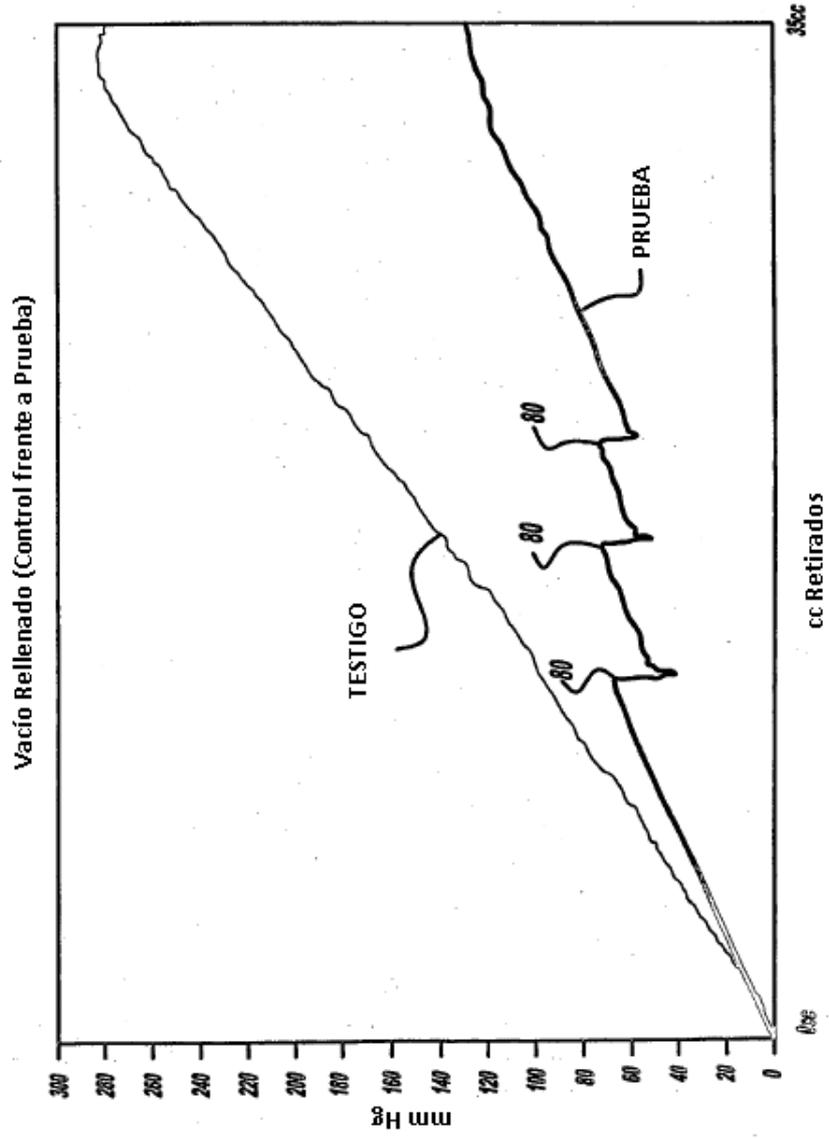
1. Una parte de pared lateral (18) de un recipiente de plástico (10) adaptada para la absorción de vacío, teniendo el recipiente (10) una parte superior que incluye una boca (22) que define una abertura en el recipiente (10), una parte inferior que forma una base (20), y la parte de pared lateral (18) conectada con, y extendiéndose entre, la parte superior y la parte inferior; cooperando la parte superior, la parte inferior, y la parte de pared lateral (18) para definir una cámara de receptáculo dentro del recipiente (10), la cual se puede llenar de producto; comprendiendo dicha parte de pared lateral (18) una pluralidad de paneles de vacío (32), de forma rectangular en general, formados en la misma, siendo dichos paneles de vacío (32) desplazables para absorber fuerzas de vacío generadas dentro del recipiente (10), disminuyendo de este modo el volumen del recipiente (10), caracterizada por que dichos paneles de vacío (32) se definen, al menos en parte, por una parte superior (60), una parte central (62), una parte inferior (64) y una serie de indentaciones o concavidades (36) formadas en las mismas por toda la superficie de dicha parte superior (60), dicha parte central (62) y dicha parte inferior (64).
2. La parte de pared lateral de la reivindicación 1, en la que dicha serie de indentaciones (36) están dispuestas en filas horizontales (40) y columnas verticales (42).
3. La parte de pared lateral de la reivindicación 2, en la que el material es más grueso en la parte inferior (48) de dichas indentaciones (36) y es más delgado en una zona (38) entre dichas indentaciones (36).
4. La parte de pared lateral de la reivindicación 1, en la que una primera dimensión de una profundidad (52) de dichas indentaciones (36) es igual a una segunda dimensión de una longitud (56) de dichas indentaciones (36).
5. La parte de pared lateral de la reivindicación 1, en la que dichos paneles de vacío (32) incluyen además un eje longitudinal central y al menos una isla situada sobre él.
6. La parte de pared lateral de la reivindicación 1, en la que dicha parte superior (60), dicha parte central (62) y dicha parte inferior (64) de dichos paneles de vacío (32) en combinación forman una curva compuesta.
7. La parte de pared lateral de la reivindicación 1, en la que dicha parte superior (60) y dicha parte inferior (64) de dichos paneles de vacío (32) forman una primera superficie cóncava en general en sección transversal, y dicha parte central (62) de dichos paneles de vacío (32) forma una superficie convexa en general en sección transversal.
8. La parte de pared lateral de la reivindicación 7, en la que dicha parte superior (60), dicha parte central (62) y dicha parte inferior (64) en combinación forman una segunda superficie cóncava en general en sección transversal cuando el recipiente (10) está lleno y obturado.
9. La parte de pared lateral de la reivindicación 1, en la que dichos paneles de vacío (32) tienen una pared perimetral (58), siendo dicha pared perimetral (58) adyacente, y rodeando en general, a dicha parte superior (60), dicha parte central (62) y dicha parte inferior (64); formando dicha parte superior (60) y dicha parte inferior (64) una primera superficie cóncava en general en sección transversal, y formando dicha parte central (62) una superficie convexa en general en sección transversal.
10. La parte de pared lateral de la reivindicación 9, en la que dicha parte superior (60), dicha parte central (62) y dicha parte inferior (64) en combinación forman una segunda superficie cóncava en general en sección transversal cuando el recipiente (10) está lleno y obturado.
11. La parte de pared lateral de la reivindicación 10, en la que dicha pluralidad de indentaciones (36) están dispuestas en filas horizontales (40) y columnas verticales (42).
12. La parte de pared lateral de la reivindicación 11, en la que el material es más grueso en la parte inferior (48) de dichas indentaciones (36) y es más delgado en una zona (38) entre dichas indentaciones (36).
13. La parte de pared lateral de la reivindicación 10, en la que una primera dimensión de una profundidad (52) de dicha indentación (36) es igual a una segunda dimensión de una longitud (56) de dicha indentación (36).
14. La parte de pared lateral de la reivindicación 10, en la que dichos paneles de vacío (32) incluyen además un eje longitudinal central y al menos una isla (134) que se proyecta desde el mismo.

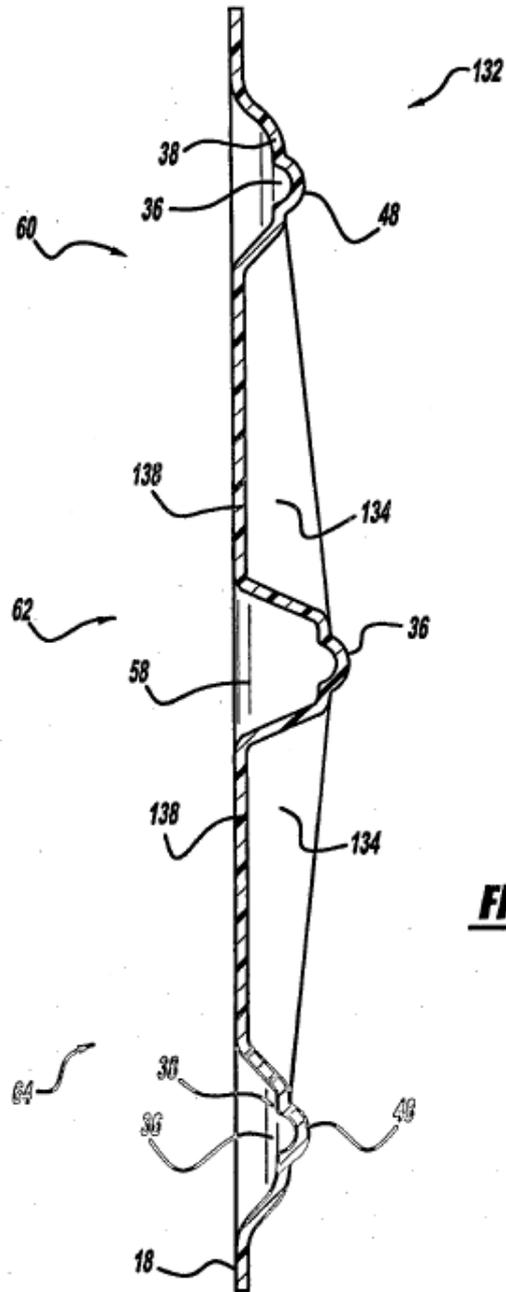






**FIG-7**





**FIG - 9**