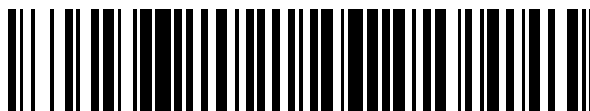


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 135**

51 Int. Cl.:

B65D 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2011** **PCT/EP2011/055383**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2011** **WO11124626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2011** **E 11717204 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2555984**

54 Título: **Base petaloide para recipiente autosoportado y recipiente para el mismo**

30 Prioridad:

06.04.2010 GB 201005717

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

17.02.2017

73 Titular/es:

**PETAINER LIDKÖPING AB (100.0%)
P.O. Box 902
531 19 Lidköping, SE**

72 Inventor/es:

QUASTERS, MIKAEL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 602 135 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

Base petaloide para recipiente autosoportado y recipiente para el mismo.

Esta invención se relaciona con recipientes autosoportados, más específicamente con una base petaloide, de acuerdo al preámbulo de la reivindicación 1, para tal recipiente. Tales recipientes pueden ser moldeados por soplado de material plástico tal como tereftalato de polietileno (PET).

Como se entenderá en la técnica, el término genérico "PET" incluye composiciones que contienen predominantemente tereftalato de polietileno, pero también puede incluir otros materiales. Por ejemplo, una composición adecuada puede comprender aproximadamente 95% de tereftalato de polietileno y 5% de nylon. Como es conocido en la técnica, estos materiales se pueden mezclar, o suministrar en diferentes capas, por ejemplo por vía de moldeo o sobremoldeo de inyección multicapa.

Los recipientes PET moldeados por soplado han sido largamente utilizados como botellas para bebidas. Más recientemente, se ha propuesto el uso de ellos como barriletes para transportar, almacenar y suministrar bebidas tales como cerveza. Un ejemplo de tal barrilete es el descrito en el documento WO2007/064277.

El ejemplo de la WO2007/064277 se da solo para referencia de antecedente solamente: el amplio concepto de esta invención no está limitado a ningún uso, materia o método de elaboración particular de un recipiente. Sin embargo, la invención tiene ventajas particulares en el contexto de recipientes moldeados por soplado de pared delgada del tipo apto para ser elaborado de PET. Es en este contexto que la invención se describirá en esta especificación.

Al comienzo los recipientes PET tenían una base hemisférica plana y se hacían autosoportantes mediante la unión de una base separada moldeando la base. Mientras que una base hemisférica es simple, ligera y fuerte en aislamiento, la adición de la base separada moldeada incrementa los costes de material y de producción y puede impedir el reciclamiento.

Para hacer un recipiente PET autosoportante sin recurso de una base separada moldada, es ahora bien conocido suministrar el recipiente con una base petaloide moldeada integralmente.

El término "petaloide" se refiere a una forma de base multipata cuyas patas se disponen en una disposición angularmente espaciada alrededor de la base, la forma resultante se asemeja a pétalos de una flor cuando se ve desde abajo del recipiente en uso. El recipiente usualmente tiene una pared lateral cilíndrica de sección transversal horizontal circular, en cuyo caso las patas típicamente descansan en un círculo de contacto que es concéntrico y cuyo diámetro es más pequeño que la sección transversal circular de la pared lateral. Las patas actúan juntas para suministrar un soporte multipunto estable para el recipiente.

Existe una presión continua en la técnica de recipientes para reducir el material y los costes de producción y para facilitar el reciclamiento. No solo esto condujo a la adopción de recipientes de una pieza con bases petaloides, sino que continúan los esfuerzos por mejorar la base petaloide de tal manera que los recipientes se puedan producir más económicamente aunque aun comportándose confiablemente durante almacenamiento, transporte y uso. Es particularmente deseable reducir la cantidad de material necesaria para darle al recipiente suficiente integridad y estabilidad para uso comercial. Aún un pequeño ahorro de material por recipiente tiene un efecto masivo sobre el coste de producción cuando se reproduce a través de potencialmente decenas a miles de millones de recipientes por año.

La correcta compensación entre la cantidad de material utilizado y la integridad del recipiente es especialmente importante cuando el recipiente se va a utilizar como un recipiente presurizado. Por ejemplo, el recipiente se puede utilizar para almacenar, transportar y suministrar bebidas efervescentes tales como la cerveza. La bebida misma puede ser carbonatada, o se puede inyectar un gas propulsor dentro del recipiente a presión superatmosférica para forzar la bebida hacia afuera del recipiente. Tal recipiente requiere soportar estas presiones internas bajo un rango de condiciones ambientales. Además de soportar las presiones internas, el recipiente requiere sobrevivir al manejo rudo durante el transporte del recipiente.

El documento WO2006/000408 A1 describe un recipiente con una pared ovoide o cilíndrica y un tipo de fondo hemisférico que continua esa pared desde la cual se originan las patas espaciadas una de la otra. La proporción del peso de la pared al peso de la parte inferior es de al menos 4.

Es contra este antecedente que la presente invención se ha vislumbrado. Desde un aspecto, la invención reside en una base petaloide de un recipiente autosoportante moldeado por soplado, la base tiene un contorno de base subyacente esferoide y una pluralidad de formaciones de pata esferoide que se interrumpen y proyectan desde el contorno de la base subyacente para definir una pluralidad correspondiente de patas, en donde las formaciones de pata se irradian desde una protuberancia central y las formaciones de pata son ovoides. Para definir las patas con el uso mínimo de material, las formaciones de pata alargada tienen respectivos ejes longitudinales, cuyos ejes descansan en planos que

se extienden radialmente desde un eje central de la base. Aquellos ejes de las formaciones de pata se extienden adecuadamente hacia afuera y hacia arriba en relación cónica desde el eje central de la base.

Ya que las patas son esferoides, se entenderá que su contacto con la superficie plana sobre la cual la base puede descansar es por vía de una superficie convexa. Preferiblemente, por lo tanto, el contacto entre una pata dada y esa superficie plana es por vía de un punto sobre la superficie curvada de esa pata. Para maximizar la capacidad y la resistencia del recipiente aunque minimizando el uso de material, el contorno de base subyacente es preferiblemente hemisférico de manera sustancial. El contorno puede, por ejemplo, ser aquel de un esferoide achatado cuyos ejes polares coinciden con el eje central de la base. Por razones similares, las formaciones de pata son ovoides (parcialmente en forma de huevo), en cuyo caso los puntos de contacto de las patas son más convenientemente definidos por la parte más amplia de la sección transversal de cada formación de pata que está descentrada hacia adentro hacia un extremo interior de la formación de pata. En otras palabras, las formaciones de pata se ahúsan en una mayor proporción en sus porciones radialmente externas que en sus porciones radialmente internas con respecto al eje central de la base.

Preferiblemente, la base comprende formaciones, tales como formaciones de pata, cuyas formas son sustancialmente simétricas rotacionalmente alrededor de un eje. Por ejemplo, las formas tales como esferoides, elipsoides y ovoides que definen las formaciones de pata son preferiblemente rotacionalmente simétricas de manera sustancial alrededor de un eje. De manera ventajosa, si estas formas que conforman la base son rotacionalmente simétricas, el material utilizado para formar estas estructuras se pueden minimizar. Al mismo tiempo la capacidad interna de la base, así como también su resistencia se puede maximizar.

Cada formación de pata puede tener una intersección elíptica, preferiblemente aovada con el contorno de la base subyacente. Para reducir la concentración de la tensión, la intersección es preferiblemente de sección transversal cóncava.

Para fortalecer la base, las formaciones de pata se irradian desde una protuberancia central. Esa protuberancia puede ser aproximadamente poligonal, con un número de lados que correspondan al número de formaciones de pata.

Las formaciones de pata son adecuadamente separadas por valles, que pueden por ejemplo irradiarse desde los ápices de la protuberancia poligonal para minimizar el uso de material.

En la vista de planta, cada formación de pata puede tener una región central agrandada desde la cual la formación de pata se ahúsa hacia adentro a través de una porción interna a un extremo interno. En ese caso, las porciones internas de las formaciones de pata descansan adecuadamente en relación segmentada alrededor de la base. Para minimizar el uso de material, se prefiere que en la vista de planta, cada formación de pata se ahúse desde la región central agrandada hacia afuera a través de una porción exterior a un extremo exterior de la formación de pata.

El concepto inventivo se extiende a un recipiente moldeado por soplado tal como un barrilete o una botella que tiene la base de la invención. El recipiente se construye mediante moldear por soplado una preforma idealmente hecha de PET.

Preferiblemente, cuando el material utilizado es PET, el recipiente tiene una proporción de resistencia promedio a la presión al uso de material mayor de 3 MPa /kg. Más preferiblemente, la proporción de resistencia promedio a la presión al uso de material es mayor de 3.75 MPa/kg. También, preferiblemente, el recipiente tiene una proporción de capacidad a uso de material mayor de 40 litros/kg. Más preferiblemente, el recipiente tiene una proporción de capacidad a uso de material sobre los 80 litros/kg.

Con el fin de que la invención pueda ser más fácilmente entendida se hará referencia ahora, por vía de ejemplo, a los dibujos que la acompañan en los cuales:

La Figura 1 es una vista de planta desde la parte inferior del recipiente que tiene una base petaloide de acuerdo con la invención;

La Figura 2 es una vista lateral de la base petaloide del recipiente mostrado en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista lateral en sección de la base petaloide del recipiente mostrado en la Figura 1;

Las Figuras 4 (a), 4(b) y 4(c) son, respectivamente, una vista de planta de la parte inferior, una vista lateral y una vista en perspectiva de un recipiente que tiene una base como se muestra en las figuras 1 a 3, cuya realización en este ejemplo es como una botella con una capacidad de 0.33 litros;

Las Figuras 5(a), 5(b) y 5(c) son, respectivamente una vista de planta de la parte inferior, una vista lateral y una vista en perspectiva de otro recipiente que tiene una base como se muestra en las figuras 1 a 3, cuya realización en este ejemplo es como un barrilete con una capacidad de 20 litros;

Las Figuras 6(a), 6(b) y 6(c) son, respectivamente, una vista de planta de la parte inferior, una vista lateral y una vista en perspectiva de otro recipiente que tiene una base de acuerdo con la invención, cuyas realizaciones en este ejemplo es como una botella con una capacidad de 1.5 litros, la base de este ejemplo es una variante que tiene 7 patas:

5 La Figura 7 es una vista de planta de la parte inferior del recipiente como se muestra en la Figura 1, marcada en este caso con las líneas de sección referidas en las figuras 8 y 9;

La Figura 8 es una vista en sección parcial agrandada a través de la base petaloide del recipiente de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea de sección VIII-VIII;

La Figura 9 es una vista lateral en sección parcial agrandada a través de la base petaloide del recipiente de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea de sección IX-IX;

10 La Figura 10 es una vista lateral de un recipiente que tiene una base petaloide de 5 patas como se muestra en las Figuras 1 a 3, cuya realización en este ejemplo es como un barrilete que tiene una pared lateral no cilíndrica, y de una capacidad de 18 litros;

La Figura 11 es una vista lateral de una preforma de plástico para moldeo por soplado en un barrilete con capacidad de 18 litros como se muestra en la Figura 10; y

15 La Figura 12 es una vista lateral en sección agrandada de la base del recipiente como se muestra en la Figura 3, junto con el tubo que suministra bebida dentro del recipiente.

En referencia primeramente a las Figuras 1 y 2 de los dibujos, el recipiente 10 en este ejemplo de la invención comprende un cuerpo hueco de PET moldeado por soplado. El cuerpo del recipiente 10 es de sección horizontal circular, el radio de ese círculo se extiende ortogonalmente desde un eje 12 longitudinal central que se extiende centralmente a través de la base 14 cerrada del recipiente 10. Por encima de la base 14, pero no mostrada en las Figuras 1 y 2, está una pared lateral sustancialmente cilíndrica remontada por una porción de cuello. La pared lateral es integral y termina en su extremo inferior en la base 14; a su vez, la pared lateral es integral y termina en su extremo superior en la porción de cuello en la parte superior del recipiente 10.

25 La forma fundamental y subyacente de la base 14 es un hemisferio ligeramente aplanado, ese hemisferio es rotacionalmente simétrico alrededor del eje 12 longitudinal central del recipiente 10. Más generalmente, la forma subyacente de la base 14 es un esferoide achatado, que es un elipsoide rotacionalmente simétrico que tiene un diámetro sobre su eje polar (que coincide con el eje 12 longitudinal central) que es más corto que el diámetro del círculo ecuatorial cuyo plano lo corta. Esta forma aproximadamente hemisférica maximiza la resistencia a la presión interna, reduce las concentraciones de tensión para resistir el agrietamiento, y también maximiza el volumen interno aunque minimizando el uso de material.

De acuerdo con la invención, la base 14 además incluye patas como burbujas integralmente moldeadas dispuestas en una disposición petaloide alrededor de la base, las patas son definidas en este ejemplo por 5 formaciones 16 de pata ovoide hueca que se irradian equiangularmente desde una protuberancia 18 convexa generalmente pentagonal relativamente poco profunda sobre el eje 12 longitudinal central. Más generalmente, las formaciones 16 de pata son elipsoides alargados en la forma de esferoides prolatos, un esferoide prolato es un esferoide cuyo diámetro a lo largo de su eje polar es mayor que su diámetro ecuatorial.

35 Los ejes 20 polares de las formaciones 16 de pata esferoidal se extienden hacia afuera y hacia arriba en planos radialmente dispuestos equiangularmente espaciados desde el eje 12 longitudinal central del recipiente 10. Así, los ejes 20 polares de las formaciones 16 de pata (ver Figura 2) descansan en una superficie frustocónica virtual que rodea el eje 12 longitudinal central.

Los pares circunferencialmente adyacentes de las formaciones 16 de pata son separados por valles 22 que se irradian equiangularmente desde los ápices 24 de la protuberancia 18 central pentagonal. Los pisos del valle siguen la forma esferoide de la base 14 y abren en sus extremos exteriores a una porción exterior de la base 14 que descansa radialmente hacia afuera más allá de las formaciones 16 de pata. Adicionalmente, cada formación 16 de pata y la protuberancia 18 central se unen por vía de una porción de transición que se curva suavemente sin transiciones o discontinuidades distintas. Así, como se muestra en la Figura 3, una formación 16 de pata, la porción de transición que se curva suavemente y la protuberancia 18 central juntas definen la sección transversal sinuosa.

45 También como se muestra en la Figura 3, la protuberancia 18 central convexa tiene un radio de curvatura r que es más pequeño que el radio general de curvatura R de la base 14 esferoidal: así $R < r$, más aun, la protuberancia 18 central convexa se extiende a un nivel más allá – y así, en uso, por debajo – del ápice más bajo del contorno de la base subyacente. También, la protuberancia 18 central convexa se extiende a un nivel dentro – y así, en uso por encima – de la extensión de las formaciones 16 de pata.

Las formaciones 16 de pata sobresalen hacia afuera desde el contorno esferoidal subyacente de la base 14 en virtud de una pared convexa ovoide. La pared convexa de cada formación 16 de pata está rodeada por una zona 26 de transición cóncava en la forma de un anillo aovado. La zona 26 de transición se extiende suavemente hacia la pared esferoidal de la base con un radio grande de curvatura para reducir la concentración de tensión y de esta manera minimizar el agrietamiento por tensión. Las zonas 26 de transición de las formaciones 16 de pata circunferencialmente adyacentes definen parcialmente el valle 22 entre aquellas formaciones 16 de pata.

Cada formación 16 de pata es generalmente elíptica (en este ejemplo, aovada) en la vista de planta inferior, que alcanza un ancho máximo en una región 28 central agrandada entre su extremo 30 interior y su extremo 32 exterior. Así, cada formación de pata 16 se ahúsa en direcciones opuestas desde la parte más amplia de la región 28 central. A lo largo de una porción 34 interior que se mueve hacia adentro hacia el eje 12 longitudinal central al extremo 30 interior; y a lo largo de una porción 36 exterior que se mueve hacia afuera alejándose del eje 12 longitudinal central al extremo 32 exterior.

En la vista de planta inferior, las porciones 34 interiores que se ahúsan hacia adentro de las formaciones 16 de pata se ajustan cercanamente entre sus vecinos alrededor de la base 14 circular como segmentos de una naranja. Estas porciones 34 interiores de las formaciones 16 de pata alternan con, y están separadas por, secciones 38 internas estrechas de los valles 22, que pueden ser aproximadamente paralelas pero, en este ejemplo, se amplían ligeramente en la medida en que ellas se extienden hacia afuera de la protuberancia 18 central pentagonal. Sin embargo, cuando ellas se extienden hacia afuera hacia sus secciones 40 exteriores más allá de la parte más ancha de las formaciones 16 de pata, los valles 22 se amplían exponencialmente cerca entre las porciones 36 exteriores que se ahúsan de las formaciones 16 de pata hasta que ellas alcanzan un ancho máximo entre los extremos 32 exteriores de las formaciones 16 de pata adyacentes.

Así, moviéndose a lo largo de los valles 22 desde el eje 12 longitudinal central hacia el diámetro exterior de la base 14, el espacio entre las formaciones 16 de pata se incrementa. En contraste, en una base petaloide previamente conocida tal como aquella descrita en el documento EP 0671331, este espacio disminuye.

Vista ahora desde el lado, las formaciones 16 de pata se extienden a un nivel más allá - y así, en uso, por debajo - del ápice más bajo de la base 14 definida por la protuberancia 18 pentagonal central. Las formaciones 16 de pata se extienden todas al mismo nivel. Así, a ese nivel, cada formación 16 de pata define un punto 42 de contacto que descansará establemente sobre una superficie (no mostrada) de soporte plana ortogonal al eje 12 longitudinal central del recipiente 10.

La Figura 2 muestra que las formaciones de pata tienen un poco la forma de huevo con la parte más ancha de sus secciones transversales descentradas ligeramente hacia adentro y hacia abajo hacia sus extremos 30 interiores.

Los puntos 42 de contacto de las formaciones 16 de pata están equiespaciados sobre y alrededor de un círculo de contacto centrado sobre el eje 12 longitudinal central del recipiente 10. El diámetro (x) del círculo de contacto se relaciona con el diámetro (Dy) de la pared lateral del recipiente 10 en una proporción como sigue.

$$\frac{Dy}{0.5x} = k$$

De acuerdo con la invención, k está preferiblemente entre 3.6 y 5.5, más preferiblemente entre 4.0 y 5.3, aún más preferiblemente entre 4.2 y 5.0 y típicamente 4.7. Esto puede contrastar con las botellas PET típicas en el mercado cuya proporción k correspondiente es típicamente 2.5 a 3.5. El valor relativamente grande para k en la invención surge de un valor relativamente pequeño para x. Esto es ventajoso porque un círculo de contacto pequeño crea un diafragma pequeño - y de esta manera una rigidez inherente - entre los puntos 42 de contacto.

El resultado es un área central dentro del círculo de contacto entre los puntos 42 de contacto de las formaciones 16 de pata que son muy rígidos y de esta manera resistentes al movimiento durante la presión interna, hasta una presión de estallido. La rigidez del área dentro del círculo de contacto es mejorada por la sección de pared ondulante definida por las porciones 34 internas de las formaciones 16 de pata, los valles 22 entre ellos, y la protuberancia 18 central.

La rigidez dentro del círculo de contacto es importante no solo por una alta presión de estallido sino también por estabilidad. Esto es porque el punto más bajo del eje longitudinal central (el ápice más bajo de la base 14 definida por la protuberancia 18 pentagonal central) tenderá a ser empujada hacia abajo bajo presión interna. Si ese punto más bajo se mueve tan lejos como para hacer contacto con una superficie de soporte en uso, el recipiente puede no descansar establemente sobre los puntos 42 de contacto de las formaciones 16 de pata. La rigidez de la forma de la base de la invención significa que comparadas con los diseños previamente conocidos, la distancia desde el ápice central de la base a la superficie de soporte es relativamente pequeña, con beneficio de la estabilidad y la capacidad relativa a la altura del recipiente.

Viendo una cualquiera formación 16 de pata frontal (es decir desde el lado del recipiente 10 mirando hacia adentro hacia el eje 12 longitudinal central), el contorno de esa formación 16 de pata describe un radio convexo sustancialmente constante entre los radios cóncavos de las zonas 26 de transición a cada lado. Una base petaloide convencional típicamente tiene superficies más planas que definen un valle en forma de V entre las patas, con detrimento del uso del material y la concentración de tensión. Las concentraciones de tensión crean áreas del recipiente que son particularmente vulnerables a la ruptura bajo alta presión interna.

La disposición de la base 14 de la presente invención es particularmente adecuada para recipientes que suministren líquidos bajo presión. En particular, el valor creciente para k hace más rígida la base y de esta manera más adecuada para retener la estabilidad mientras que el recipiente es sometido a alta presión interna. Adicionalmente, al incrementar el valor de k , es posible tener la protuberancia 18 central convexa ubicada axialmente por debajo de lo que sería posible para un recipiente que esté sometido a alta presión interna. Esto puede maximizar la cantidad de bebida que puede ser prácticamente suministrada desde el recipiente 10. Esta ventaja se discute con referencia a la Figura 12 en la cual se muestra la misma vista lateral en sección de la base 14 del recipiente de la Figura 3, junto con un tubo 120 que suministra bebida.

En este contexto, el recipiente es utilizado como un barrilete 10 de cerveza está provisto con un montaje de cierre que esta sellado sobre el cuello tubular del barrilete 10 en una disposición de ajuste por empuje. El tubo 120 está acoplado al montaje de cierre (no mostrado) y se extiende desde este a lo largo del eje 12 longitudinal central hacia la base del barrilete 10. El extremo axialmente inferior del tubo 120 se extiende hacia la protuberancia 18 central. El extremo del tubo 120 se sienta dentro de la protuberancia 18 central y cuelga justo dentro del ápice de la protuberancia 18 central, suministrando de esta manera un espacio anular a través del cual una bebida puede pasar desde el barrilete 10 hacia el tubo 120 o viceversa. La forma de la protuberancia 18 central también le posibilita al extremo axialmente inferior del tubo 120 ser correctamente ubicado y retenido dentro de la protuberancia central durante el ajuste y uso.

En uso, cuando se suministra una bebida el barrilete 10 es mantenido en una posición erguida. El montaje de cierre le permite a un gas presurizado sea introducido en el espacio de cabeza del barrilete 10 para forzar la bebida hacia afuera a través del tubo 120. En la medida en que el extremo axialmente más bajo del tubo 120 se ubica dentro de la protuberancia 18 central, y la protuberancia 18 central se dispone en una posición axial relativamente baja dentro del barrilete 10, esto asegura que casi toda la bebida dentro del barrilete 10 se pueda extraer de este.

Puede ser posible además incrementar la cantidad de bebida que se puede extraer de manera práctica del barrilete 10 al extender el tubo 120 hacia una de las formaciones 16 de pata. En tal disposición, el tubo 120 requeriría doblarse alejándose del eje 12 longitudinal central en su extremo inferior. Aunque esto marginalmente incrementa la cantidad de bebida que se puede suministrar desde el barrilete 10, esto puede complicar el proceso de ajustar el montaje de cierre y el tubo 120 al barrilete 10. En particular, insertar el tubo 120 doblado en el barrilete 10 puede requerir un proceso de ajuste automatizado complicado. Adicionalmente, el doblez del tubo 120 alejado del eje 12 longitudinal central puede someter el montaje de cierre al cual el tubo 120 está unido en su extremo axialmente superior a fuerzas no homogéneas. Esto puede reducir la confiabilidad del montaje de cierre, que es de particular preocupación cuando el barrilete 10 es sometido a alta presión interna.

La base petaloide de la invención se puede aplicar a un amplio rango de recipientes tales como botellas y barriletes. Las Figuras 4(a), 4(b) y 4(c) y las Figuras 5(a), 5(b) y 5(c) muestran una base de 5 patas de la invención aplicadas, respectivamente, a una botella 44 con capacidad de 0.33 litros, que puede ser típicamente utilizada para refrescos carbonatados, y un barrilete 46 con capacidad de 20 litros, que puede ser típicamente utilizado para cerveza. Estos dibujos muestran características omitidas en las Figuras 1 y 2, a saber una pared 48 lateral sustancialmente cilíndrica superada por la porción 50 de cuello. La pared 48 lateral es integral con y termina en su extremo inferior en la base 14. A su vez, la pared 48 lateral está integrada con y termina en su extremo superior en la porción 50 de cuello en la parte superior del recipiente.

La Figura 10 muestra una base adicional de 5 patas de la invención aplicada a un barrilete 104 con capacidad de 18 litros con una pared 108 lateral no cilíndrica. En este ejemplo, la pared 108 lateral es convexa, rotacionalmente simétrica alrededor del eje longitudinal central del barrilete 104 y así generalmente sigue la forma de un ovoide. En su porción de extremo axialmente inferior, la pared lateral se curva suavemente hacia el contorno inferior esferoidal de la base de la presente invención. En su porción de extremo axialmente superior, que se ahúsa en una mayor extensión que la porción de extremo axialmente inferior, la pared lateral se curva suavemente hacia el cuello cóncavo del barrilete 104. La pared 108 lateral convexa está conformada de esta manera para maximizar la resistencia a la presión interna, maximizar la capacidad interna del barrilete 104 y minimizar el uso del material. La Figura 11 es una vista de lateral agrandada de una preforma plástica para moldeo por soplado en el recipiente como se muestra en la Figura 10.

Otras variaciones de la invención son posibles sin apartarse del concepto inventivo. Por ejemplo, una variante de la base de la invención mostrada en las Figuras 6(a), 6(b) y 6(c) se aplica a una botella 52 de 1.5 litros de capacidad. La variante tiene 7 formaciones 54 de pata en lugar de 5, con una protuberancia 56 central generalmente heptagonal entre ellas. Como la variante de base de 5 patas, las variantes de base de 7 patas se pueden aplicar a cualquier tamaño de

recipiente, tal como botellas de 0.33 litros, 0.5 litros, 1 litro, 1.5 litros o mayores, y los barriletes de 20 litros u otras capacidades.

Un número impar de patas se prefiere para estabilidad óptima, siendo al menos 3 patas (en cuyo caso la protuberancia central es generalmente triangular) pero preferiblemente no más de 7 patas; 5 o 7 patas son consideradas óptimas.

5 Para poner la invención en contexto pero sin limitar su más amplio alcance tal como se define en las reivindicaciones varias características dimensionales serán ahora dadas por vía de ejemplo.

10 Primeramente, la tabla de adelante establece una comparación de volumen entre una base convencional y una base de acuerdo con la invención, asumiendo en este caso que la base define 5 patas. Los volúmenes en la tabla se expresan en mililitros (ml). El volumen se refiere al volumen interno de la base, definido como la porción del recipiente por debajo de la pared lateral cilíndrica del recipiente. Se notará que la base de la invención tiene un volumen aproximadamente 5 veces mayor que el volumen de una base de recipiente petaloide convencional, con el beneficio de la compactación y el uso de material para una capacidad de recipiente dado

Recipiente con cinco patas	Base convencional	Base de la invención
Barrilete de 20 litros, dia 235 mm	128 (20%)	634
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	2.7 (18%)	15
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	3.5 (18%)	19
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	6.5 (18%)	36
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	11 (20%)	55

15 Segundo, las siguientes dimensiones ayudan a definir la forma de la base para cada una de las capacidades anteriores del recipiente:

Recipiente con cinco patas	Radio del contorno de la base subyacente	Radio de transición desde el contorno de la base subyacente hasta la pared lateral
Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	135.0 mm	49.6 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	34.5 mm	19.1 mm
Botella DE 0.5 litros, diámetro 65 mm	37.4 mm	20.7 mm
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	46.0 mm	25.4 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	54.6 mm	30.2 mm

Recipiente con cinco patas	Proyección radial de las formaciones más allá del radio del contorno de la base subyacente	Diámetro del circulo de contacto
Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	18.1 mm	99.9 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	5.3 mm	28.6 mm
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	5.5 mm	31.0 mm

ES 2 602 135 T3

Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	7.1 mm	38.1 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	8.4 mm	45.3 mm

Recipiente con cinco patas	Longitud de las formaciones de pata a lo largo del eje* polar	Ancho de las formaciones de pata a través del eje* polar
Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	80.2 mm	59.5 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	22.9 mm	15.6 mm
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	24.8 mm	16.9 mm
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	30.6 mm	20.8 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	36.3 mm	24.7 mm
*Incluyendo la zona de transición		

Recipiente con siete patas	Radio del contorno de la base subyacente	Radio de transición del contorno de la base subyacente
Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	135.0 mm	49.6 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	34.2 mm	18.9 mm
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	37.3 mm	20.7 mm
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	46.2 mm	25.6 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	54.6 mm	30.2 mm

Recipiente con siete patas	Proyección radial de las formaciones de pata más allá del radio del contorno de la base subyacente	Diámetro del círculo de contacto
Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	18.1 mm	99.9 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	5.3 mm	28.5 mm
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	5.8 mm	31.0 mm
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	7.2 mm	38.5 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	8.4 mm	45.4 mm

Recipiente con siete patas	Longitud de la formación de pata a lo largo del eje* polar	Ancho de las formaciones de pata a través del eje polar
----------------------------	--	---

ES 2 602 135 T3

Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	78.9 mm	54.8 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	22.4 mm	14.0 mm
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	24.4 mm	15.3 mm
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	30.3 mm	19.0 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	35.7 mm	22.4 mm
*Incluyendo la zona de transición		

	Radio de la zona de transición (cinco patas)	Radio de la zona de transición (siete patas)
Barrilete de 20 litros, diámetro 235 mm	12.0 mm	8.0 mm
Botella de 0.33 litros, diámetro 60 mm	3.15 mm	1.88 mm
Botella de 0.5 litros, diámetro 65 mm	3.44 mm	2.05 mm
Botella de 1.0 litros, diámetro 80 mm	4.26 mm	2.54 mm
Botella de 1.5 litros, diámetro 95 mm	5.0 mm	3.0 mm

5 Las Figuras 7 a 9 suministran información dimensional adicional que se relaciona con el barrilete de 20 litros que tiene una base 14 de 5 patas. La Figura 10 y 11 muestran respectivamente la información dimensional que se relaciona con un barrilete 104 de 18 litros que tiene una base de 5 patas y su preforma 106.

La Figura 8 muestra una vista lateral en sección parcial a través de la base petaloide del barrilete de 20 litros de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea de sección VIII-VIII. El plano de sección resultante intersecta una formación 16 de pata en su punto 42 de contacto, y es paralelo y está radialmente espaciado a una distancia de 50 mm desde el eje 12 longitudinal central del barrilete 10.

10 En esta sección de la formación 16 de pata, su contorno es un radio convexo sustancialmente constante de 23.0 mm entre los radios cóncavos de 12.0 mm de las zonas 26 de transición a cada lado.

15 La Figura 9 es una vista lateral en sección parcial a través de la base petaloide del barrilete de 20 litros de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea de sección IX-IX. El plano de sección resultante está alineado con el eje 12 longitudinal central del barrilete 10, e intersecta la misma formación 16 de pata como se muestra en la Figura 8 en su punto 42 de contacto. La vista mostrada en la Figura 9 corresponde a la vista mostrada en la Figura 3, pero suministra la siguiente información dimensional adicional que se relaciona con el barrilete de 20 litros:

DATOS DE RADIO	
Radio del contorno de base inferior	135.0 mm
Radio de la protuberancia central convexa	35.0 mm
Radio de la zona de transición cóncava entre la protuberancia central convexa y el extremo radialmente interno de la formación de pata	12.0 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la porción interior adyacente al extremo radialmente interior	35.0 mm

ES 2 602 135 T3

Radio en una formación de pata en una posición sobre la porción interior entre el radio y el extremo radialmente interior y la región central de la formación de la pata	43.0 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la región central entre el círculo de contacto y la porción interior	50.0 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la región central que es radialmente interior y adyacente al círculo de contacto.	20.5 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la región central que es radialmente exterior y adyacente al círculo de contacto.	24.0 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la región central entre el círculo de contacto y la porción exterior	32.0 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la porción exterior entre el extremo radialmente exterior y la región central de la formación de pata	27.75 mm
Radio de una formación de pata en una posición sobre la porción exterior adyacente al extremo radialmente exterior de la formación de pata	120.0 mm
Radio de la zona de transición cóncava entre el contorno de la base subyacente y el extremo radialmente exterior de una formación de pata	12.0 mm
Radio de transición del contorno de la base subyacente a la pared lateral	49.6 mm

Estas mediciones de radio también son aplicables a puntos sobre otras formaciones 16 de pata del recipiente 10. Estos puntos típicamente descansan dentro de uno cualquiera de los planos alineados tanto con el eje 12 longitudinal central del recipiente como con el eje polar de una formación 16 de pata dada.

DATOS DE DISTANCIA	
Distancia a lo largo del eje longitudinal central entre la protuberancia central convexa y el plano que contiene el círculo de contacto	30. mm
Profundidad axial de la protuberancia central convexa a lo largo del eje longitudinal central	4.5 mm
Distancia a lo largo del eje longitudinal central desde el contorno de la base inferior al plano que contiene el círculo de contacto	8.0 mm
Distancia a lo largo del eje alineado con el eje longitudinal central desde la zona de transición (entre la protuberancia central y la formación de pata) al plano que contiene el círculo de contacto	7.5 mm
Profundidad axial de la porción base (es decir distancia axial desde el plano que contiene el círculo de contacto al extremo axialmente inferior de la pared lateral cilíndrica)	91.2 mm
Longitud radial desde el eje longitudinal central a la transición entre el contorno de base y la formación de pata	84.66 mm

5

Además de los datos dimensionales, los siguientes datos derivan de los ensayos de presión que indican la presión al estallido típica del barrilete 10 de 20 litros que tiene una base 14 petaloide de 5 patas de acuerdo con la presente invención. Por vía de comparación, los ensayos de presión también fueron llevados a cabo sobre una base petaloide convencional bajo condiciones similares. Los valores representan la presión de estallido en bares.

ES 2 602 135 T3

Ensayo	Presión al estallido de la base convencional (bar)	Base de la presión al estallido de la invención (bar)
1	9.29	9.55
2	7.68	9.04
3	9.09	8.59
4	8.92	9.57
5	8.8	9.29
6	5.99	7.78
7	5.96	8.69
8	6.25	8.08
9	9.14	9.31
10	8.82	8.33
AVG	7.99	8.82
MAX	9.29	9.57
MIN	5.96	7.78
DIFF	3.33	1.79

Así, se puede ver que la presión al estallido promedio del barrilete de 20 litros que tiene una base de 5 patas es de aproximadamente 8.8 bares = 880 kPa. Adicionalmente, el uso de material del barrilete de 20 litros corresponde a 0.234 kg de PET. De acuerdo con esto, las proporciones dirigidas a la resistencia a la presión, capacidad y uso de material se pueden derivar de este barrilete de 20 litros:

Proporción de resistencia a la presión promedio a uso del material = 3.76 MPa / kg

Proporción de la capacidad a uso del material = 85 litros / kg

Se entenderá que se pueden extrapolar índices similares para recipientes de diferentes formas y tamaños, pero también incorporando la base 14 de acuerdo con la presente invención.

La Figura 10 suministra datos dimensionales adicionales que corresponden al barrilete 104 de 18 litros.

Radio convexo de contorno de base subyacente	135.0 mm
Diámetro del cuerpo del punto más ancho	287.0 mm
Radio convexo del contorno del cuerpo	352.0 mm
Radio convexo del contorno entre el cuerpo y el cuello	185.0 mm
Radio cóncavo del contorno del cuello	65.0 mm
Diámetro del cuello	65.0 mm

ES 2 602 135 T3

Longitud axial total	490.0 mm
Longitud axial desde la base al collar del cuello	472.0 mm
Longitud axial desde la abertura del barrilete, a la marca de punto de llenado de bebida (FP) – denotando un llenado de 18 litros desde una base de nivel	112.5 mm

La Figura 11 suministra los datos dimensionales adicionales que corresponden a la preforma 106 del barrilete 104 de 18 litros de la Figura 10:

Longitud axial total	195.0 mm
Longitud axial desde la base al collar del cuello	117.0 mm
Grosor axial de la base	6.0 mm
Grosor de cada pared lateral cilíndrica	11.0 mm
Longitud axial de la porción del cuello cilíndrico por debajo del collar del cuello	15.0 mm
Longitud axial de la porción del cuello debajo del collar del cuello a la pared lateral cilíndrica (que incluye la porción de cuello cilíndrica y la porción de cuello frustocónica)	57.3 mm
Diámetro de la porción de cuello cilíndrica	64.2 mm
Diámetro de la pared lateral cilíndrica	77.0 mm
Diámetro del orificio interno de la preforma	55.0 mm
Diámetro del collar del cuello	81.0mm

- 5 La presión al estallido aproximada de este barrilete de 18 litros que tiene una base de cinco patas es de aproximadamente 14 bar = 1400 kPa. El uso del material del barrilete de 18 litros corresponde a 0.468 kg de PET. De acuerdo con esto, las proporciones dirigidas a la resistencia a la presión, capacidad y uso de material se pueden derivar de este barrilete de 18 litros:
- Proporción de resistencia de presión promedio a uso de material = ~3 MPa / kg.
- 10 Proporción de capacidad a uso de material = 41 litros / kg.
- Para una base con cinco patas, se aplican las siguientes proporciones en estos ejemplos:
- Para el barrilete de 20 litros:
- Longitud de formaciones de pata a lo largo del eje polar/ancho de las formaciones de pata a través del eje polar = 1.35.
- Diámetro del círculo de contacto /ancho de las formaciones de pata a través del eje polar = 1.68.
- 15 Radio del contorno de la base subyacente / diámetro de la pared lateral = 0.57 contorno de la base subyacente /radio de transición del contorno de la base subyacente a la pared lateral = 2.72.
- Proyección radial de las formaciones de pata más allá del radio del contorno de la base subyacente /radio del contorno de la base subyacente = 1.13.
- Para botellas de varias capacidades:
- 20 Longitud de la formación de pata a lo largo del eje polar /ancho de las formaciones de pata a través del eje polar = 1.47

Diámetro del círculo de contacto /ancho de las formaciones de pata a través del eje polar = 1.83.

Radio del contorno de la base subyacente/Diámetro de la pared lateral = 0.58 radio del contorno de la base subyacente/radio desde el contorno de la base subyacente a la pared lateral = 1.81.

- 5 Proyección radial de las formaciones de pata más allá del radio del contorno de la base subyacente/radio del contorno de la base subyacente = 1.15.

De manera similar, para una base con siete patas, los siguientes proporciones aplican en estos ejemplos:

Para el barrilete de 20 litros:

Longitud de las formaciones de pata a lo largo del eje polar/ancho con las formaciones de pata a través del eje polar = 1.44

- 10 Diámetro del círculo de contacto /ancho de las formaciones a través del eje polar = 1.82

Radio del contorno de la base subyacente /Diámetro de la pared lateral = 0.57 radio del contorno de la base subyacente /radio de la transición desde el contorno de la base subyacente a la pared lateral = 2.72.

Proyección radial de las formaciones de pata más allá del radio del contorno de la base subyacente /radio del contorno de la base subyacente = 1,13.

- 15 Para botellas de varias capacidades:

Longitud de las formaciones de pata a lo largo del eje polar/ancho de las formaciones de pata a través del eje polar = 1.59

Diámetro del círculo de contacto /ancho de las formaciones de pata a través del eje polar = 2.03

Radio del contorno de la base subyacente /diámetro de la pared lateral = 0.57.

- 20 Radio del contorno de la base subyacente /radio de la transición desde el contorno de la base subyacente a la pared lateral = 1.8

Proyección radial de las formaciones de pata más allá del radio del contorno de la base subyacente /radio del contorno de la base subyacente = 1.15.

- 25 Será evidente de la descripción precedente que la forma de la base petaloide mejorada de la invención tiene varias ventajas adicionales. Su forma suavemente curvada con ausencia de radios agudos es benéfica para resistir el agrietamiento por tensión. También, de manera importante, su área superficial es menor que los diseños equivalentes conocidos. Así, para una cantidad dada de resina, la invención permite una pared más gruesa y de esta manera una base más fuerte. Alternativamente, es posible reducir el peso y el uso de material aunque manteniendo la resistencia de la base. Una base fuerte es particularmente importante en aplicaciones donde los recipientes están sometidos a presión interna elevada y/o temperatura elevada, tal como refrescos carbonatados, cerveza y líquidos llenados en caliente o pasteurizados.
- 30

Reivindicaciones

1. Una base (14) petaloide de un recipiente (10) autosoportado moldeado por soplado, la base (14) tiene un contorno de base subyacente esferoidal y una pluralidad de formaciones (16) de pata esferoidal que interrumpen y se proyectan desde el contorno de la base subyacente para definir una pluralidad correspondiente de patas (16); caracterizado porque :
5 Las formaciones (16) de pata se irradian desde la protuberancia (18) central;
Las formaciones (16) de pata son ovoides;
Las formaciones (16) de pata tienen respectivos ejes (20) longitudinales, cuyos ejes descansan en planos que se extienden radialmente desde el eje (12) central de la base, en donde:
10 los ejes (20) longitudinales de las formaciones de pata se extienden hacia afuera y hacia arriba en relación cónica desde el eje (12) central de la base.
2. La base (14) de la reivindicación 1, en donde el contorno de la base subyacente es un esferoide achatado cuyo eje polar coincide con el eje (12) central de la base (14); y/o el contorno de la base subyacente es sustancialmente hemisférico.
3. La base de la reivindicación 1, o reivindicación 2, en donde las formaciones (16) de pata son elipsoides alargados y/o esferoides prolatos.
4. La base (14) de la reivindicación 3, en donde la parte más ancha de la sección transversal de cada formación (16) de pata está descentrada hacia adentro hacia un extremo subyacente de la formación (16) de pata.
5. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde los ejes (20) longitudinales de las formaciones de pata se encuentran en el eje (12) central de la base (14) en una posición axialmente por debajo de la base (14)
6. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde cada formación (16) de pata tiene una intersección elíptica con el contorno de la base subyacente, la intersección idealmente es aovada y/o de sección transversal cóncava.
7. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde la protuberancia (18) central:
25 Tiene un radio de curvatura que es más pequeño que el radio de curvatura de la curva de la base subyacente; y/o se extiende a un nivel más allá del ápice más bajo del contorno de la base subyacente.
8. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde una formación (16) de pata y la protuberancia (18) central se unen por vía de una porción de transición suavemente curvada, en donde idealmente:
30 la formación (16) de pata, la porción de transición suavemente curvada y la protuberancia (18) central juntas definen una sección transversal sinuosa; y/o
la porción de transición define una curva cuya curvatura es inversa a la curvatura de al menos de una de las formaciones (16) de pata y la protuberancia (18) central.
9. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde:
la protuberancia (18) central es sustancialmente convexa con respecto al exterior del recipiente (10); y/o
35 la protuberancia (18) central define una cavidad con respecto al interior del recipiente, la cavidad está dispuesta para ubicar y retener un extremo libre de un tubo de suministro de fluido dentro del recipiente (10), y/o la protuberancia (18) central es generalmente poligonal, con un número de lados que corresponden al número de formaciones (16) de pata.
10. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde las formaciones (16) de pata están separadas por valles (22) preferiblemente con:
40 Los valles (22) irradiando desde ápices de una protuberancia (18) central generalmente poligonal, el polígono tiene un número de lados que corresponden al número de formaciones (16) de pata.

11. La base (14) de la reivindicación 10, en donde los valles (22) se amplían moviéndose hacia afuera a través de la base, idealmente con:

Cada valle (22) tiene una sección interna y externa con las paredes del valle (22) divergiendo más agudamente en la sección exterior que en la sección interior, e idealmente con las paredes del valle (22) divergiendo tanto en las secciones interiores como la exterior del valle.

12. La base (14) de cualquier reivindicación precedente, en donde en la vista de planta, cada formación (16) de pata tiene una región central agrandada que se ahúsa hacia el interior a través de una porción interior a un extremo interior de la formación (16) de pata preferiblemente con:

cada formación de pata que se ahúsa desde la región central agrandada hacia afuera a través de una porción exterior a un extremo exterior de la formación (16) de pata.

13. Un recipiente (10) autosoportado moldeado por soplado tiene una base (14) como se define en cualquier reivindicación precedente.

14. El recipiente (10) de la reivindicación 13, en donde las formaciones (16) de pata de la base (14) definen los respectivos puntos de contacto que juntos están espaciados alrededor de un círculo de contacto cuyo diámetro (x) se relaciona con un Diámetro (Dy) de pared lateral del recipiente (10) como:

$$\frac{DY}{0.5x} = k$$

donde k esta entre 3.6 y 5.5, preferiblemente entre 4.0 y 5.3, más preferiblemente entre 4.2 y 5.0.

15. El recipiente (10) de la reivindicación 13 o reivindicación 14, que comprende un tubo (120) de suministro de fluido alineado con un eje longitudinal central del recipiente (10), el tubo (120) que se extiende entre la base (14) de recipiente (10) y la abertura del recipiente (10).

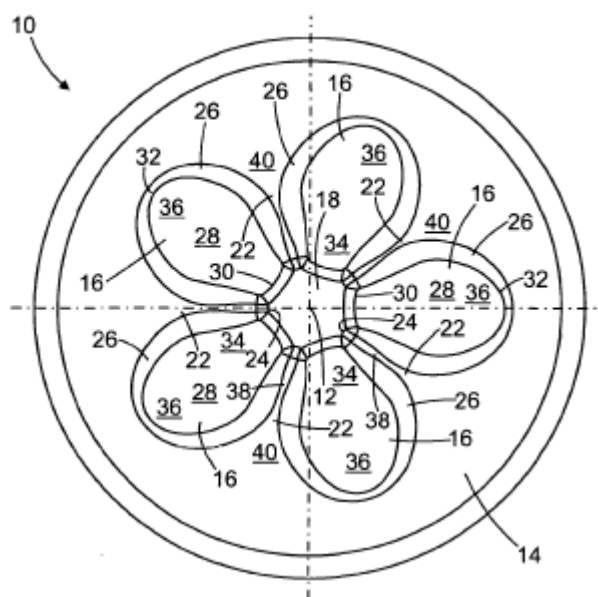


Fig. 1

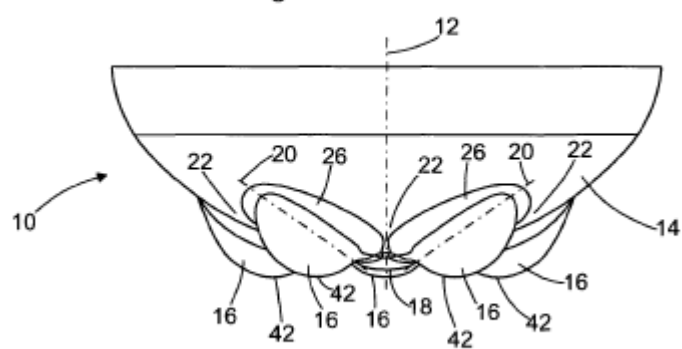


Fig. 2

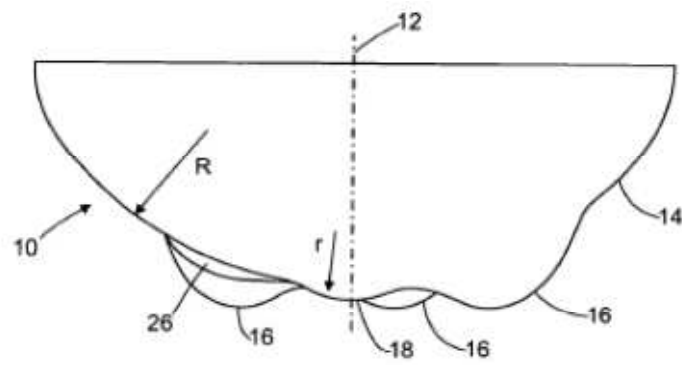


Fig. 3

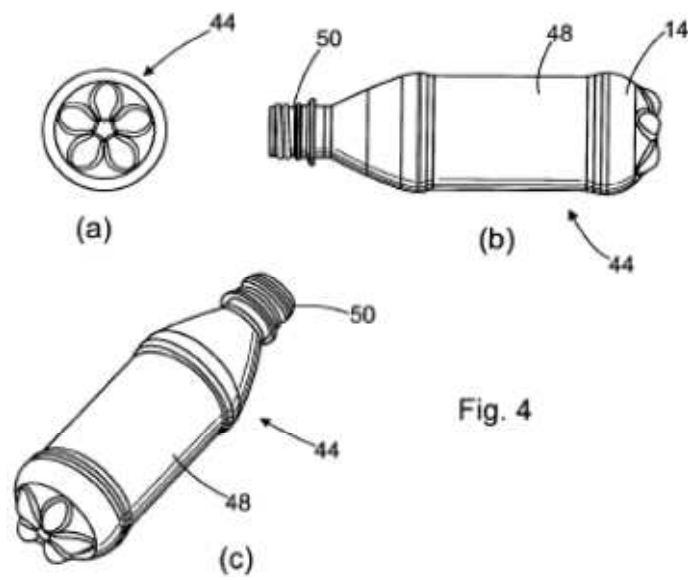
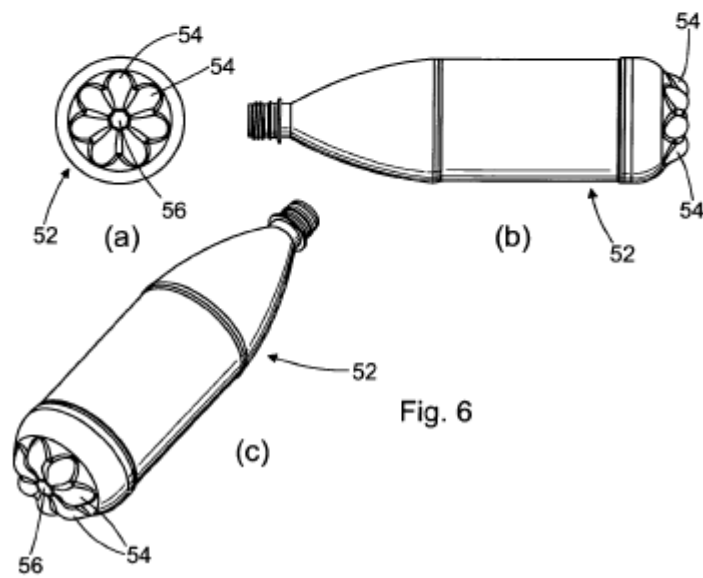
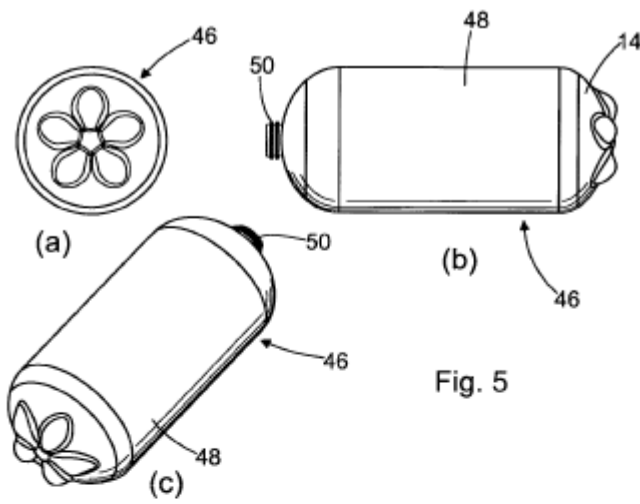
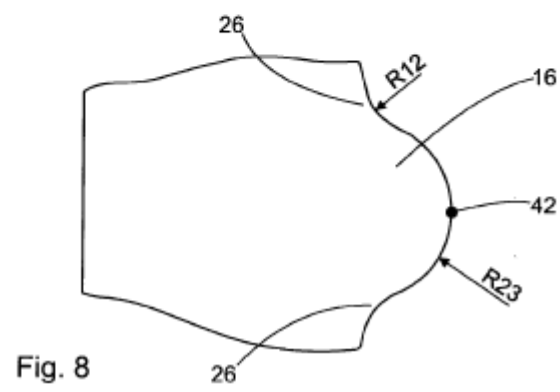
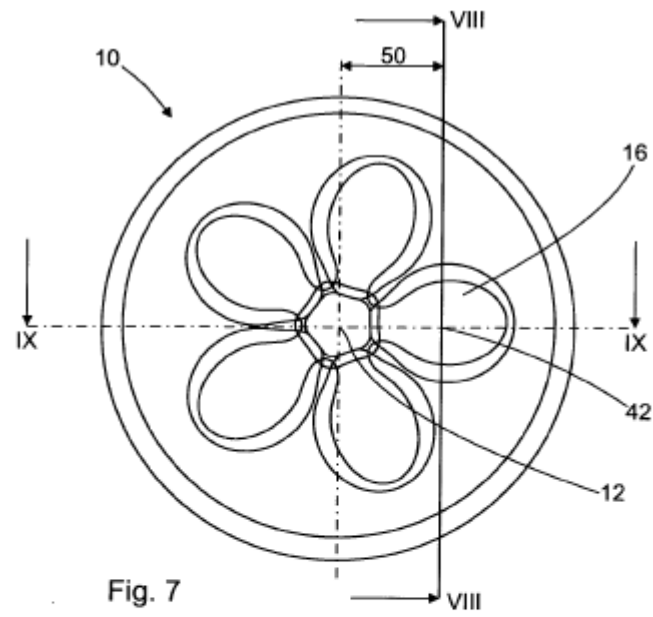


Fig. 4





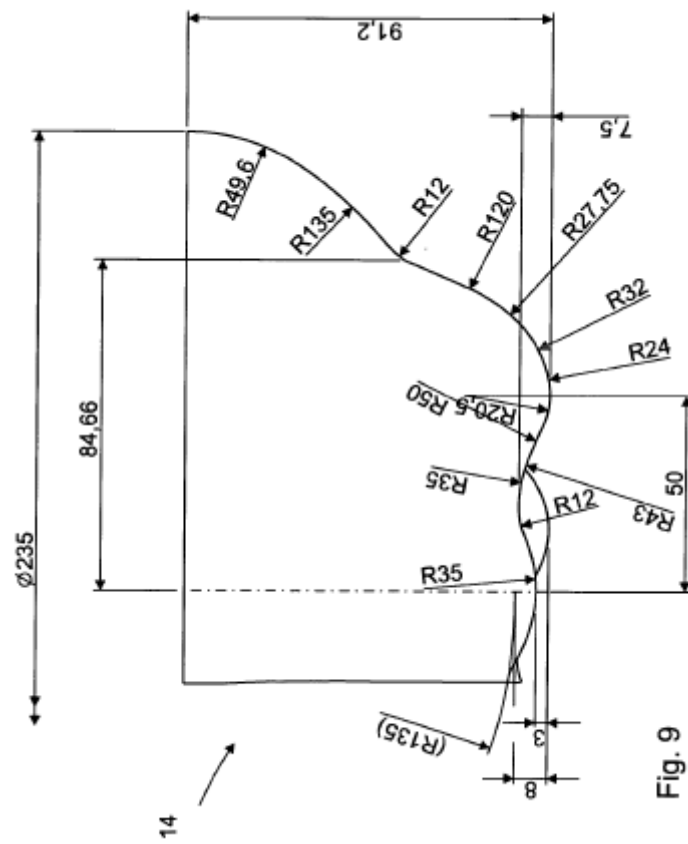


Fig. 9

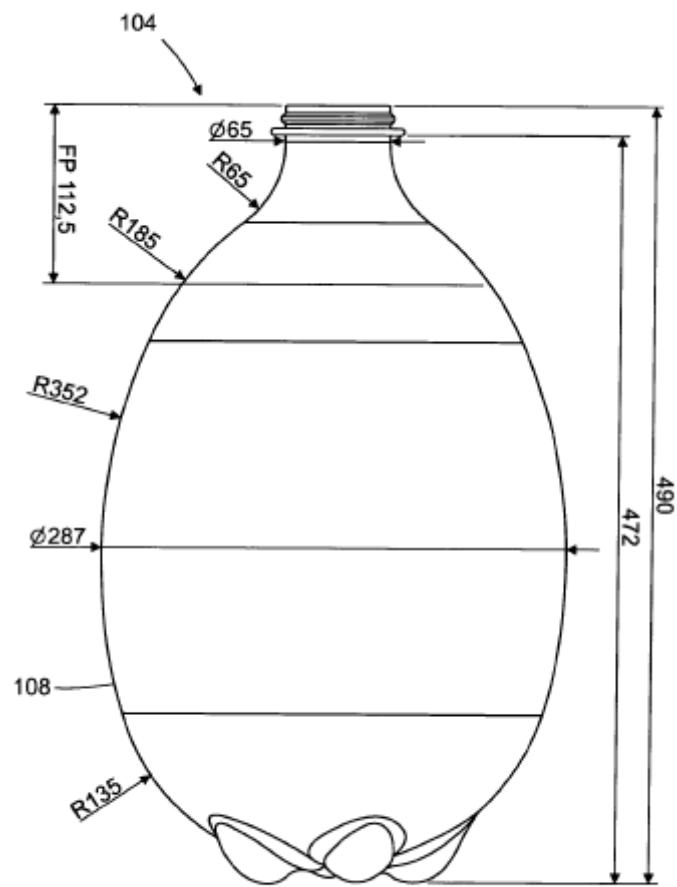


Fig. 10

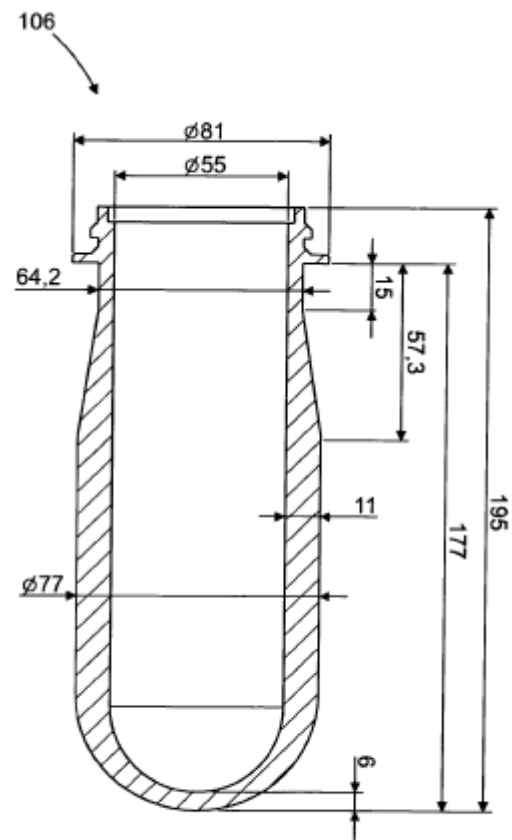


Fig. 11

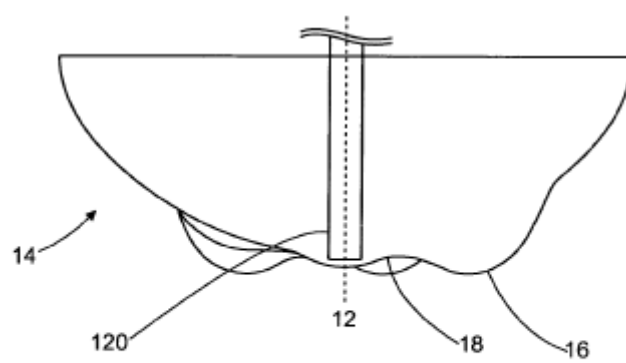


Fig. 12