

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 648**

51 Int. Cl.:

B65D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2015 PCT/EP2015/062667**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15189127**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2015 E 15727405 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3154864**

54 Título: **Base reforzada para botellas o matraces de plástico**

30 Prioridad:

**12.06.2014 EP 14398005
27.02.2015 GB 201503354**

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

16.10.2020

73 Titular/es:

**SUNTORY HOLDINGS LIMITED (100.0%)
1-40 Dojimahama 2-chome Kita-ku Osaka-shi
Osaka 530-8203, JP**

72 Inventor/es:

**DHILLON, SATVINDER;
CLARKE, CHRISTOPHER y
CORREIA, PAULO JOSE FERREIRA**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 787 648 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 reforzada para botellas o matraces de plástico

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una base reforzada para una botella de plástico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a una botella de plástico que comprende dicha base. Estas botellas o matraces son, por ejemplo, aquellos hechos de material plástico, obtenidos por moldeo por inyección, estirado y soplado (ISBM) u otras técnicas similares destinados a contener líquidos a presión, terminando sus cuerpos en su parte inferior en un fondo reforzado y en su parte superior en una salida para verter los contenidos líquidos, que pueden enchufarse.

Antecedentes y técnica anterior

Se ha descubierto en la práctica que las botellas o matraces destinados a contener líquido y sujetos a presiones totales muy altas de la técnica anterior presentan espesores de pared muy altos, lo que aumenta los costes de las materias primas y reduce la tasa de producción, o restringe la geometría de la pared de su cuerpo. Por otra parte, se descubrió que cuanto mayor es la capacidad de disipación de calor del fondo de las botellas o matraces, mayor será la tasa de producción de las botellas o matraces.

Es muy importante, por razones de economía y minimización del impacto ambiental, reducir al máximo la cantidad de material usado para producir botellas de plástico, especialmente aquellos destinados a contener bebidas y que generalmente se consideran ser de un solo uso antes del reciclaje. Sin embargo, las botellas aún necesitan ser capaces de realizar su función a través de los rigores de los sistemas de procesamiento a los que se someterán. En muchas industrias, incluyendo la industria de fabricación de bebidas, las botellas a menudo se llenan en condiciones de vacío para aumentar la tasa de llenado de los recipientes en una línea de producción. Se crea un vacío (o vacío parcial) dentro de la botella y después puede dispensarse líquido al interior evacuado, permitiendo un llenado rápido sin necesidad de permitir que escape aire simultáneamente. Para botellas de vidrio tradicionales, el requisito de que las botellas puedan soportar este diferencial de presión durante el llenado se cumple fácilmente. Para botellas de plástico, y especialmente donde se desea minimizar la cantidad de material usado para producirlas, este requisito plantea un desafío mayor.

Además, para dar a las botellas más estabilidad estructural cuando se manipulan y transportan, es común en la industria presurizar las botellas después del llenado para hacer que el paquete lleno sea más rígido ante las fuerzas de deformación externas. Para bebidas no carbonatadas, esto a menudo se lleva a cabo introduciendo una pequeña cantidad de nitrógeno líquido en la botella junto con el contenido, lo que da lugar a un aumento de presión a medida que el nitrógeno líquido aumenta de temperatura. Por consiguiente, las botellas también deben poder soportar la presión dentro de ellas, después de llenarlas.

Se apreciará que la capacidad de un recipiente, tal como una botella, de soportar el vacío y la sobrepresión no solo depende de la configuración geométrica de la botella y los materiales de construcción, sino también de su tamaño absoluto. A medida que aumenta el tamaño de la botella para una forma geométrica dada, se vuelven menos capaces de soportar tales diferenciales de presión. Como resultado, hay más libertad de diseño en forma de botellas más pequeñas (por ejemplo, aquellas diseñadas típicamente para contener menos de aproximadamente un litro de líquido) que las botellas más grandes (por ejemplo, un litro y más). Mientras que las botellas más pequeñas pueden diseñarse con las denominadas bases de "champán" (es decir, las que tienen un pontil cóncavo poco profundo y un borde ininterrumpido), actualmente no se pueden usar para botellas más grandes que se fabrican en plástico, y a menudo se emplea una estructura de base denominada petaloide, o se coloca un anillo de refuerzo alrededor de la base de la botella, aumentando además los costes y el impacto medioambiental. Sin embargo, para algunos usos, las bases petaloides no tienen el atractivo estético requerido.

Se sabe que introducir estructuras de refuerzo (por ejemplo, costillas) en la pared lateral de las botellas de plástico para hacer que sean más capaces de resistir las operaciones de llenado al vacío, y una pluralidad de tales costillas circunferenciales están dispuestas típicamente en una relación separada a lo largo de la longitud de la pared de la botella.

La patente de EE.UU. 3468443 describe una botella desechable de plástico que tiene una base adaptada para resistir la presión interna.

El documento WO2013/156710 A1 desvela un recipiente de plástico, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, con un arco cónico que se extiende hasta su base para definir en sección transversal un perfil en forma de estrella inscrito entre dos círculos, en donde una relación de los diámetros de los dos círculos es mayor o igual a 0,7. El perfil rodea una región interna circular y está rodeada por una región anular que está rodeada a su vez por un borde anular que mira hacia abajo sobre el que la botella está de pie.

Está por lo tanto entre los objetos de la presente invención proporcionar un medio por el cual las bases de tipo champán

puedan usarse en botellas de plástico más grandes, mientras que soporte la sobrepresión requerida durante la producción y el transporte. También está entre los objetos de la invención poder reducir la cantidad de material usado en la fabricación de la botella, reduciendo de esta manera los costes y el impacto medioambiental al tiempo que conserva las propiedades técnicas deseadas.

5 La invención también tiene entre sus objetos una reducción en los costes de las materias primas, una tasa de producción aumentada y hacer que la geometría del cuerpo sea independiente de la geometría del fondo. Por lo tanto, el fondo reforzado de acuerdo con la presente invención tiene una configuración que permite una reducción en el espesor de la pared de la botella o matraz.

10 El fondo reforzado de acuerdo con la presente invención también permite un aumento en la tasa de producción de botellas o matraces, ya que la configuración del fondo reforzado permite una mayor disipación de calor y, por lo tanto, se obtiene una tasa de fabricación más alta.

15 El fondo reforzado también permite la libertad total de la geometría de la botella o la pared del cuerpo del matraz. Esto es especialmente así cuando se emplean simultáneamente las características mejoradas de la pared lateral de la botella.

Sumario de la invención

20 Por consiguiente, la invención proporciona una base reforzada para una botella de plástico como se define en la reivindicación 1. Se exponen características opcionales en las reivindicaciones dependientes.

25 La provisión de las formaciones poligonales o circulares se suman a la resistencia de la estructura de la cúpula, mientras se conserva el borde requerido de una base de botella estilo champán. Mantener las formaciones alejadas del borde y la cúpula evita la deformación del borde durante la fabricación y cuando la botella está bajo presión.

Los intervalos para el área de cada una de las regiones de la cúpula (como un porcentaje del área total de la cúpula) son los siguientes:

30 Región interna: Al menos un 2,5 %, hasta un máximo del 10 %, con preferencia aproximadamente el 5 %.

Región media: Al menos un 60 %, hasta un máximo del 90 %, con preferencia aproximadamente el 75 %.

Región exterior: Al menos un 7,5 %, hasta un máximo del 30 %, con preferencia aproximadamente el 30 %.

35 Dicha región interna de la cúpula comprende entre el 2,5 % y el 10 % del área de la cúpula y preferentemente también está libre de dichas configuraciones geométricas. Al mantener este área libre de las configuraciones geométricas, se facilita el centrado de la preforma de botella en el molde antes del moldeo.

40 En cualquier aspecto de la invención, Se prefiere particularmente que dichas configuraciones geométricas ocupen al menos el 30 % del área de dicha región media de la cúpula. La provisión de esta densidad de configuraciones geométricas hace que sea más fácil proporcionar la resistencia adicional requerida a la cúpula de la botella. En realizaciones preferidas adicionales, las configuraciones ocupan al menos el 35 %, el 40 %, el 45 %, el 50 %, el 55 % o incluso el 60 % del área de dicha región media de la cúpula.

45 En cualquier aspecto de la invención, se prefiere que cada una de dichas configuraciones geométricas tenga la forma de un polígono regular de teselado. Esto hace que sea más fácil empaquetar las configuraciones en la superficie de la cúpula. Solo hay tres polígonos regulares de teselado: el triángulo, el cuadrado y el hexágono. Los polígonos hexagonales se prefieren particularmente, ya que tienen el mayor ángulo interno, de 120°, a diferencia de 60° y 90° para triángulos y cuadrados respectivamente, que por lo tanto reduce la tensión en el material polimérico.

50 Dichas configuraciones geométricas pueden formarse, por ejemplo, incluyendo características de pared que separan características poligonales o circulares. Sin embargo, Se prefiere particularmente que dichas configuraciones geométricas comprendan, o consistan en, una región hendida. De esta manera, el espesor de la pared de la base puede mantenerse más uniforme a lo largo de la base de la botella y se usa menos material en su construcción.

55 Se prefiere particularmente que la profundidad de dicha región hendida sea de al menos 0,5 mm.

En otras configuraciones, dicha configuración geométrica comprende una región rodeada por una pared.

60 En cualquier aspecto de la invención, Se prefiere que las formaciones poligonales o circulares tengan un tamaño tal que un círculo que encierra cada formación poligonal o circular tenga un diámetro de menos del 50 % del ancho de la región anular media. De esta manera, al menos aproximadamente tres de las formaciones pueden estar separadas de manera compensada sobre el radio de la región anular media, permitiendo que las fuerzas se extiendan entre las formaciones. En cuanto a un tamaño mínimo, se prefiere que dicho círculo de cierre sea no menos de aproximadamente un 10 % o un 20 % o un 30 % del ancho de la región anular media. Para tamaños más pequeños que este, la resistencia estructural adicional es baja, pero la probabilidad de formación de tensión aumenta.

5 En cualquier aspecto de la invención, se prefiere particularmente que dicho borde sea de un perfil curvo, teniendo un radio de curvatura de al menos 1 mm. Esto reduce además la tensión en la estructura base cuando se expone a diferenciales de presión. Por el contrario, la presencia de una esquina afilada o un borde plano puede dar lugar fácilmente a la deformación bajo presión.

También se incluye dentro del alcance de la invención una botella de plástico que comprende una base como se describe en el presente documento.

10 Preferentemente, dicha botella comprende una pared que se extiende desde el borde de la base hasta una región del cuello en la parte superior de la botella; en donde dicha pared está provista de un refuerzo circunferencial para resistir la deformación de la botella al vacío y dicha pared es de sección transversal convexa entre dicho refuerzo y dicho borde.

15 Un experto en la materia puede determinar un grado apropiado de convexidad por ensayo y error, para proporcionar un equilibrio entre las propiedades de resistencia al vacío de la porción de pared convexa y la facilidad de moldeo. Claramente, un radio de curvatura más pequeño daría lugar a una resistencia aumentada a las fuerzas de vacío, pero produciría una forma más "bulbosa" en la pared de la botella, que puede ser más difícil de moldear y puede que no se adapte a ningún requisito estético. Como guía, el radio mínimo de curvatura debe ser mayor que la distancia entre dicho primer refuerzo y el borde. Un radio igual a la mitad de esa distancia daría una sección de pared que se encuentra con el borde y el refuerzo en ángulo recto; ha de preferirse una transición más suave. Donde la distancia entre el borde y el primer refuerzo está dada por L, y el radio de curvatura es r, es preferible que $r > 0,5L$, como $r > 0,6L$, o $r > 0,8L$ o $r > 1L$. Preferentemente, r puede ser de hasta aproximadamente 2L, es decir, dentro del intervalo de $0,5L \leq r \leq 2L$.

25 Más preferentemente, dicha pared está provista de un segundo refuerzo circunferencial de este tipo y en donde dicha pared es de sección transversal convexa entre dichos primer y segundo refuerzos.

De nuevo, puede elegirse un grado apropiado de convexidad como anteriormente, relacionado con la distancia entre los dos refuerzos circunferenciales (es decir, definiendo L como esta distancia de separación).

30 La Figura 13A-E ilustra un intervalo de convexidades que podrían emplearse para las porciones de pared 16, 19 descritas con más detalle a continuación. El radio de curvatura viene dado por r, y la distancia entre ambos extremos de la porción de pared está dada por L. Las relaciones son las siguientes:

Fig 13A $r = 0,5 L$
 Fig 13B $r = 0,6 L$
 Fig 13C $r = 0,8 L$
 Fig 13D $r = 1,0 L$
 Fig 13E $r = 2,0 L$

35 Tal refuerzo podría comprender un engrosamiento de la pared de la botella, pero, en cualquier caso, se prefiere además que dicho refuerzo tenga la forma de una ranura o valle en la pared de la botella. Esto proporciona la estabilidad estructural requerida en virtud de la geometría sin la necesidad de material plástico adicional para fabricar la botella.

40 Se prefiere particularmente que se empleen un máximo de dos o tres de dichos refuerzos en la botella. La provisión de las secciones transversales de la pared convexa significa que normalmente no se requiere más que este número, los refuerzos adicionales simplemente aumentando el coste y la complejidad del diseño.

45 Para cualquier botella de este tipo, se prefiere particularmente que la capacidad de la botella sea de un litro. Se prevé que este diseño base sea apropiado para botellas que tengan una capacidad de al menos 1, o 1,5, o 2, o 2,5 o 3 o incluso 5 litros.

50 También se describe una base reforzada para una botella de plástico, o una botella que comprende dicha base sustancialmente como se describe en el presente documento con referencia a y como se ilustra en cualquier combinación apropiada de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de las figuras

55 La invención se describirá con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- La Figura 1 es una vista en sección transversal de una base de botella reforzada de la invención;
- La Figura 2 es una vista ampliada de una parte de la Figura 1;
- Las Figuras 3-7 son vistas en planta del lado inferior de las bases de botellas reforzadas de la invención;
- Las Figuras 8 y 9 son vistas en alzado y en sección transversal de una botella de la invención;
- Las Figuras 10A-10B son vistas en perspectiva de bases de botellas reforzadas de la invención;

60

Las Figuras 10C-10F son vistas en perspectiva de bases de botellas reforzadas alternativas de referencia;
 La Figura 11 es una vista en perspectiva de un fondo reforzado de otra botella o matraz, no reivindicado;
 La Figura 12 es una vista en planta del fondo reforzado de la Figura 11; y
 La Figura 13 ilustra un abanico de convexidades para una porción de la pared lateral de una botella de la invención.

5 **Descripción de las realizaciones preferidas**

La Figura 1 ilustra, en vista en sección transversal, una base reforzada, generalmente indicado por 1, para una botella de plástico, de acuerdo con una realización de la invención. También se ilustran las paredes laterales de la botella.
 10 Las líneas de verificación que se extienden desde la botella y la base delimitan las diversas secciones de la botella y la base. La base 1 tiene un borde anular 2 sobre el cual puede descansar la botella, en uso, y que conecta la pared 8 de la botella con el resto de la base. La base 1 está provista de una cúpula cóncava 3 con la concavidad orientada hacia el exterior de la botella. La cúpula 3 comprende tres regiones: una región exterior anular 4, que se encuentra adyacente al borde 3; una región interior circular 5, en el centro de la cúpula; y una región media anular 6 que se encuentra entre las regiones exterior 4 e interior 5. La región central 6 está provista de una pluralidad de configuraciones geométricas separadas 7 que sirven para reforzar la cúpula 3.
 15

Una sección de la región media 6, delimitada por el círculo punteado, se ilustra con mayor detalle en la Figura 2. Puede observarse que, en esta realización, las configuraciones geométricas 7 están en forma de regiones hendidas 9. Las hendiduras tienen una profundidad ilustrada por las flechas A-A'. En realizaciones preferidas de la invención, la profundidad de las hendiduras es de al menos 0,5 mm, típicamente entre aproximadamente 0,5 mm y 3 mm, por ejemplo aproximadamente 1 mm.
 20

La Figura 3 es una vista en planta del lado inferior de una base de botella reforzada 1 de la invención para ilustrar las diversas regiones de la estructura. La Figura ilustra la posición del borde 2, así como las regiones anulares externa 4 y media 6 y la región circular central 5. Las configuraciones geométricas no se ilustran, para mayor claridad. Cabe destacar que las regiones no denotan partes físicamente separadas de la base de la botella, sino que meramente sirven para indicar dónde deben ubicarse ciertas características estructurales.
 25

La Figura 4 ilustra, en vista en planta, la parte inferior de una base de botella reforzada 1 de la invención con configuraciones geométricas 7 ubicadas en la región anular media 6. En esta realización, las configuraciones 7 son de forma circular y todas son del mismo tamaño. Puede verse que la región anular externa 4 está libre de configuraciones geométricas. Algunas áreas 10 de la región anular media 6 también quedan libres de configuraciones geométricas, y estas pueden usarse convenientemente para la colocación de marcas, tales como información de reciclaje, numeración de moldes y logotipos del fabricante.
 30
 35

Las Figuras 5 y 6 ilustran, en vista en planta, la parte inferior de las bases de botella reforzadas 1 de la invención. Las regiones externa 4, interna 5 y media 6 de la cúpula están indicadas, así como el borde 2 de la base de la botella. Estas realizaciones son de botellas que también tienen una porción de pared convexa 9 y esta también puede verse en las ilustraciones. Los elementos similares a las realizaciones descritas anteriormente están numerados de manera similar.
 40

En la Figura 5, se emplean configuraciones geométricas 7 en forma de hendiduras cuadradas, mientras que en la realización de la Figura 6 las configuraciones son hendiduras circulares.
 45

La Figura 7 ilustra, de nuevo en vista en planta, el lado inferior de una realización particularmente preferida de una base reforzada 1 de la invención. De nuevo, los elementos similares a los ya descritos están numerados de manera similar. En esta realización, las configuraciones geométricas 7 están en forma de hendiduras hexagonales regulares. Dentro de la región central 5 de la cúpula también puede verse la posición del punto de moldeo por inyección 11 para la preforma de botella.
 50

Las Figuras 8 y 9 ilustran, en alzado y sección transversal respectivamente, una realización de una botella de la invención, generalmente indicado por 12. La botella 12 está provista de una base reforzada 1, de acuerdo con la invención y características de pared adicionales para resistir la deformación de la botella al vacío. La botella 12 está provista de un primer refuerzo circunferencial 13 ubicado aproximadamente una sexta parte del camino desde la base 1 hasta la región del cuello 14. En esta realización, el refuerzo tiene la forma de una hendidura circunferencial, o ranura 15 en la pared lateral 8 de la botella.
 55

La porción 16 de la pared 8 que se encuentra entre el borde 2 y el primer refuerzo circunferencial 13 es de forma convexa, bulbosa, formando una estructura arqueada. Esto permite que esa porción de la pared resista la deformación de la pared frente a un vacío interno en la botella. Esto permite utilizar menos refuerzos que de otro modo serían necesarios para proporcionar una resistencia equivalente frente a las fuerzas de vacío, permitiendo un molde más simplificado y mayores oportunidades para la colocación de etiquetas.
 60

En esta realización, también se proporciona un segundo refuerzo circunferencial 17 de este tipo, aproximadamente a medio camino entre la base 1 y la región del cuello 14 de la botella 12. De nuevo, este refuerzo tiene la forma de una
 65

hendidura circunferencial, o ranura 18 en la pared lateral 8 de la botella.

La porción 19 de la pared 8 que se encuentra entre el primer 13 y el segundo 17 refuerzos circunferenciales también es convexa, de forma bulbosa, formando una segunda estructura arqueada para resistir la deformación en la cara de un vacío interno.

La región superior 20 de la botella tiene forma cónica.

Rendimiento de la base reforzada

Para demostrar el rendimiento de la base reforzada, el análisis de elementos finitos (FEA) se llevó a cabo para determinar las tensiones dentro de la botella y la estructura base en la cara de la presión interna.

Se compararon seis modelos de base, dos de los cuales eran realizaciones de la presente invención; los cuatro restantes eran de diseño más tradicional. Los diseños se ilustran en las Figuras 10A-F.

La Figura 10A es un modelo de una base reforzada 1 de la invención que tiene hendiduras hexagonales regulares dispuestas sobre las regiones central 6 y central 5 de la cúpula 3, mientras que la región anular externa 4 está libre de tales configuraciones geométricas.

La figura 10B es un modelo de una base reforzada 1 de la invención que tiene hendiduras hexagonales regulares dispuestas solo dentro de la región media 6 de la cúpula 3.

Las figuras 10C-10F no son realizaciones de la invención, sino que representan diseños alternativos. La base de la Figura 10C tiene una región de cúpula cóncava 3 dentro de la cual hay una cúpula cóncava secundaria 20 de menor dimensión. Seis valles radiales 21 están ubicados en la superficie de la cúpula 3, cada uno de los cuales se comunica en un extremo con la cúpula cóncava secundaria 20 y termina cerca del borde 2 en el otro extremo. Otros seis valles radiales 22 se encuentran en la base, cada uno de los cuales se comunica en un extremo con la cúpula cóncava 3 y se extiende sobre el borde 2 de la base en el otro extremo.

La Figura 10D es un modelo de una base petaloide convencional que tiene porciones de seis pies 23, cada uno separado por regiones de valle 24 que se extienden hacia la pared lateral de la botella.

La Figura 10E es un modelo de una base reforzada que tiene un borde 2 y una región de cúpula 3. Se proporciona una cúpula secundaria 20 dentro de la cúpula principal. Seis valles radiales 21 están ubicados en la superficie de la cúpula 3, cada uno de los cuales se comunica en un extremo con la cúpula cóncava secundaria 20 y termina cerca del borde 2 en el otro extremo.

La Figura 10F es un modelo de una base reforzada que tiene un borde y una región de cúpula 3. Se proporciona una cúpula secundaria 20 en el centro de la cúpula principal. Cinco valles radiales 21 se extienden a través de la base, comunicando un extremo con el domo secundario, y extendiéndose a través del domo 3 y el borde 2 y terminando en la pared lateral 8 de la botella. Se proporcionan otros cinco valles secundarios radiales 22, intercalados con los primeros valles y extendiéndose en un extremo desde un punto dentro de la cúpula principal 3, a través del borde 2 y dentro de la pared lateral 8 de la botella.

Los diseños se mencionan a continuación como A - F.

Se realizaron simulaciones FEA en cada uno de estos modelos, usando parámetros que representan una botella fabricada en PET (polietilentereftalato) que tiene una densidad de $1,336 \text{ g.cm}^{-3}$, un módulo elástico de 2500 MPa, una relación de Poisson de 0,4 y un límite elástico de 106 MPa. La forma de la botella unida a cada base fue como se ilustra en las Figuras 8 y 9 y se simuló que tenía un volumen de 1,5 litros. Se llevaron a cabo simulaciones para evaluar el rendimiento de las bases reforzadas frente a una presión dentro de la botella de 100 y 150 kPa (1 bar y 1,5 bar respectivamente). En cada caso, las simulaciones asumieron una masa idéntica de polímero (53,5 g).

El desplazamiento lineal de la base de la botella después de la aplicación de una presión interna se usó como medida del rendimiento, como esto es a menudo indicativo de una pérdida de estabilidad de la botella cuando está de pie sobre su base. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Diseño base	Desplazamiento (mm)	
	$\Delta P = 100 \text{ kPa}$	$\Delta P = 150 \text{ kPa}$
A	4,73	6,41
B	4,81	8,42
C	17,7	19,6
D	8,88	9,22
E	18,6	20,1
F	22,5	29,7

Se puede ver que las dos realizaciones de la invención (Diseños A y B) exhibieron cada una desplazamientos significativamente más bajos de la base bajo presión que los diseños alternativos. El siguiente mejor diseño en términos de desplazamiento fue la base petaloide del Diseño D. Sin embargo, un objeto de la presente invención era permitir que se empleara una base de estilo "champán" en contraste con los diseños petaloides. Aun así, las bases de estilo champán de la invención superaron incluso el diseño petaloide.

Como otra comparación, una versión de 850 ml de una botella de plástico PET estilo champán se escaló usando la función de base mejorada. La botella original de 850 ml, que tiene una característica base como se ilustra en la Figura 10E podría fabricarse usando un peso de preforma de 48 g y fue capaz de soportar la presión diferencial requerida de 150 kPa. Si la botella se escalara hasta 1,5 litros de capacidad usando el mismo diseño base, se demostró que el diseño de la base proporcionaba demasiada desviación cuando estaba bajo presión (véase la tabla de resultados anterior). Por el contrario, el diseño mejorado B proporcionó un rendimiento aceptable, con una desviación de base mucho menor bajo presión, usando un peso de preforma de 52,9 g. Las áreas superficiales de los dos tamaños de botella eran de 600 cm² y 870 cm² para las botellas de 850 ml y 1500 ml respectivamente. Por lo tanto, la botella de 1500 ml que usaba un diseño mejorado tenía un uso de PET de solo 60,7 mg.cm² en oposición a 74,9 mg.cm² y todavía logró la resistencia a la presión requerida, incluso en el tamaño más grande.

20 Divulgación adicional

También divulgado pero no parte del alcance de la presente invención, es un fondo reforzado para botellas o frascos de material plástico, obtenido preferentemente por moldeo por inyección, estirado y soplado (ISBM) u otras técnicas similares, destinado a contener líquidos a presión, que comprenden un cuerpo 8 que se extiende entre un cuello, en su parte superior, y un fondo reforzado 1, en su parte inferior, estando dicho fondo reforzado 1 adaptado para soportar, sin deformación significativa, una presión interna de hasta 300 kPa, preferentemente de 100 kPa a 200 kPa, además del peso del líquido contenido en dicha botella o matraz, que comprende un borde 2, constituido por una porción sustancialmente anular, que limita en su interior una cúpula 3 de forma generalmente cóncava, con la concavidad mirando hacia el exterior del frasco o cuerpo del matraz, y que se extiende hacia el cuello del frasco o matraz a lo largo del cuerpo del frasco o botella, en donde dicho domo 3 tiene una pluralidad de configuraciones geométricas 7, que se definen por formaciones poligonales cerradas, y en donde dichas configuraciones geométricas ocupan, al menos, del 80 al 90 % de la superficie de dicha cúpula 3. Preferentemente, las dichas formaciones poligonales 7 tienen una sección transversal triangular, cuadrangular o redondeada.

En cualquier aspecto, se prefiere que las porciones de pared delimitadas por formaciones poligonales 7 sean cóncavas, convexas o planas.

También en cualquier aspecto, se prefiere que la cúpula 3 sea redondeada.

El fondo reforzado comprende un borde cuya pared está constituida por una porción sustancialmente anular, que define interiormente una cúpula cóncava, cuya concavidad está hacia al exterior de la botella o matraz, la pared de dicho borde se extiende hacia el cuello a lo largo de la pared de la botella o cuerpo del matraz.

Dicho borde puede tener cualquier forma adecuada adaptada a la forma de la botella o matraz y no interfiere con la geometría de la pared del cuerpo de dicha botella o matraz.

Debido a su gran resistencia, el fondo reforzado proporciona una mayor estabilidad dimensional a la botella o matraz.

En una realización que no es parte de la presente invención, la cúpula cóncava, limitada por dicho borde, puede estar conformada por una pluralidad de configuraciones geométricas, delimitada por formaciones poligonales cerradas. Dichas formaciones poligonales cerradas conforman costillas, que actúan como elementos de refuerzo y disipación de calor.

5 En una realización que no es parte de la presente invención, Las formaciones poligonales cerradas definen en sus paredes interiores porciones, que pueden ser planas, convexas o cóncavas, de acuerdo con la aplicación de la botella o matraz o la presión a la que está destinada a soportar. Dichas formaciones poligonales cerradas tienen preferentemente una sección transversal, triangular, cuadrangular, trapezoidal, redondeada o cualquier otra configuración adecuada.

10 El fondo reforzado está configurado para permitir que la botella o matraz porte, con un cambio insignificante de forma y volumen externo, además del peso del líquido contenido en los mismos, una presión interna de entre hasta 300 kPa, preferentemente de 100 kPa a 200 kPa.

15 El documento EP 1705124 B1 divulga un fondo reforzado. Como puede verse en los dibujos adjuntos a esta patente, el fondo reforzado descrito presenta además costillas de refuerzo en un número reducido y que definen figuras geométricas formadas por formaciones poligonales abiertas, cuya capacidad de refuerzo del fondo es mucho menor que la capacidad de refuerzo de la presente invención. Su capacidad de disipación de calor también es mucho menor que la capacidad de disipación de calor del fondo reforzado de acuerdo con la presente invención. A diferencia del fondo reforzado de la presente invención, el fondo de la botella descrita en el documento EP 1705124 B1 solo puede usarse en moldeo por extrusión-soplado (EBM).

20 El documento EP 2133277 B1 describe un fondo reforzado para una botella, que, aunque con respecto a la presión a soportar y a la velocidad de fabricación, tienen un rendimiento similar al fondo reforzado de la presente invención, la geometría del fondo reforzado descrito en esta patente determina la geometría del cuerpo de la botella o matraz, siendo esta característica de particular importancia para la industria, en particular en lo que respecta a la producción de botellas o matraces de material plástico.

25 Las siguientes características se muestran en las figuras: El fondo reforzado 1 comprende un borde 2, constituido por una porción sustancialmente anular con la forma que se muestra en las figuras, que delimita dentro una cúpula redondeada 3, generalmente cóncava, con la concavidad hacia el exterior del cuerpo de la botella 8, la pared superior del borde 2 se extiende a través de la pared de la botella o cuerpo del matraz 8. Dicho borde 2 permite que dicha botella descansa establemente sobre una superficie sustancialmente horizontal.

30 La cúpula 3 tiene una pluralidad de configuraciones hexagonales 7, que se definen por costillas 25.

35 Las porciones de la pared interior de las configuraciones hexagonales 7, delimitadas por las costillas 25, puede ser cóncava, convexas o planas.

Dichas costillas 25 tienen una forma de sección transversal cuadrangular. Dichas costillas 25 ocupan al menos del 80 al 90 % de la superficie de dicha cúpula 3.

40 Dichas costillas 25 están destinadas a reforzar dicho fondo 1 y a permitir una disipación de calor óptima durante el proceso de fabricación de dicha botella.

45 La configuración de dicho fondo reforzado 1 también permite que el proceso de fabricación de la botella 12, de acuerdo con la presente invención, debido a la disipación óptima lograda por la base reforzada 1, se realice a velocidades más altas que las que se pueden obtener actualmente con la generalidad de los fondos de la técnica anterior y/o permite que la geometría del cuerpo sea independiente de la geometría del fondo.

REIVINDICACIONES

1. Una base reforzada [1] para una botella de plástico, comprendiendo dicha base:

5 (a) un borde anular [2] sobre el cual descansa la botella;
 (b) una cúpula cóncava [3] limitada por dicho borde, con la concavidad hacia el exterior del cuerpo de la botella; teniendo dicha cúpula un área total y comprendiendo tres regiones:

10 (i) una región externa anular [4], adyacente a dicho borde;
 (ii) una región interior circular [5], en el centro de dicha cúpula; y
 (iii) una región media anular [6], entre dichas regiones exterior e interior;

15 (c) una pluralidad de configuraciones geométricas separadas [7] en forma de formaciones cerradas poligonales o circulares ubicadas en dicha región anular media de la cúpula;

CARACTERIZADO POR QUE

20 dicha región interior circular [5] comprende del 2,5 % al 10 % del área total de la cúpula,
 dicha región media anular [6] comprende del 60 % al 90 % del área total de la cúpula y dicha región anular externa
 (4) comprende del 7,5 % al 30 % del área total del domo (3) y está libre de dichas configuraciones geométricas (7).

2. Una base de acuerdo con la reivindicación 1 en donde cada una de dichas configuraciones geométricas (7) está en forma de un polígono regular de teselado.

3. Una base de acuerdo con la reivindicación 2 en donde dicho polígono es un hexágono regular.

25 4. Una base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde dicha región circular interna (5) de la cúpula (3) también está libre de dichas configuraciones geométricas (7).

30 5. Una base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde dichas configuraciones geométricas (7) ocupan al menos el 30 % del área de dicha región anular media (6) de la cúpula (3).

6. Una base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dichas configuraciones geométricas [7] están en forma de regiones hendidas [9].

35 7. Una base de acuerdo con la reivindicación 6 en donde dichas regiones hendidas [9] definen hendiduras que tienen una profundidad [A-A'] de al menos 0,5 mm.

40 8. Una base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde un círculo que encierra cada formación poligonal o circular tiene un diámetro de menos del 50 % del ancho de la región anular media (6).

9. Una base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde dicho borde (2) es de perfil curvo, teniendo un radio de curvatura de al menos 1 mm.

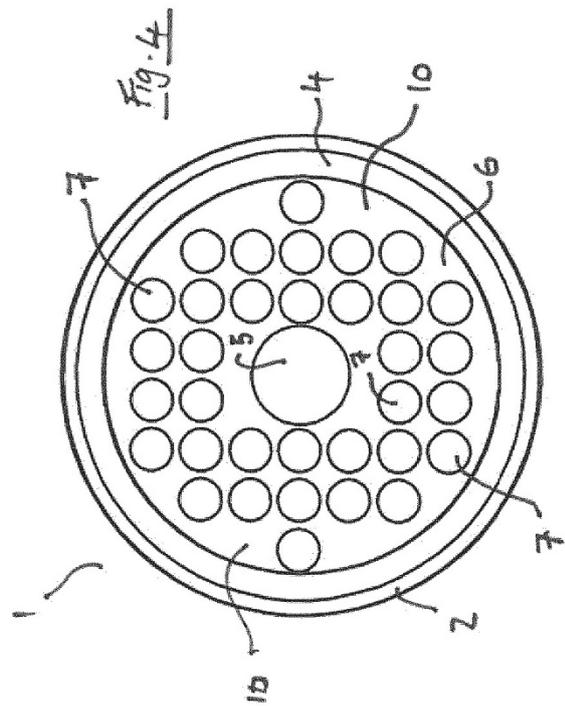
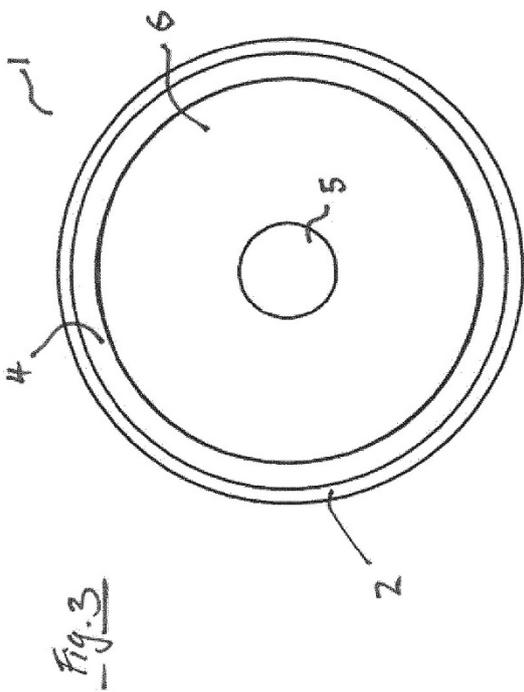
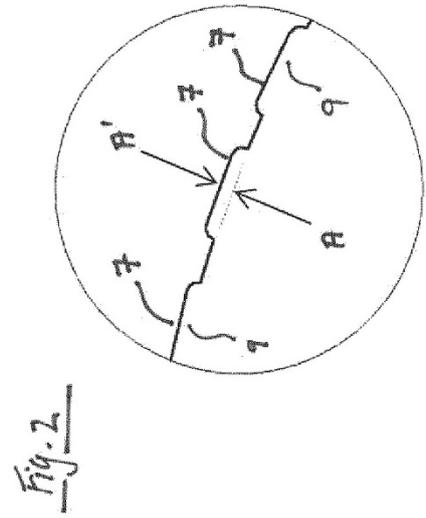
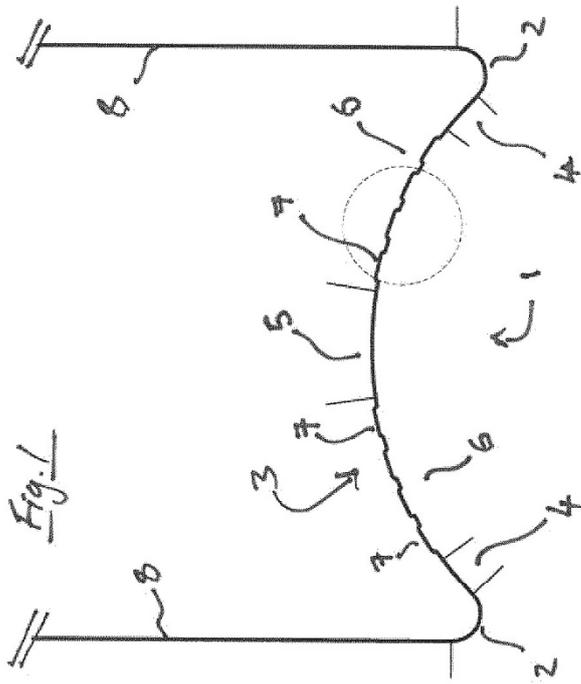
45 10. Una botella de plástico [12] que comprende una base reforzada de acuerdo con cualquier reivindicación anterior.

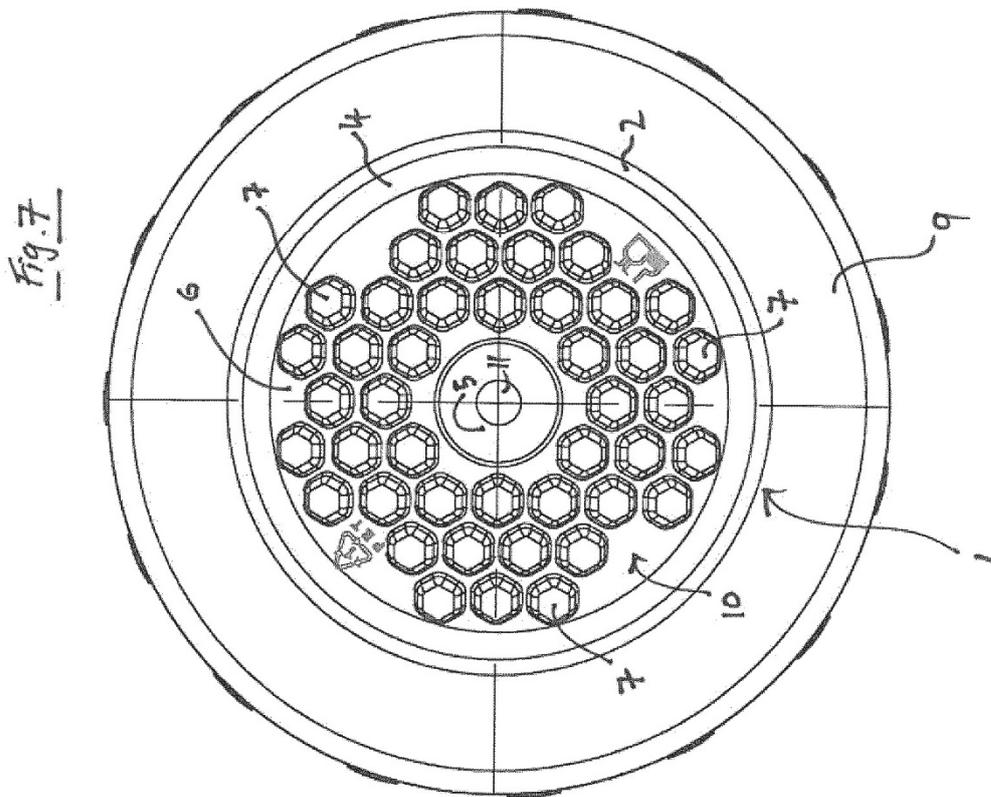
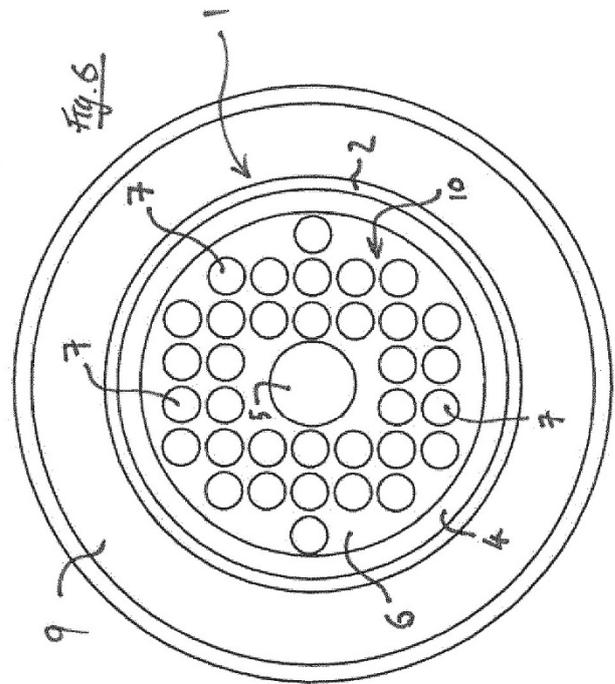
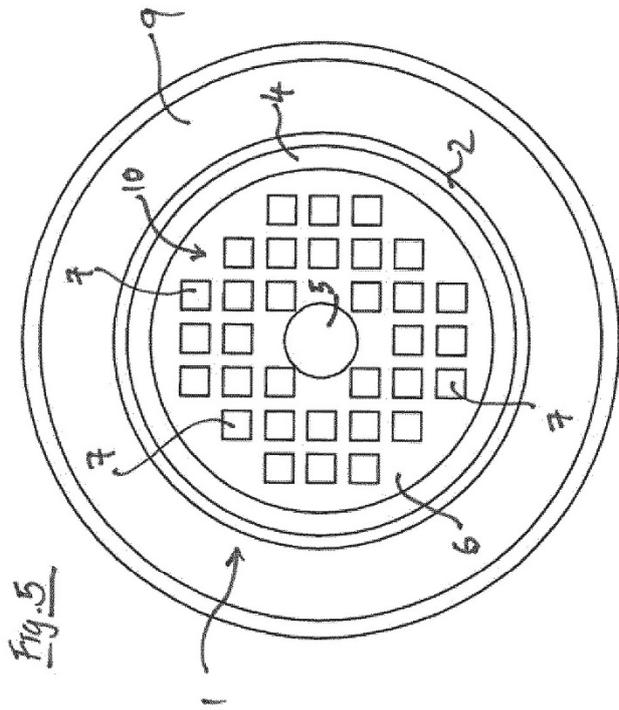
50 11. Una botella de acuerdo con la reivindicación 10 que comprende una pared [8] que se extiende desde el borde [2] de la base a una región del cuello [14] en la parte superior de la botella; en donde dicha pared está provista de un refuerzo circunferencial [13] para resistir la deformación de la botella al vacío y dicha pared es de sección transversal convexa entre dicho refuerzo y dicho borde.

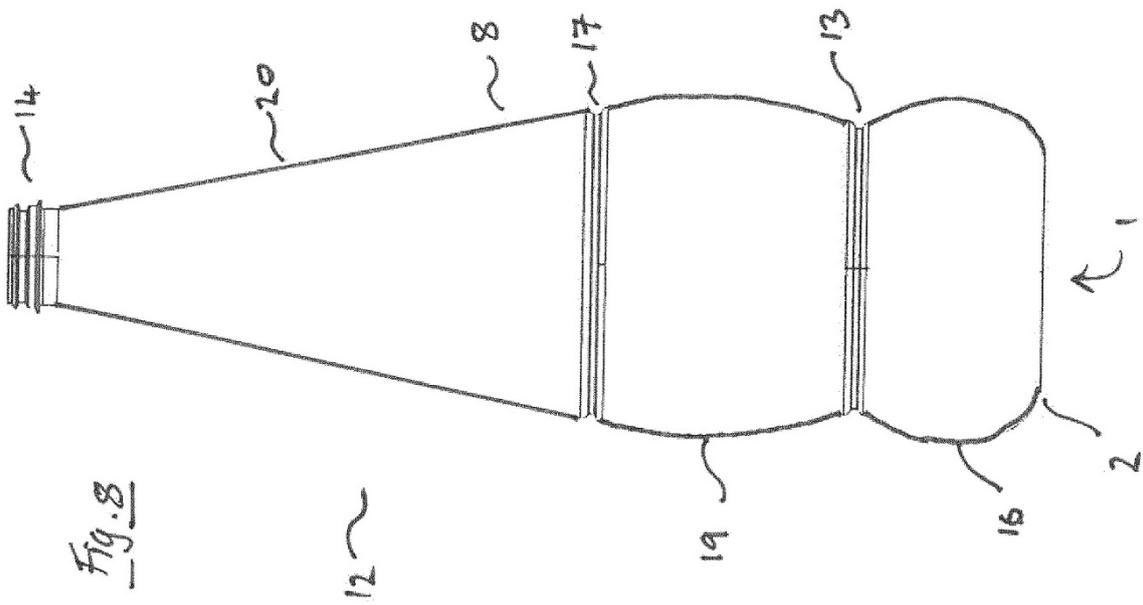
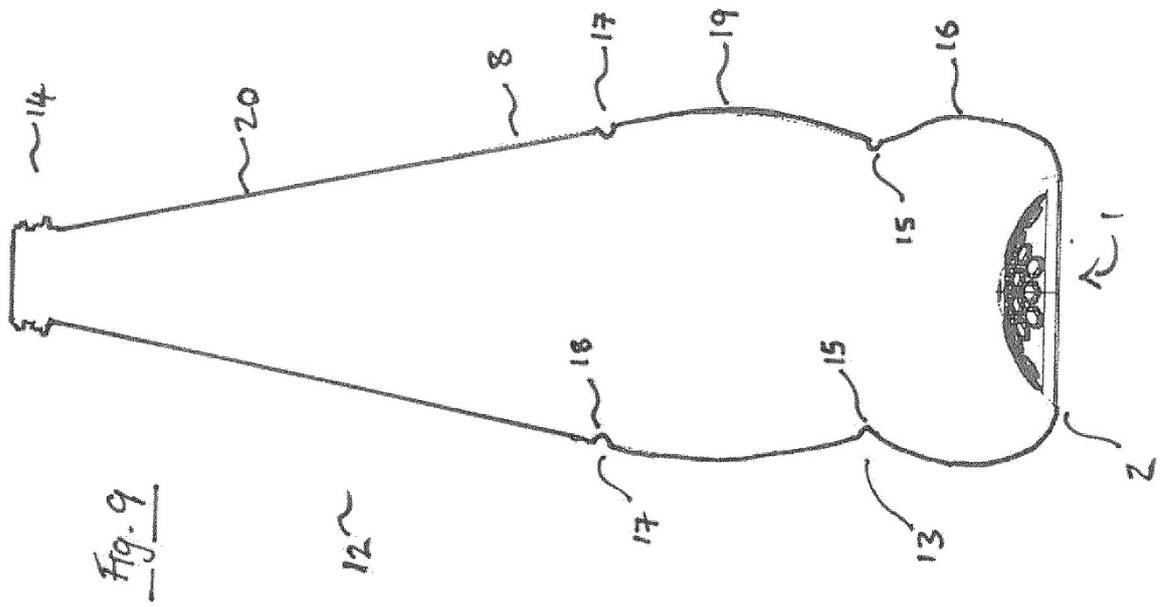
12. Una botella de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicha pared (8) está provista de un segundo refuerzo circunferencial [17] de este tipo y en donde dicha pared es de sección transversal convexa entre dichos primer (13) y segundo (17) refuerzos.

55 13. Una botella de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12 en donde dicho refuerzo (13,17) está en forma de una ranura [15, 18] en la pared de la botella.

60 14. Una botella de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13 que tiene una capacidad de al menos un litro.







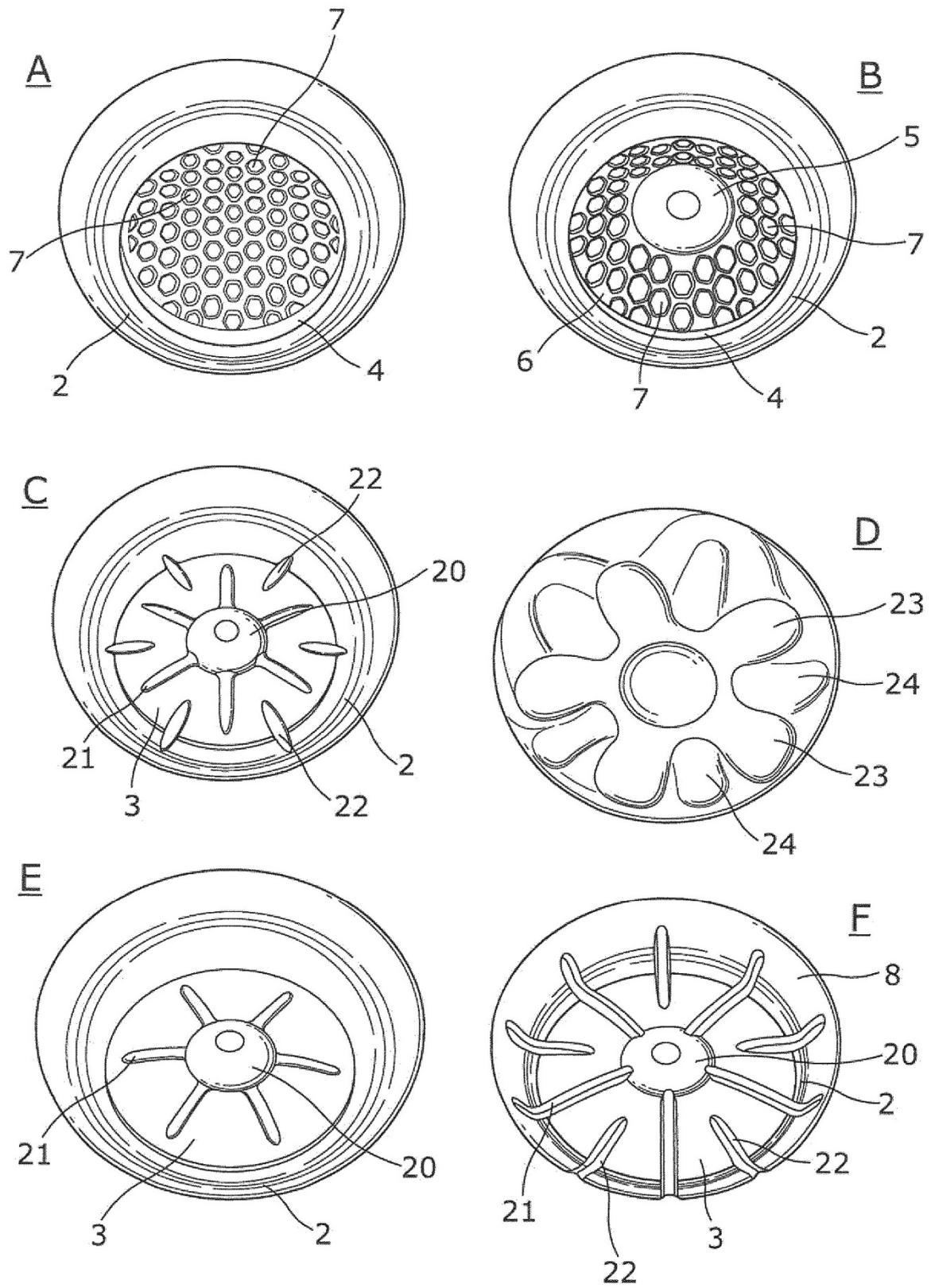


Figura 10

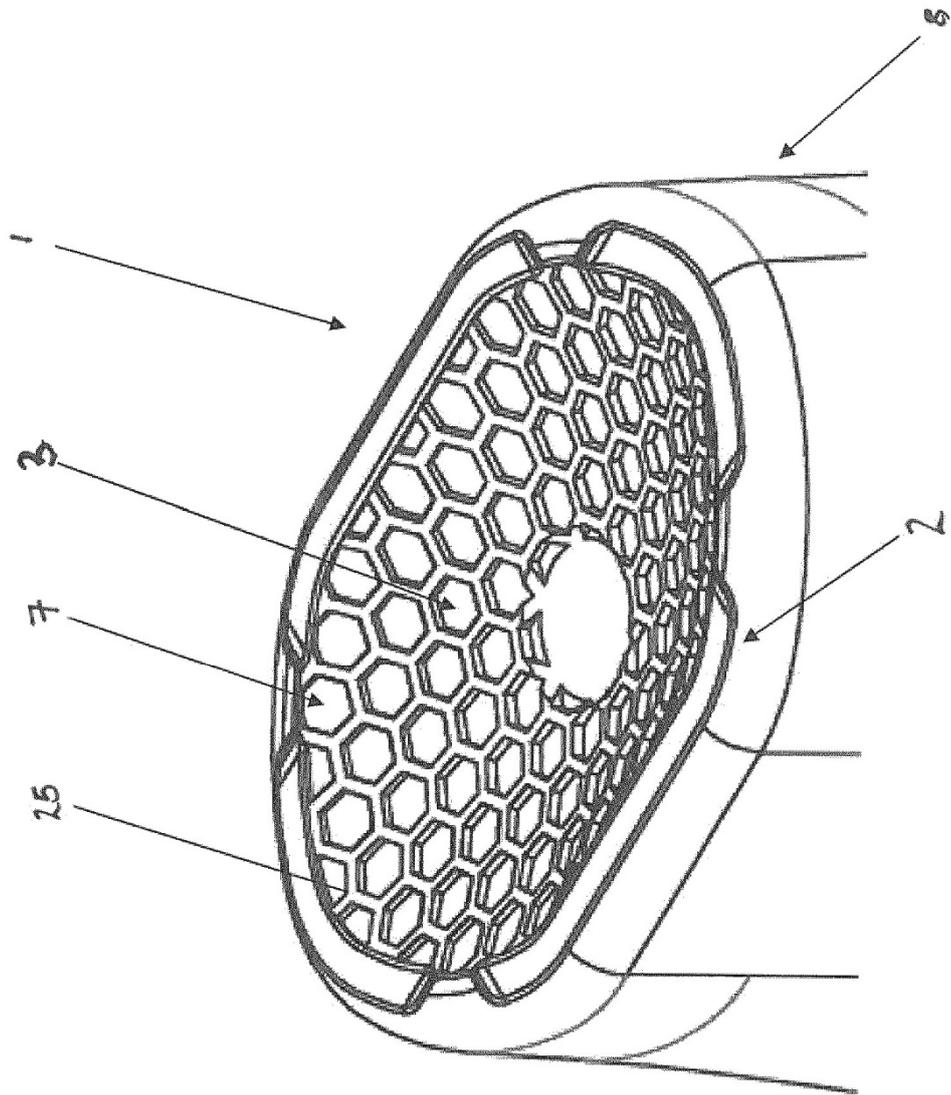


Fig. 11

Fig. 12

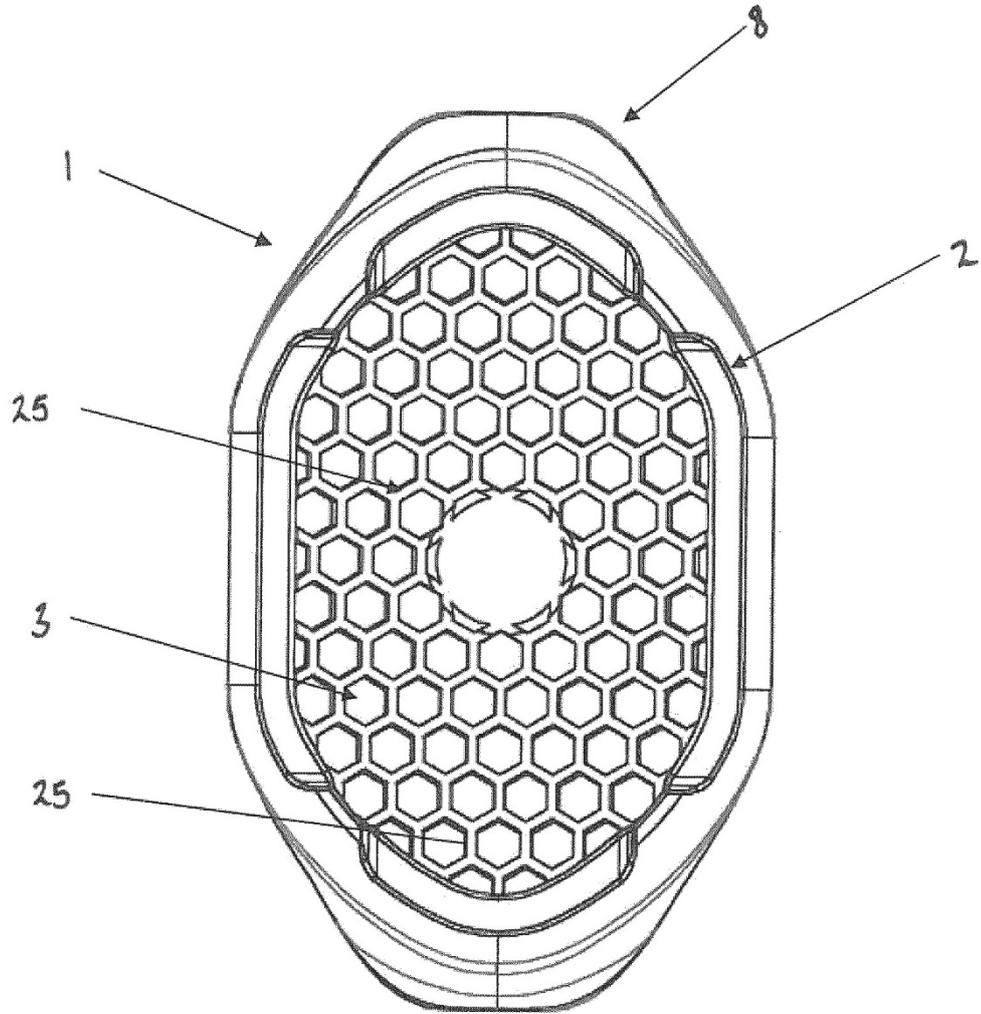


Fig. 13

