

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 841**

51 Int. Cl.:

B65D 1/02 (2006.01)

B65D 79/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015** E 15756846 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** EP 3194280

54 Título: **Recipiente con compensación de variación de presión**

30 Prioridad:

30.07.2014 IT RM20140427

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

26.02.2019

73 Titular/es:

**S.I.P.A. SOCIETÀ INDUSTRIALIZZAZIONE
PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE S.P.A.
(100.0%)**

**Via Caduti del Lavoro, 3
31029 Vittorio Veneto, IT**

72 Inventor/es:

**ZANCAN, BENEDETTA;
GAIOTTI, DAVID;
PERUZZO, GIADA;
ZANETTE, DINO ENRICO;
SIGLER, LAURENT y
ZOPPAS, MATTEO**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 701 841 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

Recipiente con compensación de variación de presión

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un recipiente de plástico plegable para el envasado de líquidos no carbonatados.

10 **Estado de la técnica**

[0002] Los líquidos se envasan, por lo general, en recipientes primarios, que pueden ser de vidrio, aluminio, recipientes de cartón de múltiples capas o de material polimérico sintético o natural, con una marcada tendencia a utilizar recipientes de plástico preferentemente fabricados de tereftalato de polietileno (PET). Los recipientes de PET tienen la ventaja de ser muy ligeros y de tener un diseño original, y se pueden hacer en grandes cantidades por medio de un proceso de moldeo por estirado-soplado. Este proceso implica la formación de preformas de PET mediante moldeo por inyección, la preforma así obtenida se calienta primero posteriormente y después se estira longitudinalmente y se hincha en una cavidad de moldeo de manera adecuada para hacer que asuma la forma del recipiente deseado. El PET es un material relativamente caro, por tanto el desarrollo de los recipientes que son lo más ligero posible es muy importante. La necesidad de limitar la cantidad de PET conduce al desarrollo de recipientes con estructuras que son capaces de compensar adecuadamente la fragilidad causada por la delgadez de las paredes. Para que este procedimiento aligeramiento tenga éxito, es decir, para continuar manteniendo un rendimiento dado, deben introducirse mecanismos funcionales que no son necesarios para los recipientes más gruesos. De hecho, con paredes más finas el recipiente de plástico es más sensible a las variaciones de temperatura del líquido contenido. El problema de los recipientes de diseño que pueden soportar dichas variaciones de temperatura es más evidente en los recipientes de bebidas llenados por un proceso denominado llenado con agua caliente, que es una técnica de esterilización para llenar recipientes con bebidas, tales como zumos, tés, bebidas deportivas e isotónicas, etc. En Dicho proceso, la temperatura del líquido al momento del llenado es de aproximadamente 85 °C, o una temperatura suficiente para la esterilización completa. Sin un diseño adecuado, el recipiente podría flexionarse o deformarse irreversiblemente debido a las paredes finas. Por ejemplo, el peso de una botella de 500 ml de zumo o té, que es comúnmente llenada en caliente, se encuentra en el intervalo de 22g - 28g, y se tienen que añadir mecanismos funcionales especiales para pesos inferiores a estos, es decir, por debajo de 20 g. Este tipo de recipiente tiene normalmente una base y un cuerpo cilíndrico, un hombro y un cuello. Después del llenado, la botella se cierra mientras que el líquido se calienta todavía por encima de la temperatura ambiente y el enfriamiento del líquido crea una caída de la presión interna que puede causar una disminución de la botella. El enfriamiento provoca una ligera disminución en el volumen del líquido junto con una reducción de la saturación de fase gaseosa. De hecho, al tener una reducción en el número de moléculas gaseosas, la fase gaseosa ocupa un volumen ligeramente mayor y, por lo tanto, crea una reducción en la presión con respecto a la presión inicial. La botella debe, de este modo, diseñarse con una configuración estructural de este tipo para resistir una contracción de este tipo. Por lo general, con el fin de obtener una mayor resistencia y para evitar el plegado de la botella, se introducen paneles de equilibrio de vacío a lo largo de las paredes del cuerpo cilíndrico. La función de estos paneles es flexionar hacia el interior de la botella, acompañando así la disminución del volumen causada por el enfriamiento del líquido. Esta disminución, sin embargo, crea puntos de tensión en los bordes de los paneles, que deben compensarse por nervaduras generalmente verticales colocadas entre un panel y el otro, y por otras nervaduras horizontales por encima y por debajo del panel para reforzar la estructura, y por lo tanto la rigidez de la botella. La consecuencia de todo esto es un aumento de los costes de fabricación. Por tanto, existe la necesidad de mejorar la estabilidad de estas botellas, en todos los casos, sin tener que recurrir al uso de una mayor cantidad de material plástico.

[0003] Otra técnica utilizada para recipientes plegables implica un diseño de tipo acordeón o fuelle de la estructura que permite un plegado vertical del recipiente. Sin embargo, esta técnica no es adecuada para el llenado en caliente debido a la inestabilidad inherente a lo largo del eje vertical bajo carga de compresión. En el caso de llenado en caliente o frío, donde no hay variación de volumen, o al menos la variación es menor y puede ocurrir durante la vida útil del recipiente lleno, una contrapresión ligera, por ejemplo, mediante el uso de nitrógeno, también es necesario para hacer el recipiente más fuerte.

[0004] El documento EP2319771 divulga un recipiente que puede comprimirse en virtud de dos ranuras periféricas, es decir, una ranura periférica rígida y una plegable. La ranura plegable, así como las partes a las que se conecta, tiene una forma bastante compleja, es decir, con un número de lados curvos y rectos alternados. Por lo tanto, cuando un gran número de tales recipientes se va a producir y, en particular, durante la etapa de moldeo por soplado, tales características son difíciles de reproducir para cada recipiente. Cabe señalar que la ranura plegable está provista de un lado curvo y uno recto, y que los inventores no tomaron en cuenta el ángulo de apertura de la ranura como un parámetro de diseño. Además, la ranura plegable se proporciona relativamente lejos del cuello. Por lo tanto, de manera desventajosa, debido a la presión hidrostática, la fuerza requerida para comprimir el recipiente es alta, y tal recipiente es propenso a tomar su forma original cuando, por ejemplo, la temperatura del líquido aumenta debido a las condiciones ambientales.

[0005] Por lo tanto, existe la necesidad de introducir mecanismos funcionales para mejorar la estabilidad de la botella de llenado en caliente sin tener que recurrir al uso de una mayor cantidad de material plástico o en el caso de llenado en frío evitar la adición de nitrógeno.

5 Sumario de la invención

[0006] Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un recipiente termoplástico aligerado, en particular, una botella de PET, en el que la presión del recipiente lleno se puede aumentar sin utilizar nitrógeno para el llenado en caliente y en frío o cuyo volumen interior reducirse de una manera controlable para el llenado en caliente, sin recurrir a la utilización de paneles de vacío reforzados o estructuras de tipo acordeón. Vale la pena señalar que después de que un recipiente de acuerdo con la invención se ha llenado con un líquido caliente y se ha sellado, o tapado sucesivamente, se somete a una contracción lateral debido a la caída de la presión interna causada por el enfriamiento del líquido dentro del recipiente. En la presente memoria, "contracción lateral" significa una deformación hacia dentro de las paredes del recipiente, a lo largo de una dirección perpendicular a su eje longitudinal Z, con respecto a una anchura original del recipiente antes del llenado en caliente. El recipiente de la invención se puede comprimir axialmente a lo largo del eje longitudinal Z del recipiente aplicando una fuerza de compresión externa que actúa sobre un mecanismo funcional que es parte del recipiente lo que da como resultado una reducción del volumen interior y de la altura del recipiente. Vale la pena señalar que dicha fuerza de compresión axial es mayor que una fuerza resultante de la presión atmosférica. La aplicación de la fuerza de compresión axial externa da como resultado la recuperación de la anchura original del recipiente. La anchura original no se puede recuperar mediante una fuerza resultante de la presión atmosférica.

[0007] En otras palabras, el recipiente de la invención, después de que se ha llenado con un líquido caliente y sellado, puede recuperar su forma original solamente por medio de una fuerza de compresión sustancial y exclusivamente axial, puesto que no está provisto de otros medios diferentes para recuperar la forma original. Además, la reducción del volumen del recipiente puede ser permanente, necesitando el retorno a la forma original la aplicación de otra fuerza externa, es decir, una fuerza de tracción. Por consiguiente, la presente invención consigue el objeto descrito anteriormente por medio de un recipiente termoplástico plegable para líquidos, adecuado para los procesos de llenado en caliente, llenado tibio y llenado en frío de líquidos no carbonatados, que define un eje longitudinal Z, y que comprende, de acuerdo con la reivindicación 1:

- un cuerpo,
- un cuello, provisto de una abertura en un primer lado del cuerpo,
- una base, que define un plano de base en un segundo lado del cuerpo opuesto al primer lado,

teniendo el cuerpo dos porciones sensiblemente troncocónicas o troncopiramidales que tienen sus bases más pequeñas opuestas entre sí, de manera que constituyen una ranura periférica entre el cuello y el medio del recipiente a lo largo del eje longitudinal Z, con un perfil en forma de V en su proyección sobre un primer plano coplanar con el eje longitudinal Z;

teniendo el perfil en forma de V el vértice apuntando hacia el eje longitudinal Z; teniendo un lado recto proximal, proximal al cuello, una primera pendiente con un primer ángulo α_2 con respecto a un segundo plano perpendicular al eje longitudinal Z, y una primera longitud d_1 ; y teniendo un lado recto distal, distal al cuello, una segunda pendiente con un segundo ángulo α_1 con respecto al segundo plano, y una segunda longitud d_2 ,

en el que la segunda longitud d_2 es menor que la primera longitud d_1 , y en el que el primer ángulo α_2 es mayor que el segundo ángulo α_1 , con lo que el lado recto proximal puede entrar en contacto con el lado recto distal, reduciendo así el volumen interior del recipiente, solamente cuando se aplica una fuerza de compresión mayor que una fuerza resultante de la presión atmosférica a lo largo del eje longitudinal Z, también después de que se libera la fuerza de compresión.

[0008] Para lograr los efectos de la invención, es ventajoso proporcionar los dos lados rectos para que puedan ponerse en contacto entre sí. También es ventajoso proporcionar una porción curva adyacente a un lado recto respectivo. Además, es ventajoso tener en cuenta las pendientes de los lados rectos, y por lo tanto, también el ángulo de abertura de la ranura, como un parámetro de diseño.

[0009] Los lados rectos proximal y distal pueden ser moleteados.

[0010] De acuerdo con una realización, el cuerpo tiene una parte proximal en el cuello y una parte distal del cuello que se conectan a los lados rectos distal y proximal por una primera porción curva y una segunda porción curva, respectivamente. Preferentemente, la parte proximal en el cuello se conecta directamente, es decir, adyacente, a un lado recto proximal, y la parte distal en el cuello se conecta directamente a un lado recto distal. Más preferentemente, no hay un punto de inflexión entre cada porción curva y el lado recto respectivo. Por lo tanto, ranuras adicionales innecesarias o porciones rectas o curvas adicionales, que podrían ser difíciles de reproducir para cada recipiente cuando se produce en masa, se evitan.

[0011] Preferentemente, cuando el recipiente no está comprimido, una tangente a la primera porción curva, por ejemplo, la tangente que es paralela al eje longitudinal Z, interseca la segunda porción curva o el lado recto distal.

5 [0012] La segunda porción curva puede ser corrugada con el fin de facilitar el plegado de la ranura periférica comenzando desde el lado distal. Por ejemplo, al menos una ranura anular periférica se puede proporcionar; tal ranura anular define preferentemente un círculo en su proyección sobre un plano perpendicular al eje longitudinal del recipiente, teniendo el círculo su centro en el eje longitudinal. El número de tales ranuras anulares puede ser variable, por ejemplo dos, tres, cuatro o más de tales ranuras anulares, que están separadas entre sí, se pueden proporcionar.

10 [0013] De acuerdo con una realización ventajosa, la ranura periférica se encuentra a una distancia h medida desde el plano de la base del recipiente, donde h está comprendida entre h_{Tot} y $4/5 \cdot h_{Tot}$, donde h_{Tot} es la longitud total del recipiente a lo largo del eje longitudinal Z antes del plegado. Tal posición de la ranura periférica es particularmente ventajosa, puesto que la ranura está relativamente cerca del "espacio de cabeza" del recipiente, es decir, el espacio que no está lleno de líquido. Por lo tanto, puesto que una fuerza hidrostática inferior debe ser superada, la fuerza requerida para comprimir el recipiente es menor en comparación con una ranura colocada en una posición inferior. Esto también ayuda a mantener el recipiente en un estado comprimido durante el ciclo de vida del recipiente. Por ejemplo, si la temperatura del líquido debe subir, la presión hidrostática tendería a forzar el recipiente a su conformación original, y cuando la posición de la ranura es mayor, es decir, proximal al cuello, tal presión hidrostática desventajosa es menor. Preferentemente, la ranura periférica se dispone en una porción curva, también conocida como "hombro", entre el cuello y el cuerpo cilíndrico del recipiente.

20 [0014] La ranura periférica se puede segmentar con el fin de alcanzar una posición más estable. De acuerdo con una realización, el vértice es una nervadura interna que se conforma como un arco de un círculo que tiene un radio R_i comprendido entre 0 y 3 mm en su proyección sobre un plano coplanar con el eje longitudinal Z.

25 [0015] De acuerdo con una realización adicional, el vértice es una nervadura interna conformada como un segmento recto, preferentemente pero no exclusivamente paralelo al eje longitudinal Z, que tiene una longitud h_i comprendida entre 0 y 3 mm en su proyección sobre un plano coplanar con el eje longitudinal Z. Ventajosamente, de acuerdo con tales realizaciones, la nervadura interna es relativamente pequeña en tamaño.

30 [0016] La nervadura interna puede tener la forma de un círculo ondulado en su proyección sobre un plano perpendicular al eje longitudinal Z.

[0017] Además, el recipiente se puede fabricar de PET.

35 [0018] Ventajosamente, en el caso de llenado en frío o en caliente a temperaturas ligeramente por debajo de la temperatura de transición vítrea T_g , el recipiente se somete a una fuerza externa después del llenado y tapado que aumenta la presión interna, compensa posibles variaciones de volumen y aumenta la carga superior del recipiente.

Breve descripción de las Figuras

40 [0019] Otras características y ventajas de la invención se harán más evidentes en vista de la descripción detallada de las realizaciones preferidas, pero no exclusivas, de una botella de PET de tipo plegable para el llenado en caliente que comprende un mecanismo de compensación de vacío funcional, ilustrado a modo de ejemplo no limitante con la ayuda de las siguientes Figuras:

45 la Figura 1 muestra el perfil de la sección transversal de un detalle de una botella, de acuerdo con una primera realización de la invención, que muestra la secuencia de plegado por aplicación de una fuerza de compresión externa;
la Figura 2 muestra un perfil de sección longitudinal y un detalle ampliado de parte de una botella de acuerdo con la figura 1;
50 la Figura 3 muestra un perfil de sección longitudinal y un detalle ampliado de parte de una botella de acuerdo con una segunda realización de la invención;
la Figura 4 muestra un perfil de sección longitudinal y un detalle ampliado de parte de una botella de acuerdo con una primera variante de las realizaciones de la invención;
la Figura 5 muestra una sección longitudinal de una parte de una sección de la botella y transversal de acuerdo con una segunda variante de las realizaciones de la invención;
55 la Figura 6 muestra una sección longitudinal de una parte de una sección de la botella y transversal de acuerdo con una tercera variante de las realizaciones de la invención;
la Figura 7 muestra una sección longitudinal de una parte de una sección de la botella y transversal de acuerdo con una cuarta variante de las realizaciones de la invención.

60 [0020] Los mismos números y las mismas letras de referencia en las figuras identifican los mismos elementos o componentes.

Descripción en detalle de una realización preferida de la invención

65 [0021] La presente invención se refiere a un recipiente, en particular una botella, fabricado de una resina sintética,

tal como PET, que tiene un mecanismo funcional para evitar efectos de contracción no controlados debido a las variaciones de presión.

5 **[0022]** Con el fin de compensar la variación de presión interna en la botella, se ha inventado un mecanismo funcional para que mediante la aplicación de una fuerza externa axial, es decir, una fuerza que actúa a lo largo del eje longitudinal Z de la botella, el volumen interior y la altura de la botella se reduzcan de forma controlada. Esta reducción en el volumen, debido a la disminución de la altura de la botella, crea un aumento en la presión interna que puede compensar cualquier reducción de la presión que puede ocurrir debido a la variación de la temperatura o el volumen del líquido contenido en las distintas fases del ciclo de vida del producto envasado. Si no hay reducción de la presión, como se ha descrito anteriormente, a continuación, la botella puede resistir cargas superiores verticales más altas debido a esta reducción en volumen. El mecanismo funcional de la presente invención se puede aplicar a botellas que tienen diferentes secciones transversales transversal al eje longitudinal Z de la botella, tal como secciones transversales cilíndricas, poligonales, octogonales, cuadradas, etc. A modo de ejemplo no limitativo, los recipientes de acuerdo con la invención pueden tener un volumen que varía de 500 ml a 1000 ml. Por ejemplo, un recipiente de la invención puede tener un volumen de 500 ml y un peso de 18-22 g, preferentemente de 18-20 g, por ejemplo, de 19 g. En la presente memoria, parte de la descripción de las siguientes realizaciones se realizará con referencia a la proyección sobre un plano, en particular, en un plano coplanar con el eje longitudinal Z.

20 **[0023]** Haciendo referencia a la Figura 1 y Figura 2, de acuerdo con una primera realización, la botella de la invención define un eje longitudinal Z, y comprende un cuerpo que tiene un cuello 13 con una abertura en un lado, y una base, no mostrada, que cierra la botella y define un plano de base, opuesto al cuello 13. El cuerpo tiene una parte proximal 9 al cuello 13 y una parte distal 10 del cuello 13. Entre las partes proximal 9 y distal 10 partes, hay dos porciones sensiblemente troncocónicas del cuerpo, con su base menor opuestas entre sí. En otras palabras, la base mayor de la porción troncocónica, que es proximal al cuello 13, apunta hacia la parte proximal 9, y la base mayor de la porción troncocónica, que es distal del cuello 13, apunta hacia la parte distal 10. De esta manera, se forma una ranura periférica 12, que en esta realización es una ranura circunferencial, que tiene un perfil en forma de V en su proyección sobre un plano coplanar con el eje longitudinal Z y su vértice 5 apuntando hacia el eje longitudinal Z. Preferentemente, la ranura periférica se encuentra en el "hombro" del recipiente, es decir, en la porción curva de la botella que es proximal a su cuello. El perfil en forma de V tiene dos lados rectos, es decir, un primer lado recto 3 proximal al cuello 13, y un segundo lado recto 4 distal del cuello 13. Por lo tanto, la ranura periférica 12 es un hueco que tiene una longitud a lo largo del eje longitudinal Z que disminuye desde el lado externo de la botella hasta el vértice 5. En esta realización, el vértice es una nervadura interna 5, que define un anillo, que se conforma como un arco de círculo que tiene un radio R_i comprendido entre 0 y 3 mm en su proyección sobre un plano coplanar con el eje longitudinal Z.

35 **[0024]** El lado proximal 3 tiene una pendiente 7 de ángulo α_2 con un plano X perpendicular al eje longitudinal Z, y el lado distal 4 tiene una pendiente 8 de ángulo α_1 con el plano X. Por ejemplo, el plano X es el plano que contiene el punto medio del arco de círculo de la nervadura interna 5.

40 **[0025]** El ángulo de abertura de la ranura periférica está indicado por α y se determina por la siguiente ecuación:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$$

donde $\alpha_2 > \alpha_1$

45 **[0026]** Como se ha mencionado, los lados proximal 3 y distal 4 son rectos; el lado proximal tiene una longitud d_1 , el lado distal tiene una longitud d_2 , y d_2 es menor que d_1 . Las longitudes d_1 y d_2 son las longitudes reales de los lados rectos, es decir, las que se indican en la Figura 2. La profundidad de la ranura periférica, a lo largo de una dirección perpendicular al eje longitudinal Z, se determina sustancialmente por d_2 y d_1 .

50 **[0027]** La parte proximal 9 y la parte distal 10 se conectan, directamente preferentemente, a una porción troncocónica respectiva del cuerpo por una porción curva, que en la Figura 2 se muestra como un arco de círculo. La porción curva entre la parte distal 10 y su respectiva porción troncocónica se indica mediante el número de referencia 6. La porción curva entre la parte proximal 9 y su respectiva porción troncocónica se indica mediante el número de referencia 6'. Preferentemente, la tangente, en paralelo al eje longitudinal Z, a la porción curva 6' interseca la porción curva 6 o el lado recto distal 4.

60 **[0028]** El mecanismo funcional proporcionado por la invención se muestra en la Figura 1, que muestra el plegado de la botella cuando se aplica centralmente una fuerza de compresión externa, por ejemplo, en el cuello 13, a lo largo del eje longitudinal Z. La posición, o conformación, original de la botella se indica mediante el número de referencia 1, línea continua, y la posición, o conformación, final se indica mediante el número de referencia 2, línea discontinua. Mediante la aplicación de una fuerza de compresión de este tipo, la ranura periférica 12 cambia de posición y forma. En particular, en la posición final 2, la ranura periférica 12 se pliega sobre sí misma. La acción del mecanismo funcional es tal que con la aplicación de una fuerza externa de aproximadamente 90 - 130 N, preferentemente en función de la forma de la nervadura interna 5, el lado proximal 3 y el lado distal 4 se unen, es decir, se ponen en contacto entre sí, como se muestra en la Figura 1 con el número de referencia 11. La aplicación de una fuerza de compresión externa garantiza que se controla el plegado de la ranura periférica 12. Cuando la

fuerza externa se aplica progresivamente a la botella, la secuencia de plegado comienza en el lado distal 4, que se flexiona hacia la base de la botella invirtiendo su pendiente original desde un punto de inversión, con la nervadura interna 5 moviéndose a una velocidad más rápida y alcanzando, al final del movimiento, la posición más baja permitida, es decir, está a una altura a lo largo del eje longitudinal Z, que está más alejado del cuello 13, con respecto a su posición original antes del plegado. El lado proximal 3 se mueve hacia abajo, casi manteniendo su forma y pendiente. Empujada por el lado proximal 3, la porción curva 6 se aleja radialmente del eje longitudinal Z al tiempo que reduce su radio de curvatura con respecto a su posición original y cambia su forma de esta manera, como se muestra en la Figura 1 con el número de referencia 56, ayudando de esta manera a dar más estabilidad y rigidez a la botella. La estructura de la ranura 12 periférica y la fuerza aplicada dan como resultado una acción de presión que provoca el repentino plegado del hueco de la ranura que se cierra sobre sí mismo, como se muestra por la posición final 2, línea discontinua, en la Figura 1. Una posición final 2 de este tipo está en equilibrio estable y solo una fuerza de tracción externa puede permitir que la botella asuma su posición original 1. El cierre de la ranura se logra suavemente mediante la fuerza externa como un movimiento continuo hacia abajo, es decir, hacia la base del recipiente, que va desde la posición original 1 hacia la posición 2, hasta que se produce el plegado repentino. Este plegado es irreversible y permanece también después de eliminar la carga axial, es decir, la fuerza de compresión. Cuando se aplica la fuerza de compresión externa, la ranura se pliega e interrumpe la denominada "memoria" del polímero, lo que no permite que la ranura vuelva a la forma original sin la intervención de otra fuerza externa en la dirección opuesta, es decir, una fuerza de tracción. Es obvio que si hay una reducción de presión dentro de la botella, la fuerza que debe aplicarse para volver a obtener la forma original será mayor.

[0029] Vale la pena señalar que es ventajosamente posible conseguir un mecanismo de encaje efectivo en virtud de los lados rectos adyacentes a las porciones curvadas, como en la botella compresible de la invención, por ejemplo, el lado recto 4 adyacente a la porción curva 6. En efecto, la porción curva 6, que en la conformación asumida en la posición final 2 se indica mediante el número de referencia 56 (Figura 1), ejerce una fuerza tal en los lados rectos unidos, el número de referencia 11 en la Figura 1, que solo una fuerza de tracción puede llevar la botella de nuevo a su posición original 1. además, debido a que son rectos, estos lados rectos unidos 11, pueden soportar la fuerza ejercida por la porción curva indicada por el número de referencia 56. También es ventajoso tener la porción curva 6' adyacente a la porción recta 3.

[0030] El mecanismo descrito anteriormente es sustancialmente el mismo para todas las realizaciones y sus variantes de la invención.

[0031] Haciendo referencia a la Figura 3, de acuerdo con una segunda realización de la invención, la botella define un eje longitudinal Z, y comprende un cuerpo que tiene un cuello 13 con una abertura en un lado, y una base, no mostrada, que cierra la botella y define un plano de base, opuesto al cuello 13. El cuerpo tiene una parte 9 proximal al cuello 13 y una parte 10 distal del cuello 13. Entre las partes proximal 9 y distal 10, hay dos porciones sustancialmente troncocónicas del cuerpo, que tienen su base menor en oposición entre sí. En otras palabras, la base mayor de la porción troncocónica, que es proximal al cuello 13, apunta hacia la parte proximal 9, y la base mayor de la porción troncocónica, que es distal del cuello 13, apunta hacia la parte distal 10. De esta manera, se forma una ranura periférica 32, que en esta realización es una ranura circunferencial, que tiene en su proyección sobre un plano coplanar con el eje longitudinal Z, un perfil en forma de V, su vértice 25 apuntando hacia el eje longitudinal Z. Preferentemente, la ranura periférica se encuentra en el "hombro" del recipiente, es decir, en la porción curva de la botella que es proximal a su cuello. El perfil en forma de V tiene dos lados rectos, es decir, un primer lado recto 23 proximal al cuello 13, y un segundo lado recto 24 distal del cuello 13. Por lo tanto, la ranura periférica 32 es un hueco que tiene una longitud a lo largo del eje longitudinal Z que disminuye desde el lado externo de la botella hasta el vértice 25. En esta realización, el vértice es una nervadura interna 25, que define un anillo, que tiene la forma de un segmento recto en su proyección en un plano coplanar con el eje longitudinal (Z) de longitud comprendida entre 0 y 3 mm, que confiere una forma de sección transversal que se asemeja a una parte de un trapecio con respecto a la ranura periférica 32.

[0032] El lado proximal 23 tiene una pendiente 27 de ángulo α_4 con un plano X perpendicular al eje longitudinal Z, y el lado distal 24 tiene una pendiente 28 de ángulo α_3 con el plano X.

[0033] El ángulo de abertura de la ranura periférica se indica por α_{10} y se determina por la siguiente ecuación:

$$\alpha_{10} = \alpha_3 + \alpha_4$$

donde $\alpha_4 > \alpha_3$

[0034] Como se ha mencionado, los lados proximal 23 y distal 24 son rectos: el lado proximal tiene una longitud d_3 y el lado distal tiene una longitud d_4 , y d_4 es menor que d_3 . Las longitudes d_3 y d_4 son las longitudes reales de los lados rectos, es decir, los que se indican en la Figura 3. La profundidad de la ranura periférica, a lo largo de una dirección perpendicular al eje longitudinal Z, se determina sustancialmente por d_4 y d_3 .

[0035] La parte proximal 9 y la parte distal 10 se conectan, preferentemente directamente, a una porción troncocónica respectiva del cuerpo, por una porción curva, que en la Figura 3 se muestra como un arco de círculo. La porción curva entre la parte distal 10 y su respectiva porción troncocónica se indica mediante el número de

referencia 26. La porción curva entre la parte proximal 9 y su respectiva porción troncocónica se indica mediante el número de referencia 26'. Preferentemente, la tangente, paralela al eje longitudinal Z, a la porción curva 26' interseca la porción curva 26 o el lado recto distal 4.

5 **[0036]** El mecanismo de plegado es sustancialmente el mismo que en la primera realización de la invención.

[0037] Preferentemente, tanto en la primera como en la segunda realización descrita, la ranura se encuentra entre el cuello y el diámetro máximo de la botella y viene dada por la expresión:

10
$$h_{Tot}/2 < h < 4/5 h_{Tot}$$

donde h indica la altura de la posición de la ranura periférica medida desde el plano de la base de la botella y h_{Tot} indica la altura total original de la botella antes del plegado de la botella debido a la fuerza externa aplicada.

15 **[0038]** Haciendo referencia a la Figura 4, de acuerdo con una variante de la primera y segunda realización, la porción curva 36 que conecta la parte distal 10 a la porción troncocónica, es corrugada, a fin de facilitar el plegado de la ranura periférica desde el lado distal. En la Figura 4 se muestran tres ranuras anulares periféricas, separadas entre sí, definiendo cada una un círculo en sus proyecciones sobre un plano perpendicular al eje longitudinal Z.

20 **[0039]** Haciendo referencia a la Figura 5, de acuerdo con una variante de la primera y segunda realizaciones, el lado proximal 33 y el lado distal 34 son moleteados. Por ejemplo, una pluralidad de nervaduras que sobresalen se puede proporcionar, de manera que la superficie del lado cara proximal y recto se ondule sustancialmente. Las nervaduras del lado proximal y distal son rectas y pueden acoplarse entre sí.

25 **[0040]** Haciendo referencia a la Figura 6, de acuerdo con una variante de la primera y segunda realización, el lado proximal 43 y el lado distal están segmentados. Por ejemplo, una pluralidad de nervaduras se puede proporcionar, de manera que una pluralidad de zonas de forma sustancialmente rectangular se define en la superficie de los lados proximal y recto.

30 **[0041]** Haciendo referencia a la Figura 7, de acuerdo con una variante de la primera y segunda realización, la nervadura interna 42 de la ranura periférica, en su proyección sobre un plano perpendicular al eje longitudinal Z, tiene la forma de un círculo ondulado.

35 **[0042]** Estas diferentes configuraciones, que se muestran en las Figuras 5-7, ayudan a conferir una rigidez que requiere una fuerza externa para conseguir el plegado de la botella en la ranura periférica. Además, estas diferentes configuraciones y la forma de la ranura son también en función del tipo de botella, que puede ser circular o cuadrada o poligonal.

40 **[0043]** La invención se describe con particular referencia a una botella cilíndrica, pero vale la pena señalar que otras realizaciones de la botella son posibles sin apartarse de la esencia de la invención. Como se ha mencionado, es evidente que la invención se puede aplicar a la botella cuadrada o poligonal y que la ranura puede tener diferentes formas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un recipiente de termoplástico plegable para líquidos, adecuado para procesos de llenado en caliente, llenado tibio o llenado en frío de líquidos no carbonatados, que define un eje longitudinal (Z), y que comprende:
- un cuerpo,
 - un cuello (13), provisto de una abertura en un primer lado del cuerpo,
 - una base, que define un plano de base en un segundo lado del cuerpo opuesto al primer lado,
- 10 teniendo el cuerpo dos porciones sensiblemente troncocónicas o troncopiramidales que tienen sus bases más pequeñas opuestas entre sí, de manera que constituyen una ranura periférica (12) entre el cuello (13) y el medio del recipiente a lo largo del eje longitudinal (Z), con un perfil en forma de V en su proyección sobre un primer plano coplanar con el eje longitudinal (Z);
- 15 teniendo el perfil en forma de V el vértice (5) apuntando hacia el eje longitudinal (Z); teniendo un lado recto proximal (3), proximal al cuello (13), una primera pendiente (7) con un primer ángulo (α_2) con respecto a un segundo plano perpendicular al eje longitudinal (Z), y una primera longitud (d_1); y teniendo un lado recto distal (4), distal al cuello (13), una segunda pendiente (8) con un segundo ángulo (α_1) con respecto al segundo plano, y una segunda longitud (d_2),
- 20 en el que la segunda longitud (d_2) es menor que la primera longitud (d_1),
y en el que el primer ángulo (α_2) es mayor que el segundo ángulo (α_1),
con lo que el lado recto proximal (3) se pone en contacto con el lado recto distal (4), reduciendo así el volumen interior del recipiente, solamente cuando se aplica una fuerza de compresión mayor que una fuerza resultante de la presión atmosférica a lo largo del eje longitudinal (Z), también después de que se libera la fuerza de compresión.
- 25 **2.** Un recipiente plegable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos lados rectos proximal (3) y distal (4) son moleteados.
- 30 **3.** Un recipiente plegable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo tiene una primera parte (9) proximal al cuello (13) y una segunda parte (10) distal del cuello (13) que se conectan a los lados rectos proximal (3) y distal (4) por una primera porción curva (6', 26') y una segunda porción curva (6, 26), respectivamente.
- 35 **4.** Un recipiente plegable de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha segunda porción curva (36) es ondulada.
- 40 **5.** Un recipiente plegable de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que la primera porción curva (6', 26') se conecta directamente, sin puntos de inflexión, al lado recto proximal (3) y la segunda porción curva (6, 26) se conecta directamente, sin puntos de inflexión, al lado recto distal (4).
- 45 **6.** Un recipiente plegable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha ranura periférica (12) se sitúa a una distancia (h) medida desde el plano de la base del recipiente, donde la distancia (h) está comprendida entre h_{Tot} y $4/5h_{Tot}$, donde h_{Tot} es la longitud del recipiente a lo largo del eje longitudinal (Z) antes del plegado.
- 50 **7.** Un recipiente plegable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha ranura periférica está segmentada.
- 55 **8.** Un recipiente plegable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vértice es una nervadura interna (5) que se conforma como un arco de un círculo que tiene un radio (R_i) comprendido entre 0 y 3 mm en su proyección sobre dicho primer plano coplanar con el eje longitudinal (Z).
- 9.** Un recipiente plegable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el vértice es una nervadura interna (5) en forma de un segmento lineal que tiene una longitud (h_i) comprendida entre 0 y 3 mm en su proyección sobre dicho primer plano coplanar con el eje longitudinal (Z).
- 10.** Un recipiente plegable de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en el que dicha nervadura interna (5) se conforma como un círculo ondulado en su proyección sobre un plano perpendicular al eje longitudinal (Z).

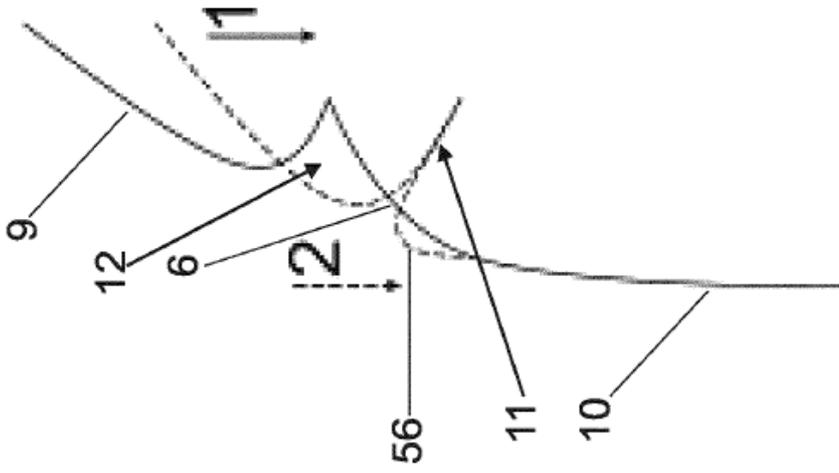


Fig. 1

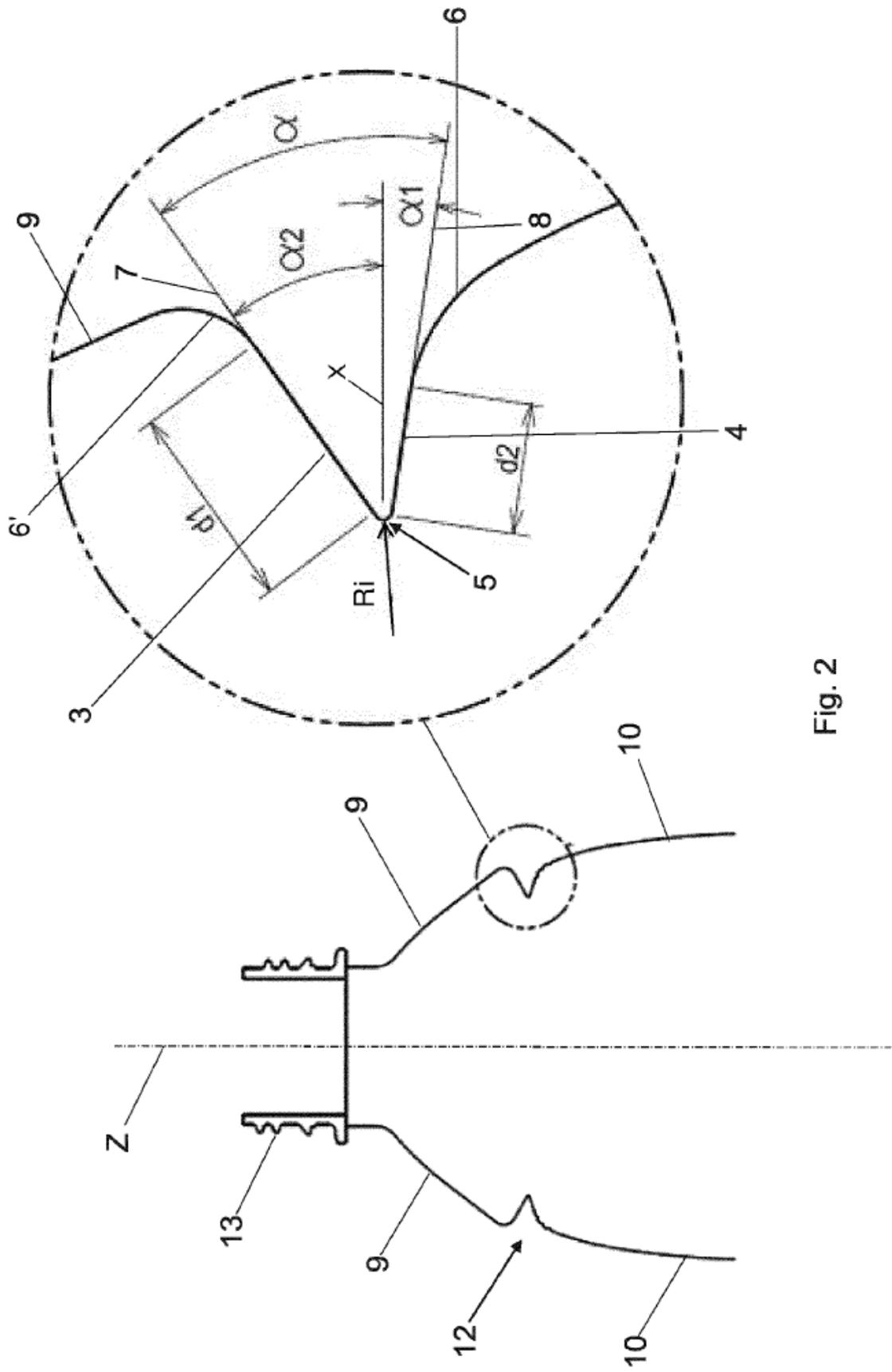


Fig. 2

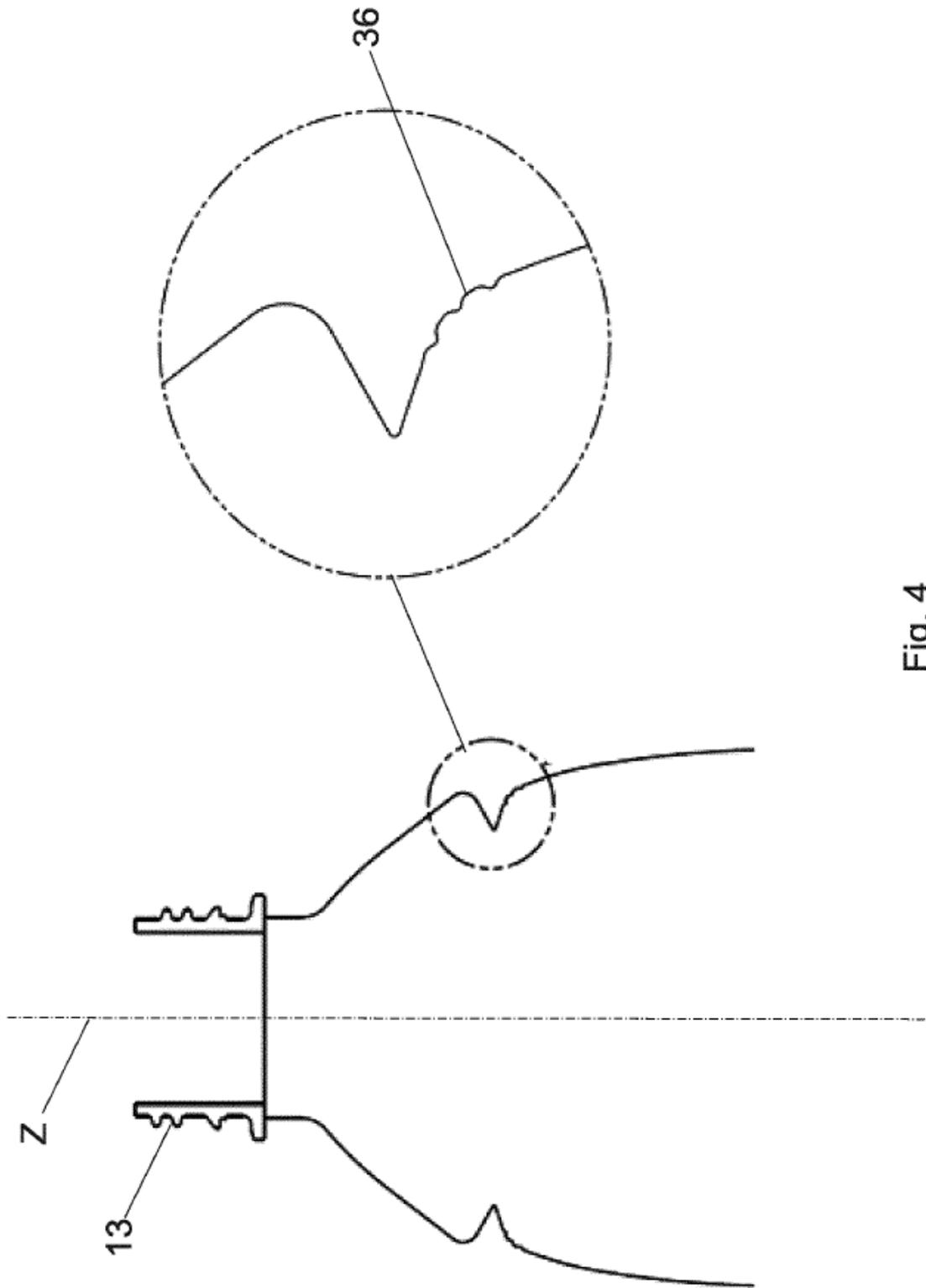


Fig. 4

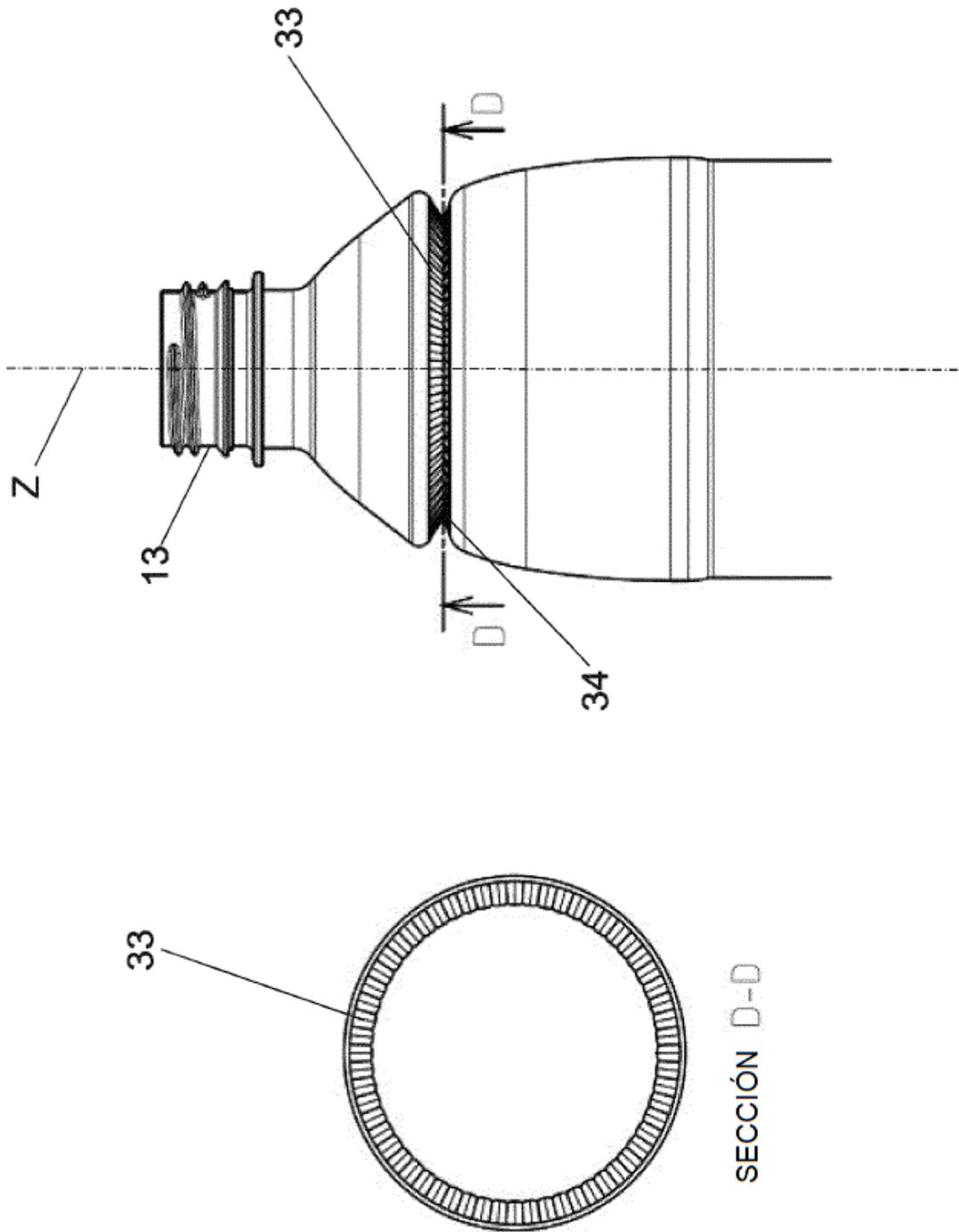


Fig. 5

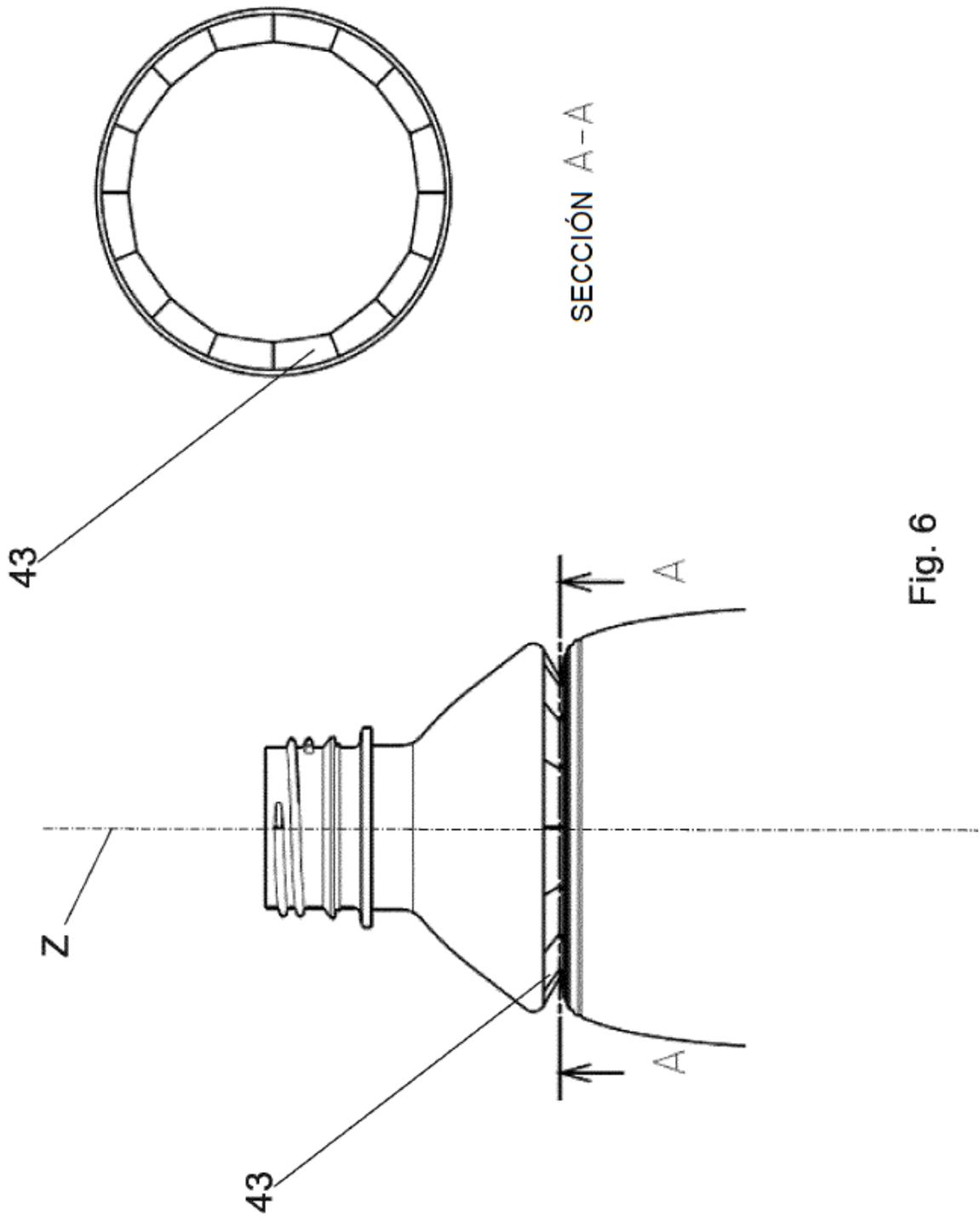


Fig. 6

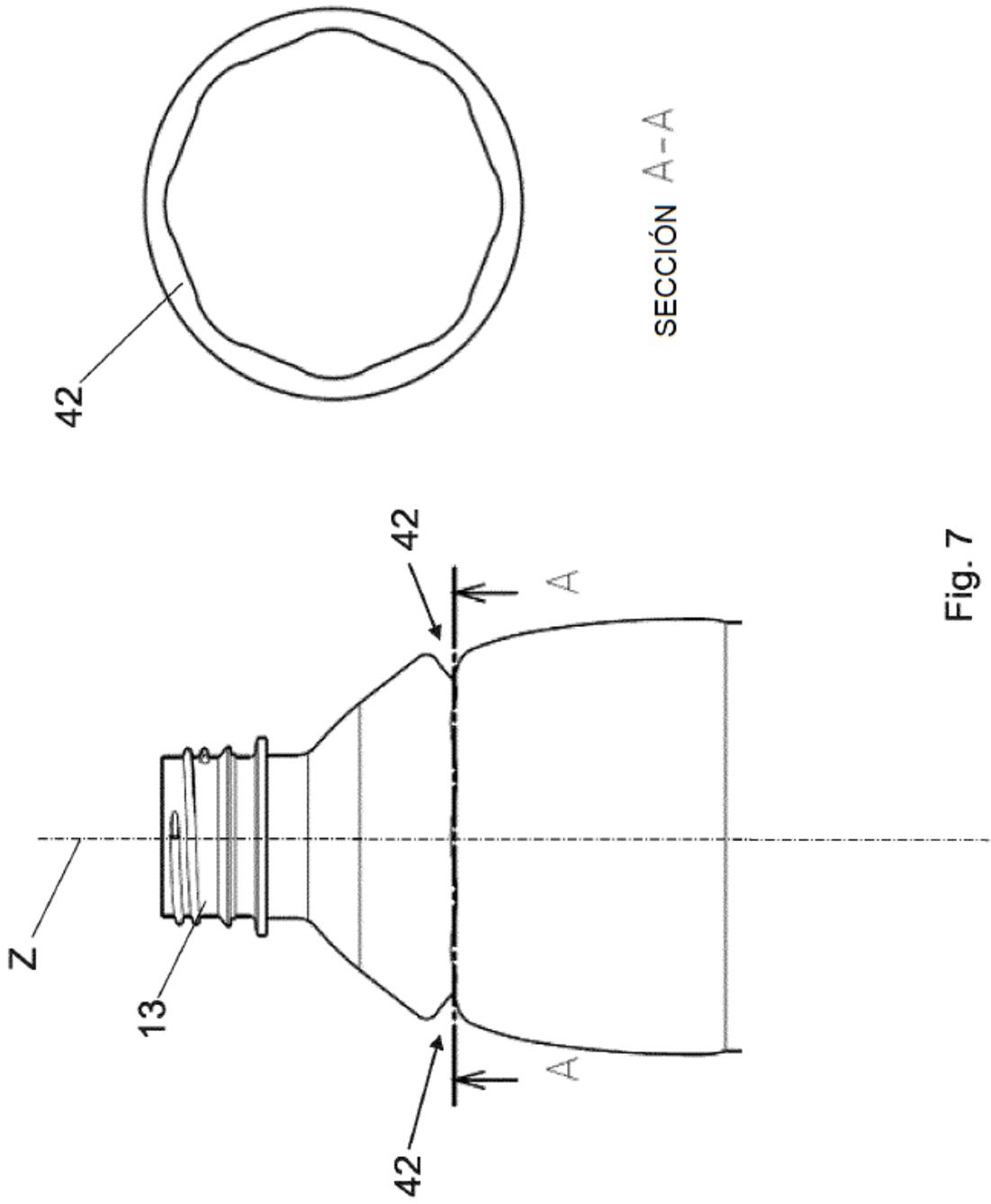


Fig. 7