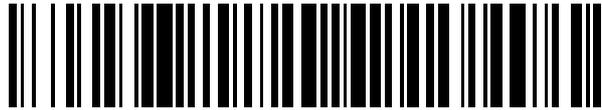


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 413 913**

51 Int. Cl.:

B22D 17/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2010 E 10708375 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2379251**

54 Título: **Pistón y anillo para una matriz de fundición**

30 Prioridad:

21.01.2009 IT MI20090058

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

17.07.2013

73 Titular/es:

**BRONDOLIN S.P.A. (100.0%)
Via Bonicalza 142
21012 Cassano Magnago (Varese), IT**

72 Inventor/es:

BRONDOLIN, DAVIDE

74 Agente/Representante:

URÍZAR BARANDIARAN, Miguel Ángel

ES 2 413 913 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

- [0001]** La presente invención hace referencia a un conjunto de anillo y pistón de fundición a presión, en particular para, sin estar limitado a, procesos de fundición a presión en cámara fría.
- 5 **[0002]** Conviene especificar de antemano que, aunque en la siguiente descripción se hará referencia por simplicidad principalmente a fundición a presión en cámara fría, esto no debe sin embargo entenderse como un factor limitante, ya que la presente invención es aplicable también a otros tipos de procesos de fundición a presión para materiales metálicos o no metálicos (p. ej. fundición a presión en cámara caliente), salvo que sean específicamente incompatibles con ella.
- 10 **[0003]** El proceso de fundición a presión en cámara fría se conoce desde hace mucho tiempo, y por consiguiente no se describirá con detalle a continuación, con la excepción de lo que sea estrictamente necesario para entender la invención. Para más información, se debe hacer referencia a las numerosas publicaciones científicas y técnicas sobre este tema.
- 15 **[0004]** En este proceso, se vierte metal fundido en un recipiente que tiene una cavidad interior cilíndrica, en la que el metal es empujado por un pistón móvil hacia una salida axial, siendo por ello inyectado en una matriz que contiene el molde de la pieza a colar.
- [0005]** Para mejorar la presión ejercida sobre el metal fundido por el pistón, una solución conocida emplea anillos de estanqueidad muy similares a aquellos aplicados a pistones de motores de combustión interna, aunque, evidentemente, la aplicación diferente exige medidas técnicas específicas.
- 20 **[0006]** Actualmente hay disponibles varios tipos de anillos de estanqueidad para esta finalidad, que por simplicidad pueden dividirse en dos categorías diferentes.
- [0007]** La primera categoría está basada en el principio de aprovechar la infiltración del metal fundido entre el anillo y el pistón, provocando así que el anillo se expanda radialmente y consiguiendo la estanqueidad deseada frente a la pared interna cilíndrica del recipiente; un ejemplo de anillo de este tipo se ha descrito en la patente europea EP 1 197 279, concedida en 2001.
- 25 **[0008]** La segunda categoría está basada en crear un sellado laberíntico entre la superficie interna del anillo y el pistón, gracias a una configuración conjugada de ambos componentes, en la que el primero tiene una ranura anular y un nervio anular que encajan en la ranura anular y el nervio anular homólogos situados en el último.
- 30 **[0009]** Este sellado laberíntico, junto con una particular forma escalonada del corte que confiere elasticidad al anillo, permite al último expandirse radialmente sin el riesgo de que puedan producirse fugas del metal fundido entre el pistón y el anillo de estanqueidad.
- [0010]** Un ejemplo de esta tecnología ha sido descrito en la patente europea EP 423 413, concedida en 1997.
- [0011]** Mientras que las soluciones de la técnica actual anteriormente mencionadas ofrecen resultados satisfactorios en términos de sellado entre el pistón y la pared cilíndrica del recipiente, todavía tienen límites de rendimiento y fiabilidad.
- 35 **[0012]** De hecho, en lo que concierne a la primera de estas tecnologías, debe tenerse en cuenta que el metal que se endurece entre el anillo y el pistón debido al enfriamiento inevitable que ocurre entre un ciclo de trabajo y el siguiente provoca que el anillo pierda elasticidad, de modo que la fricción del mismo contra a la pared cilíndrica del recipiente puede llegar a ser tan alta como para dañarla o al menos ocasionar riesgo de agarrotamiento del pistón.
- 40 **[0013]** Es probable por esta razón que el anillo de estanqueidad descrito en EP 1 197 279 esté hecho de cobre, es decir, de un material más blando que el acero del recipiente en el que se desliza el pistón.
- 45 **[0014]** El anillo de estanqueidad acorde a la segunda tecnología mencionada anteriormente no sufre de estos problemas, ya que, como se ha mencionado, hay un sellado laberíntico entre el propio anillo y el pistón que, a diferencia del caso anterior, evita la infiltración del metal fundido. Sin embargo, en esta solución el anillo sufre problemas de estabilidad de posición angular, debido a la falta de un sistema capaz de evitar que gire con relación al pistón mediante el efecto de las fuerzas generadas durante el proceso de fundición a presión. Los documentos WO 2007/116426 A1 describen un pistón de fundición a presión y un anillo de estanqueidad acorde a la técnica actual. El problema técnico en el fundamento y WO 03/074211 A2 de la presente invención es, por consiguiente, proporcionar un conjunto de pistón y anillo que tenga tales características funcionales y estructurales como para superar los inconvenientes de la técnica actual mencionados anteriormente.

[0015] Dicho problema es resuelto por un conjunto de pistón y anillo que tiene las características establecidas en las reivindicaciones adjuntas.

[0016] Dichas características y los efectos ventajosos logrados por la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción que hace referencia a una realización preferida no limitante ilustrada en los dibujos anexos, en los que:

- 5 – Las Fig. 1 y 2 son vistas axonométricas respectivas de un anillo de estanqueidad acorde a la invención;
- Las Fig. 3 y 4 son vistas lateral y axonométrica respectivas de un pistón acorde a la invención, en el que va a ser aplicado el anillo mostrado en las figuras anteriores;
- La Fig. 5 muestra el anillo y el pistón de las figuras anteriores montados;
- 10 – La Fig. 6 es una vista axonométrica de una variante de anillo de estanqueidad acorde a la presente invención;
- La Fig. 7 es una vista axonométrica de una variante del pistón acorde a la invención, en la que va a ser aplicado el anillo de la Fig. 6;
- La Fig. 8 muestra el anillo y el pistón de las Fig. 6 y 7 montados;
- 15 – La Fig. 9 son vistas correspondientes a las de las Fig. 7 y 8 de una variante adicional del pistón acorde a la invención.

[0017] Haciendo referencia ahora a los dibujos, el número 1 designa un anillo de estanqueidad para un pistón de fundición a presión 2 acorde a la invención.

20 **[0018]** El pistón 2 está hecho preferiblemente de cobre, aunque puede alternativamente estar hecho de acero o cualquier otro material metálico adecuado; en cualquier caso, está destinado a ser asegurado a una varilla o portapistón conocido per se, que no se muestra en los dibujos porque no es importante para la finalidad de entender la presente invención.

[0019] El anillo de estanqueidad mostrado en las Fig. 1 y 2 es abierto, es decir, tiene un corte 10, preferiblemente del tipo escalonado con superficies horizontales tocándose unas a otras.

25 **[0020]** Dentro del anillo hay dientes 11 separados uniformemente alrededor de la circunferencia en la proximidad del borde del anillo trasero, es decir, el borde posterior en la dirección del movimiento hacia delante del pistón 2 durante el proceso de fundición a presión; preferiblemente, un borde de los dientes 11 está alineado con el borde del anillo.

[0021] Acorde a una realización preferida, en el corte 10 hay dos dientes 11a, 11b que son más pequeños que los otros, siendo la longitud combinada de los mismos sin embargo sustancialmente igual a la longitud de los dientes 11.

30 **[0022]** Los últimos sobresalen radialmente desde una pared interna 13 del anillo, y sus dimensiones, es decir, su altura radial desde la pared interna 13 del anillo, su longitud circunferencial y su anchura axial, pueden variar dependiendo de varios factores, como el diámetro del anillo, la anchura del anillo, posición del anillo respecto al pistón, el número de dientes, etc.

35 **[0023]** No obstante, se puede afirmar que el número de dientes es preferiblemente mayor que dos, más preferiblemente entre cuatro y diez.

[0024] El pistón 2 está fabricado en una sola pieza, preferiblemente de cobre o aleaciones de éste, aunque pueden usarse como alternativa otros materiales metálicos adecuados, y tiene un faldón cilíndrico 20 que está al menos parcialmente hueco internamente, para que pueda sujetarse a la varilla de soporte (no mostrada).

40 **[0025]** En el lado frontal, el pistón 1 tiene una cabeza cónica 21, en la base de la cual hay asientos 22 que tienen una forma conjugada a la de los dientes 11 del anillo 1, pero ligeramente más grandes: de esta forma, cuando se ensamblen para el proceso de fundición a presión (como se muestra en la Fig. 5), con los dientes 11 engranados en los asientos 22, habrá una ligera (pero no insignificante) holgura entre el anillo y el pistón que permitirá al primero expandirse elásticamente con respecto al último.

- [0026]** Además, entre los asientos 22 y el extremo de la cabeza 21 hay una superficie de apoyo 23 contra la que, durante el proceso de fundición a presión, el anillo 1 es empujado por la presión generada por el metal líquido: en consecuencia, en dicha superficie el anillo se mantendrá axialmente en contacto con el pistón, evitando así que el metal fundido se infiltre más allá del anillo.
- 5 **[0027]** El último puede sin embargo expandirse radialmente debido a la holgura entre los dientes y los asientos mencionados anteriormente, proporcionando así la estanqueidad deseada contra la pared interna cilíndrica del recipiente.
- [0028]** A este respecto, se debe señalar que los dientes 11 permanecerán engranados en sus respectivos asientos 22, de modo que el anillo 1 permanecerá estable montado sin girar con relación al pistón 2.
- 10 **[0029]** Además, se debe tener en cuenta que la posición de los dientes 11 en el borde trasero del anillo 1, es decir, suficientemente lejos del borde frontal, evitará que el metal fundido alcance los asientos 22 y los obstruya tras la solidificación.
- [0030]** Es evidente que, si los asientos se obstruyeran, el anillo perdería elasticidad porque ya no podría volver a la condición retraída inicial.
- 15 **[0031]** Además, el anillo de estanqueidad 1 protege los asientos 22 contra el metal líquido procedente del exterior, es decir, del metal que fluye por la pared de la cámara cilíndrica en la que se desliza el pistón.
- [0032]** En otras palabras, esto significa que el conjunto que consiste en el anillo 1 y pistón 2 es intrínsecamente fiable, puesto que el propio anillo protege las regiones de unión de la infiltración de metal fundido.
- 20 **[0033]** Habida cuenta de lo anterior, se puede por tanto entender cómo el anillo 1 y el pistón 2 son capaces de resolver el problema técnico en el fundamento de la presente invención.
- [0034]** De hecho, este conjunto garantiza la estanqueidad necesaria aprovechando la elasticidad del anillo 1; bajo este aspecto, se puede por tanto decir que la invención corresponde al segundo tipo de tecnología descrita anteriormente, con todas las ventajas de ésta.
- 25 **[0035]** Sin embargo, a diferencia de la técnica actual citada, el acoplamiento entre los anillos 11 y los asientos 22 evitará que el anillo gire con relación al pistón, garantizando por ello que el sistema completo funciona correctamente.
- [0036]** Esto se consigue preservando el comportamiento elástico del anillo, porque la estanqueidad proporcionada entre el anillo y el pistón evita la acumulación de metal fundido que, cuando se solidifica, puede causar los problemas mencionados anteriormente en lo referente a algunos de la técnica actual.
- [0037]** Además de aquellos mencionados anteriormente, la invención también consigue otros efectos favorables.
- 30 **[0038]** De hecho, la presencia de una pluralidad de dientes 11 y asientos 22 en el anillo 1 y pistón 2, respectivamente, permite que el anillo se coloque angularmente con relación al último en cualquier configuración de acuerdo con el acoplamiento elegido.
- [0039]** En otras palabras, seleccionando una combinación entre diversas combinaciones posibles ofrecidas por los dientes y asientos, el anillo 1 puede colocarse con precisión, por ejemplo, optando por situar el corte 10 en la parte superior, en la inferior, en un diámetro horizontal o en posiciones angulares intermedias.
- 35 **[0040]** Este posicionamiento selectivo del anillo 1 permite compensar cualquier irregularidad (ovalado) de la cámara cilíndrica en la que se desliza el pistón 2, así como cualquier desequilibrio en la presión ejercida sobre el metal fundido y otras situaciones que pueden surgir durante el proceso de fundición a presión.
- 40 **[0041]** En este marco, es importante que los semidientes 11a, 11b situados en el corte tengan dimensiones menores, para que puedan engranar en cualquier asiento 22 exactamente igual que los otros dientes. Otra ventaja importante de la presente invención es que los dientes dentro del anillo pueden también ser aprovechados para montar el anillo sobre el pistón en forma de bayoneta.
- 45 **[0042]** Esta situación es particularmente favorable si el anillo es un anillo cerrado, es decir, sin corte, como el que se muestra en las Fig. 6, 7, 8 y 9, en las que esos elementos que son estructural o funcionalmente equivalentes a los descritos anteriormente están nombrados por los mismos números de referencia con la adición de un apóstrofo.

- [0043] Como puede verse, en este caso el anillo 1' se desliza sobre el pistón 2' desde el lado frontal, y entonces se bloquea en posición girándolo para llevar sus dientes 11' bajo los asientos 22' dobersaliendo radialmente desde el pistón 2, de acuerdo con un conjunto de tipo bayoneta típico.
- 5 [0044] Para evitar cualquier movimiento hacia atrás del anillo 10' y mantener a este último en posición, el pistón 1' comprende un collarín 24' que consiste en un anillo elástico delgado que evita que el anillo 10' se mueva hacia abajo y gire en sentido opuesto al del acoplamiento entre los dientes 11' y los asientos 22'.
- [0045] También son posibles varias variaciones para el anillo cerrado y montaje de tipo bayoneta, como se muestra en la Fig. 9.
- 10 [0046] En este caso, los asientos 22'' están abiertos en un lado, facilitando por ello el montaje de bayoneta del anillo 1''; la contrarrotación del último se evita mediante una varilla 25'' que se prolonga en el faldón del pistón 20'' y que tiene un vástago de retención roscado 26'', que se enrosca en un orificio (que no se muestra en los dibujos) situado en el faldón del pistón 20''.
- [0047] El extremo de la varilla 25'' engrana en una cavidad 27'' situada en uno de los asientos 22'', evitando por ello que el anillo 1'' gire.
- 15 [0048] Evidentemente, se pueden emplear otros sistemas para evitar que el anillo gire con relación al pistón como alternativa al collarín 24' o varilla 25''; una característica que es común a todas estas soluciones es el anillo con dientes internos acorde a la enseñanza anterior.
- [0049] A este respecto, se debe señalar que los anillos cerrados se usan en aplicaciones de fundición a presión particulares, en las que el extremo del recipiente no tiene pasos de rosca a la cámara cilíndrica en la que se desliza el pistón.
- 20 [0050] Las variantes de anillo cerrado de la invención consiguen los mismos resultados que la otra solución descrita anteriormente, ya que aún se proporciona estanqueidad entre el anillo 1', 1'' y el pistón 2', 2'': de hecho, el montaje de tipo bayoneta garantiza un contacto axial ligeramente forzado entre las respectivas superficies opuestas, evitando así la infiltración de metal líquido más allá del anillo.
- 25 [0051] Además, este montaje de tipo bayoneta permite que el anillo se coloque angularmente con relación al pistón de forma selectiva y precisa también, ya que los múltiples dientes 11', 11'' y asientos radiales 22', 22'' hacen posible una pluralidad de combinaciones: aún cuando en este caso no hay corte, es sin embargo favorable que el anillo 1', 1'' pueda colocarse acorde a configuraciones angulares predeterminadas.
- [0052] Como posible variante adicional de lo que se ha descrito e ilustrado hasta ahora, se debe mencionar que un pistón puede colocarse con dos o más anillos de estanqueidad, como ya se conoce en la técnica.
- 30 [0053] Por lo tanto, un pistón puede tener un anillo abierto 1 y un anillo cerrado 1', o dos anillos del mismo tipo (abiertos o cerrados).
- [0054] Finalmente, haciendo referencia de nuevo al preámbulo inicial, se debe señalar que la descripción anterior de pistones y anillos para procesos de fundición a presión en cámara fría puede ser aplicable a otros tipos de procesos también, que no impliquen necesariamente metal (p. ej. para materiales plásticos).
- 35 [0055] Evidentemente, la forma de los dientes 11, 11' y asientos 22, 22'' puede ser diferente a la mostrada en los dibujos, en la que ambos tienen forma cuadrilátera.
- [0056] Así, por ejemplo, es concebible emplear dientes similares a espigas y asientos similares a orificios alargados, o geometrías diferentes también; cuando se usen anillos abiertos (es decir, con un corte), será necesario sin embargo proporcionar una cierta holgura en el acoplamiento entre los dientes y los asientos, para permitir que el anillo se expanda elásticamente como se ha explicado.
- 40 [0057] El ámbito de la invención está definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Conjunto de pistón de fundición a presión que comprende un pistón de fundición a presión (22') que tiene un faldón lateral (20) y una cabeza frontal (21) con referencia a la dirección de movimiento hacia delante de la misma en el proceso de fundición a presión y un anillo de estanqueidad (1; 1') **caracterizado en que**, el anillo de estanqueidad (1; 1') tiene una pluralidad de dientes que sobresalen hacia el interior radialmente (11; 11') situados en la proximidad del borde trasero del anillo de estanqueidad (1;1') con relación a la dirección de movimiento hacia delante del pistón y el pistón (2; 2') tiene una pluralidad de asientos dispuestos lateralmente (22; 22') adaptados para engranar con los dientes (11; 11') que sobresalen radialmente hacia el interior desde el anillo de estanqueidad (1).
- 10 **2.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a la reivindicación 1, en el que los dientes (11; 11') están espaciados uniformemente.
- 3.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a la reivindicación 1 o 2, en el que el anillo de estanqueidad (1) comprende un corte (10) en el que dos semidientes (11a, 11b) están dispuestos en lados opuestos con respecto a este.
- 15 **4.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el anillo de estanqueidad (1) es un anillo cerrado.
- 5.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el número de dientes (11; 11') está en el rango entre 4 y 10.
- 6.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los asientos (22; 22') están dispuestos cerca de la base de la cabeza. (21; 21').
- 20 **7.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los asientos (22; 22') están espaciados uniformemente.
- 8.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el pistón comprende una superficie de apoyo (23; 23') situada entre los asientos (22; 22') y el extremo de la cabeza (21; 21').
- 25 **9.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el pistón comprende medios de retención (25', 26') adaptados para evitar que el anillo (1') gire con relación al pistón (2').
- 10.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a la reivindicación 9, en el que los medios de retención comprenden una varilla (25') que pasa a través del faldón (20') del pistón (2').
- 30 **11.** Conjunto de pistón de fundición a presión acorde a la reivindicación 10, en el que los medios de retención comprenden un collarín elástico (24') dispuesto entre el anillo (1') y la superficie de apoyo (23') en la base de la cabeza (21').

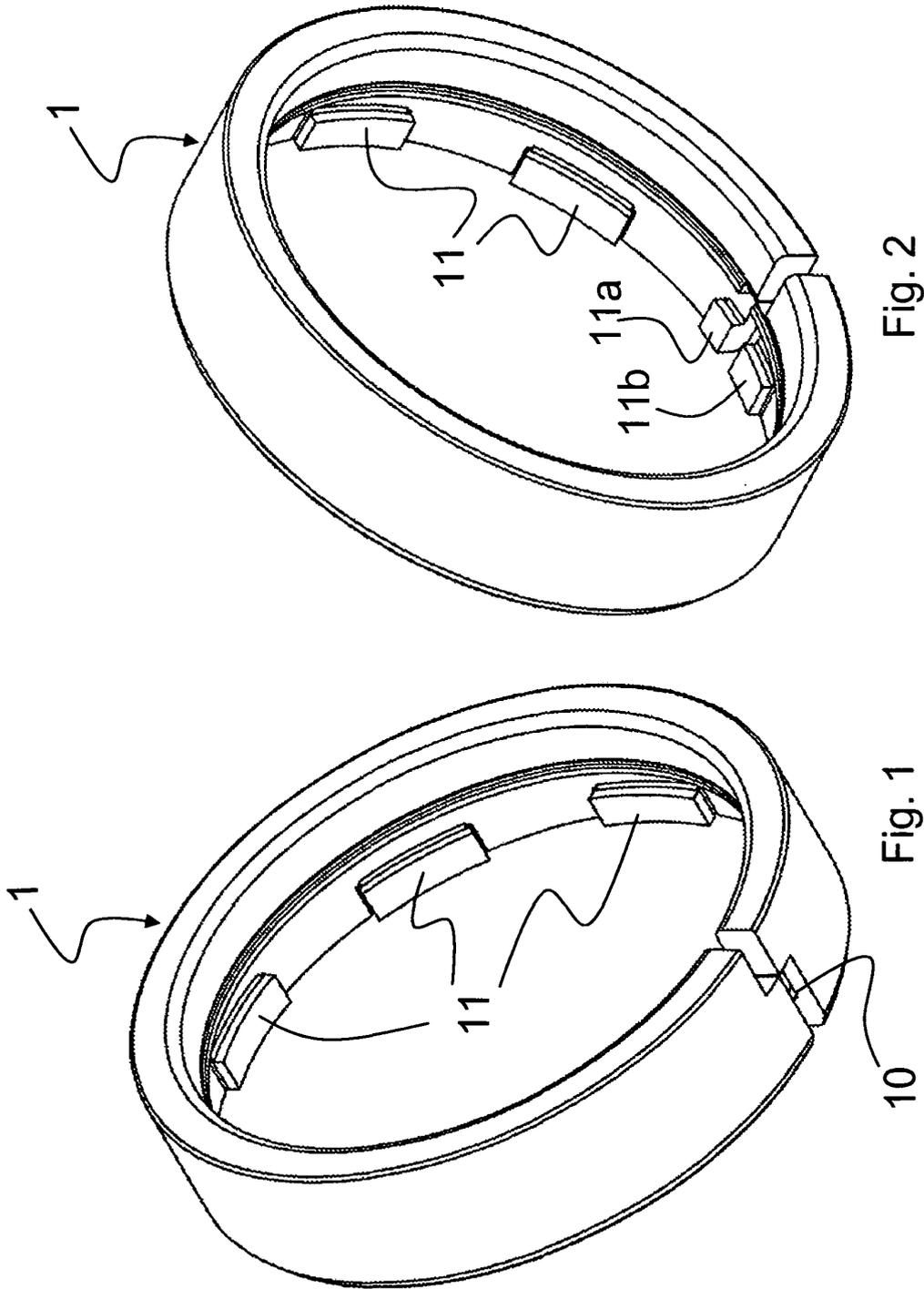


Fig. 2

Fig. 1

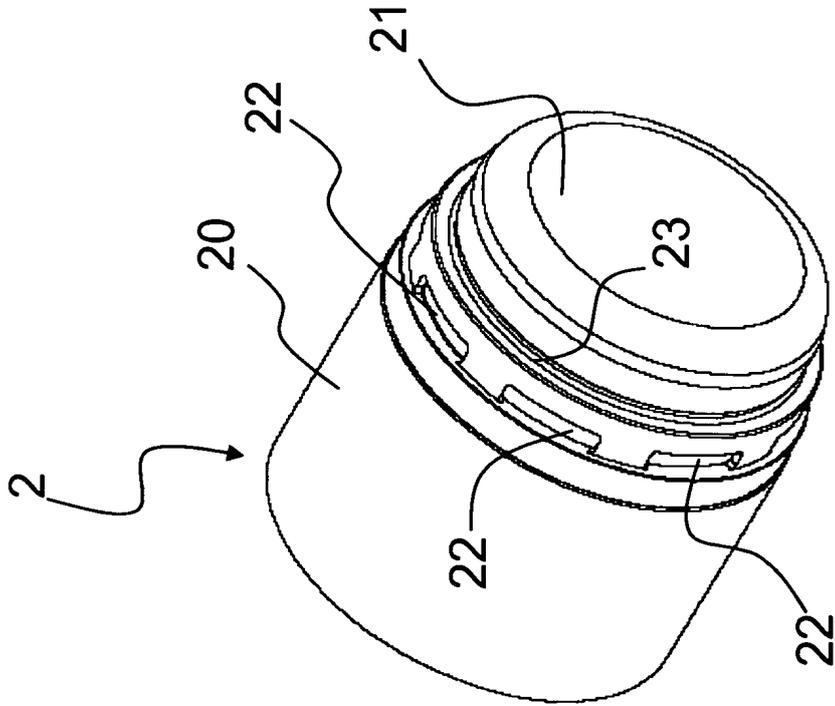


Fig. 3

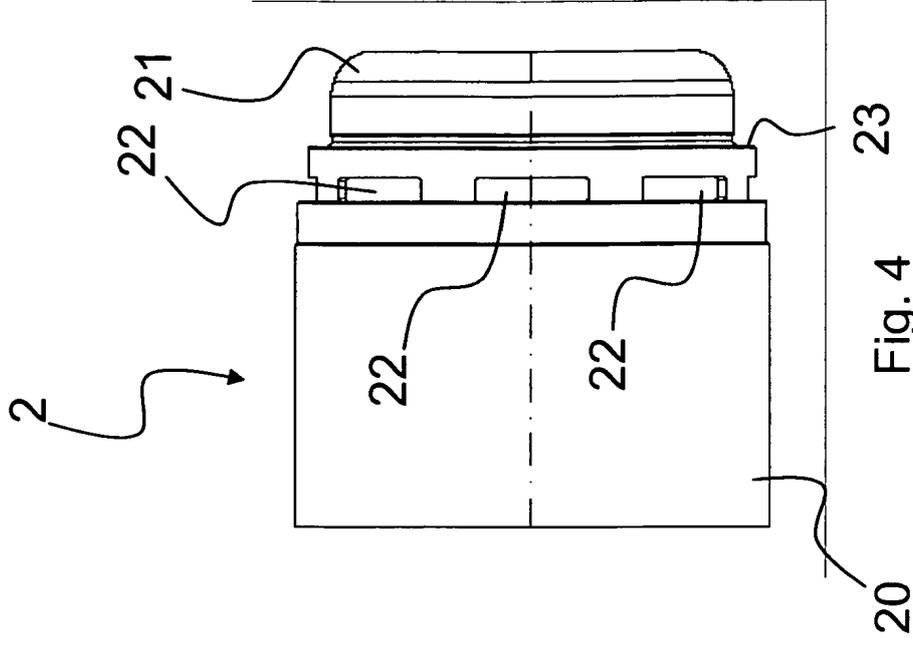


Fig. 4

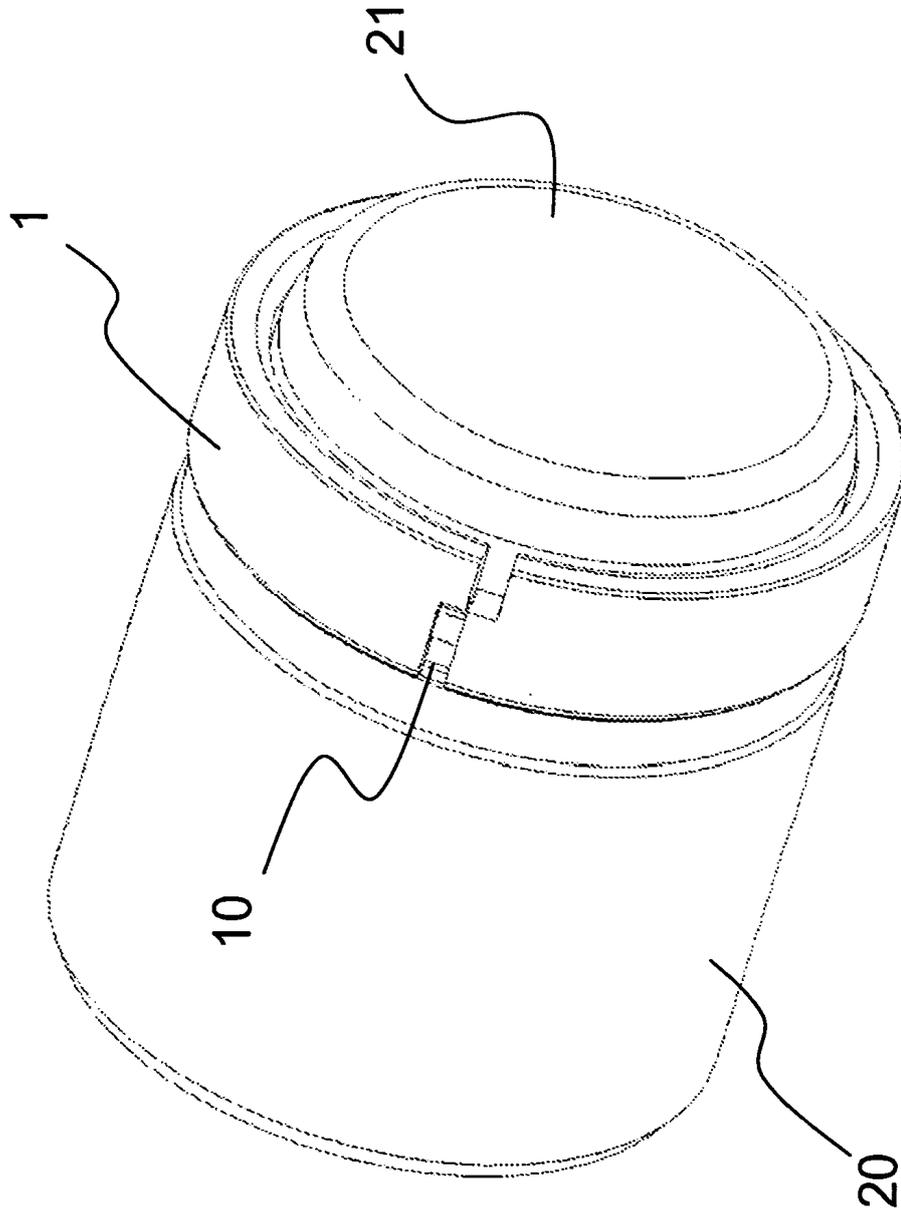


Fig. 5

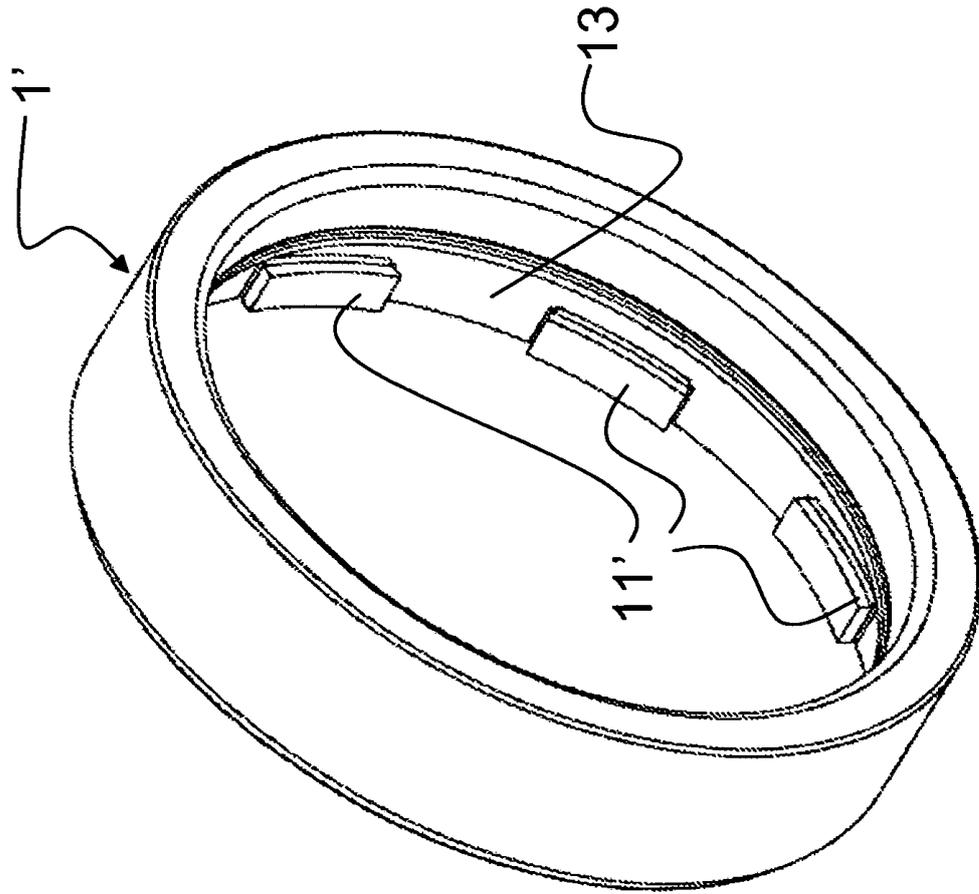


Fig. 6

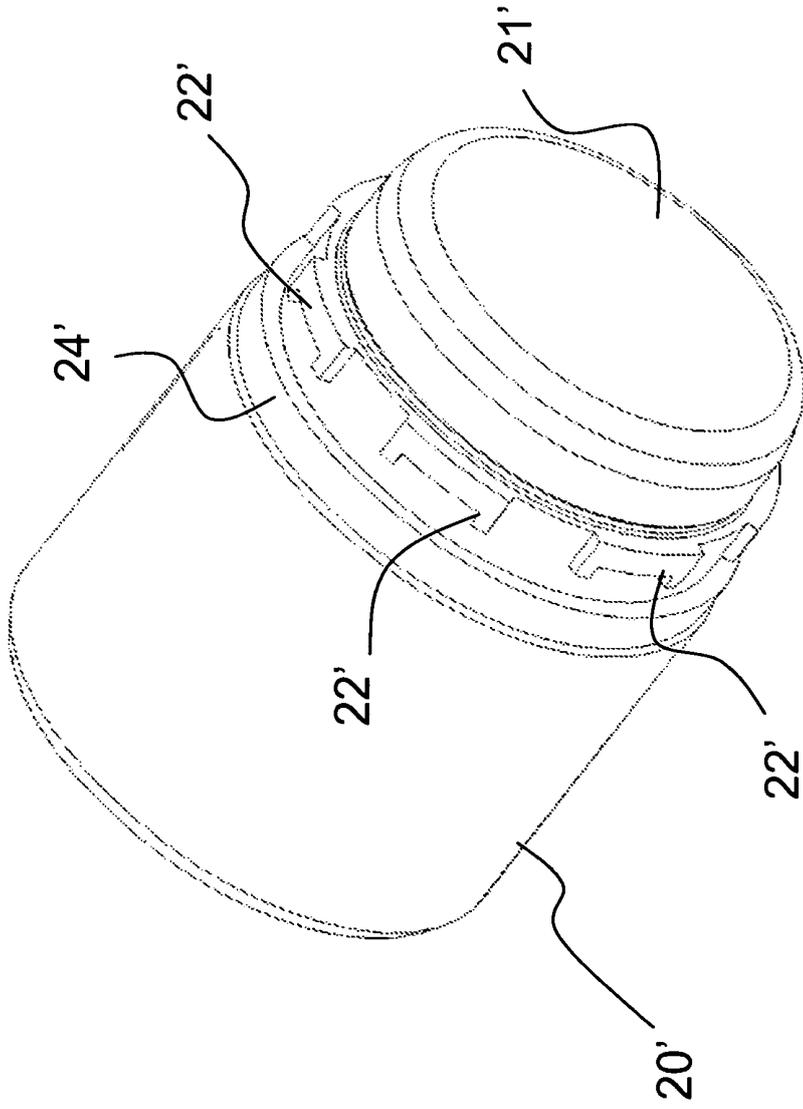


Fig. 7

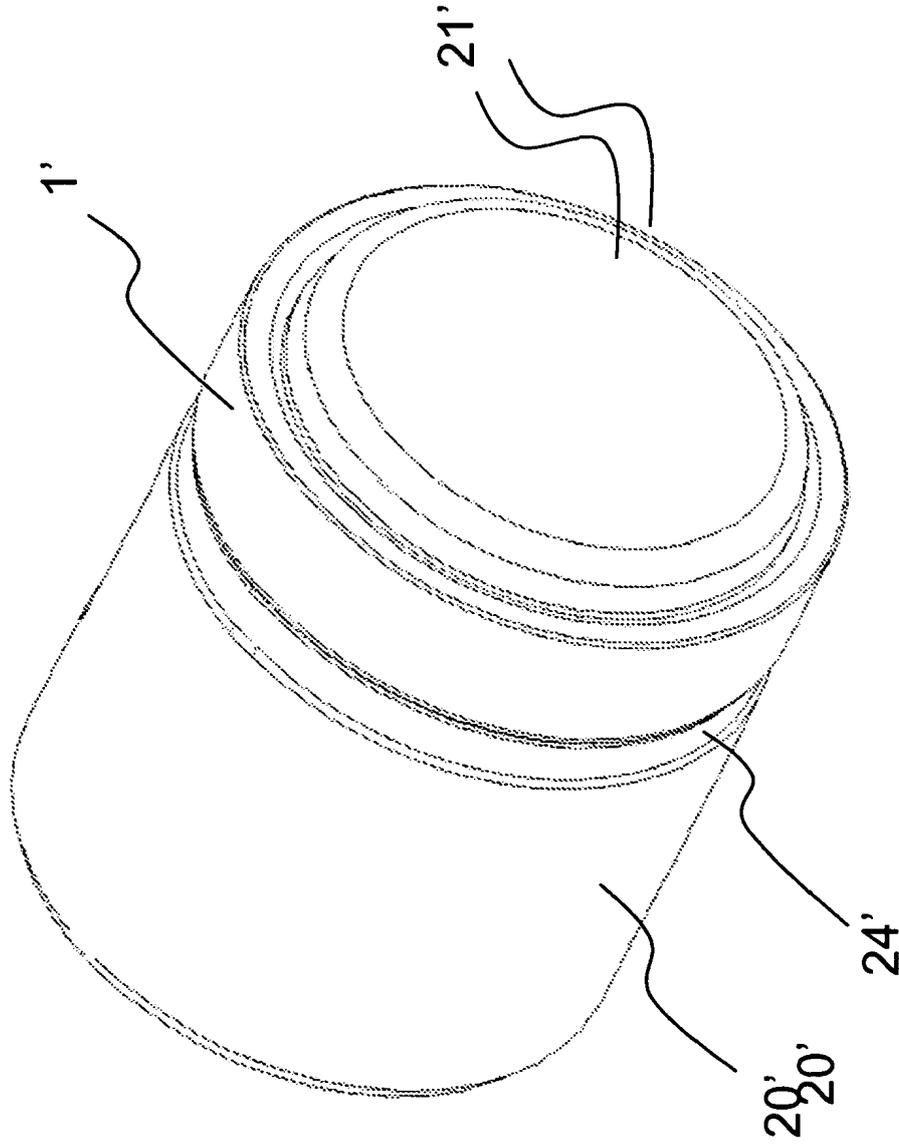


Fig. 8

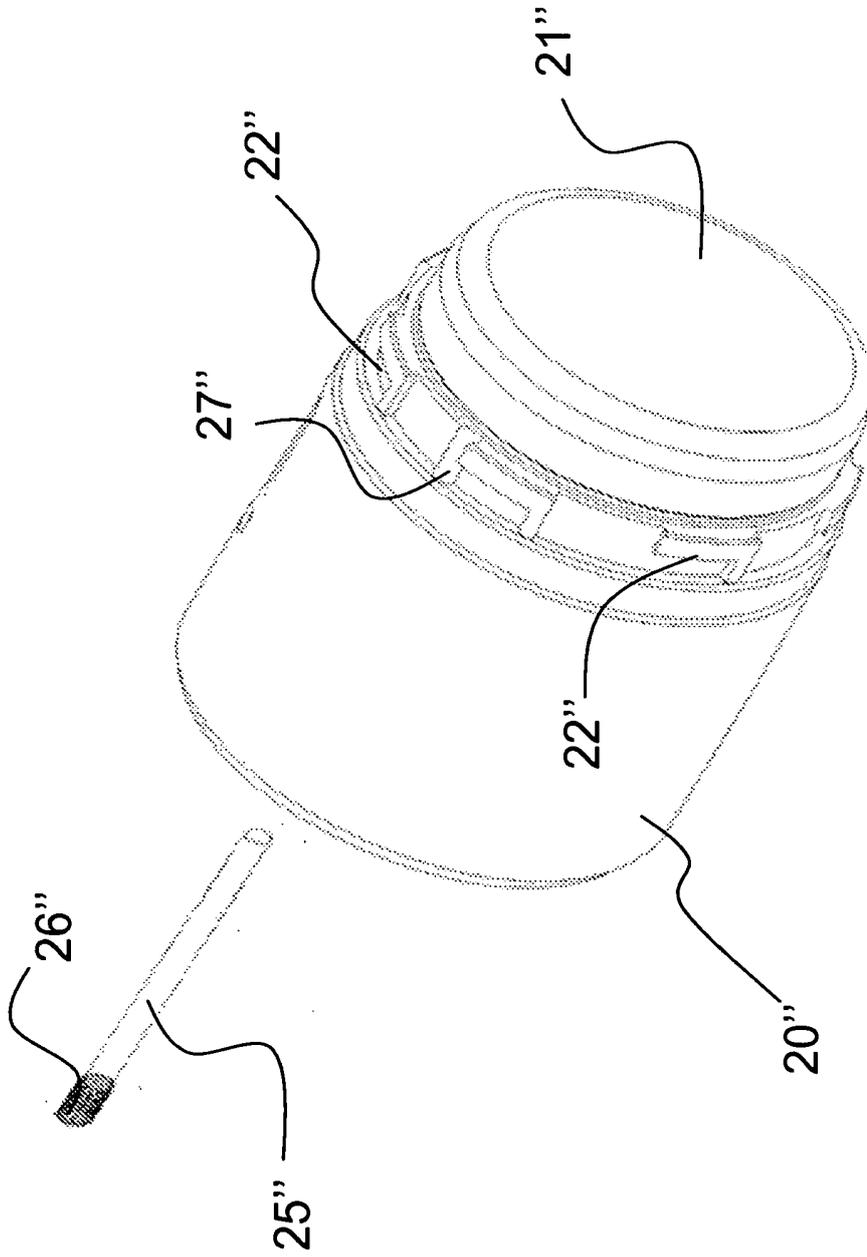


Fig. 9

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante quiere únicamente ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto un gran cuidado en su concepción, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEB declina toda responsabilidad a este respecto.

5 Documentos de patente que se citan en la descripción

- EP 1197279 A [0013]
- EP 423913 A [0010]
- WO 2007116426 A1 [0014]
- WO 03074211 A2 [0014]