

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 508**

51 Int. Cl.:

**B22D 17/20** (2006.01)

**F16J 15/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2010 E 10706366 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2379249**

54 Título: **Anillo de estanqueidad para pistones de fundición a presión**

30 Prioridad:

**21.01.2009 IT MI20090060**

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

**01.08.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BRNDOLIN, DAVIDE**

74 Agente/Representante:

**URÍZAR BARANDIARAN, Miguel Ángel**

**ES 2 416 508 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**

Anillo de estanqueidad para pistones de fundición a presión

**[0001]** La presente invención hace referencia a un anillo de estanqueidad para pistones 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 la fundición a presión en cámara fría, esto no debe sin embargo entenderse como un factor limitante, ya que la presente invención también es aplicable a otros tipos de procesos de fundición a presión (p. ej. fundición a presión en cámara caliente) para materiales metálicos y no metálicos, 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 técnicas y científicas 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 del proceso de fundición a presión 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.

25 **[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.

**[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 segunda tecnología ha sido descrito en la patente europea EP 423 413, concedida en 1997.

35 **[0011]** También existen algunas aplicaciones especiales en las que el anillo es de tipo cerrado, es decir, sin corte: este es el caso cuando el extremo del recipiente no tiene pasos de rosca a la cámara cilíndrica en la que se desliza el pistón.

**[0012]** Un anillo cerrado, es decir, sin corte, mantendrá su diámetro invariable porque no se dilatará cuando salga del recipiente al final de la carrera, al contrario que el anillo abierto, al que el corte confiere algo de elasticidad.

40 **[0013]** Un aspecto importante relacionado con la ejecución correcta del proceso de fundición a presión es la lubricación del anillo de estanqueidad.

**[0014]** De hecho, dicha lubricación debe asegurar que el pistón se desliza suavemente a pesar de la elevada temperatura del metal fundido; esto no siempre se logra fácilmente, también debido a las irregularidades de la cámara interna cilíndrica del recipiente, donde se desliza el pistón. Tales irregularidades pueden deberse a que las paredes de la cámara estén desgastadas, a depósitos de metal fundido, etc.

- [0015] Actualmente están en uso dos tipos de lubricantes para esta finalidad, es decir, lubricantes secos y lubricantes líquidos.
- [0016] Los primeros consisten en sustancias lubricantes granuladas que se funden bajo la acción del calor: esta solución retrasa la evaporación del lubricante en la cámara, proporcionando así un efecto más duradero.
- 5 [0017] En particular, los gránulos se dejan entrar a la cámara del recipiente cuando éste todavía está caliente, entre una carrera de inyección del pistón y la siguiente, de manera que los gránulos se evaporarán en las paredes de la cámara para lubricarlas y facilitar la acción de deslizamiento del pistón.
- [0018] Esta solución no parece ser muy efectiva, ya que la evaporación de los gránulos puede ocurrir en momentos diferentes, dependiendo de la temperatura en los diferentes puntos de la cámara; como consecuencia, las paredes de la cámara pueden lubricarse desigualmente.
- 10 [0019] Como alternativa a la forma granular, los lubricantes líquidos también se conocen para usarse para esta finalidad; un lubricante líquido normalmente se lleva sobre la pared del pistón o alrededor de la varilla del pistón, de manera que durante la carrera en la cámara cilíndrica el lubricante líquido puede distribuirse sobre las paredes de la cámara.
- 15 [0020] La pared del pistón se lubrica generalmente cuando se retrae de la cámara, al final de un ciclo de inyección y antes de comenzar el siguiente.
- [0021] Para este fin, se rocía el aceite sobre la superficie de la pared del pistón antes de que el pistón sea conducido a la cámara para inyectar el metal líquido cargado.
- [0022] En esta solución, el aceite apenas puede permanecer en la superficie externa del pistón durante todas las carreras de inyección y de retorno, puesto que una parte del mismo tenderá a evaporarse por el efecto de calor y otra parte se escurrirá del pistón durante la primera parte de la carrera. De ello se desprende que la lubricación no es bastante uniforme y efectiva tampoco en este caso.
- 20 [0023] Por otra parte, para que la superficie externa del pistón se lubrique cuando está dentro de la cámara cilíndrica, se deben proporcionar canales adecuados por dicha superficie, que serán obstruidos inevitablemente por el metal líquido que fuga entre la cámara cilíndrica y el pistón.
- 25 [0024] Esta situación no ocurrirá si el lubricante se aplica sobre la varilla del pistón, como se conoce en la técnica, por ejemplo, de la solicitud de patente europea publicada como EP-1 336 445, en la que el líquido lubricante es una mezcla de aceite y agua que también se usa para enfriar las paredes de la cámara.
- [0025] En este caso, sin embargo, el lubricante no es rociado o distribuido sobre las paredes de la cámara cilíndrica o del pistón, sino dentro del último, de manera que durante la carrera de retorno la mezcla lubricante caerá por la gravedad en el fondo de la cámara.
- 30 [0026] Es evidente que dicho sistema solo puede lubricar el fondo o la parte inferior de la cámara, y por consiguiente prueba que tiene efectividad limitada; además, también se debe tener en cuenta que, siendo el pistón un elemento móvil, no es fácil colocar tubos o conductos para llevar aceite a la varilla.
- 35 [0027] En general, se puede afirmar que los sistemas de lubricación del pistón conocidos por la técnica son bastante complejos y no pueden garantizar siempre buenos resultados con diferentes formas y dimensiones de los propios sistemas, el recipiente, o el aparato de fundición a presión en el que se usan. Se conocen sistemas de lubricación del pistón a partir de GB849373A, JP-4033759-A y JP-5310222-A.
- 40 [0028] El problema técnico en la base de la presente invención es por consiguiente proporcionar un pistón de fundición a presión, en particular para, sin estar limitado a, la tecnología de fundición a presión en cámara fría, que asegure lubricación efectiva independientemente de si el lubricante es líquido o sólido y del sistema de aplicación en uso.
- [0029] La idea que ofrece una solución a este problema proviene de entender que un elemento importante para la efectividad de la lubricación es el anillo de estanqueidad aplicado al pistón.

**[0030]** Acorde a la invención, dicho problema técnico es solucionado por un anillo de estanqueidad acorde a la reivindicación 1.

**[0031]** Así, una parte del lubricante que baña la pared de la cámara cilíndrica se depositará en la ranura cuando el pistón se mueva hacia la parte baja de la cámara, de manera que puede distribuirse de forma más efectiva.

5 **[0032]** Para esta finalidad, la ranura situada en el anillo está a una distancia de ambos bordes del último; además, la ranura se prolonga a lo largo de toda la circunferencia del anillo.

**[0033]** Estas y otras características de la invención se expondrán específicamente en las reivindicaciones adjuntas.

**[0034]** Dichas características se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización preferida no limitante de la invención como se muestra en los dibujos anexos, en los que:

- 10
- La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un pistón con un anillo acorde a la presente invención;
  - La Fig. 2 es una vista en perspectiva del pistón de la Fig. 1 con una porción del mismo extraída;
  - Las Fig. 3 a 5 y 7 a 10 muestran realizaciones alternativas respectivas del anillo de estanqueidad acordes a la invención, mientras que la Fig. 6 no es parte de la invención.

15 **[0035]** Haciendo referencia ahora a los dibujos, en particular a los dos primeros de ellos, el número de referencia 1 designa un pistón de fundición a presión en cámara fría entero acorde a la invención.

**[0036]** El pistón comprende una pared externa cilíndrica 2 que está montada sobre un soporte 3 de forma conocida per se, por ejemplo, por medio de un acoplamiento roscado (no mostrado en los dibujos), que no se describirá más.

20 **[0037]** Sólo merece consideración el hecho de que, en este ejemplo, en la base del soporte 3 hay regiones planas 4 para ser acopladas con herramientas, como llaves fijas o similares, para montarlas en la máquina de fundición a presión.

**[0038]** En la porción frontal de la pared cilíndrica 2 (con referencia al sentido de movimiento hacia delante del pistón), se ha aplicado un anillo de estanqueidad 5 acorde a la invención.

**[0039]** En este caso, el anillo 5 es abierto, es decir, tiene un corte 7 con extremos yuxtapuestos, pero también puede ser un anillo cerrado, como se explica anteriormente con referencia al estado actual de la técnica.

25 **[0040]** Para montar el anillo 5 sobre la pared cilíndrica 2 del pistón, el primero está provisto internamente con una serie de dientes 8 que engranan en asientos correspondientes situados en la última (no mostrado en los dibujos); evidentemente, también se pueden concebir otros sistemas de engrane anillo a pistón, por ejemplo, nervios y cavidades anulares, como ya conoce la técnica actual.

**[0041]** Dichos sistemas de engrane también evitarán preferiblemente que el anillo gire con relación al pistón.

30 **[0042]** De acuerdo con la invención, en la superficie externa del anillo 5 hay una ranura 10, que en las Fig. 1 y 2 parece una sucesión de rombos; la profundidad de esta ranura 10 es aproximadamente 0,5-1,2 mm, y acorde a la invención no tiene puntos de contacto con los bordes del anillo, es decir, los lados frontal y trasero del mismo.

35 **[0043]** Cuando el pistón se desliza en la cámara cilíndrica del recipiente (no mostrado en los dibujos por simplicidad), el lubricante entre dicha cámara y la superficie del anillo 5 rellena la ranura 10, que por consiguiente se usa como volumen de acumulación.

**[0044]** En el transcurso del proceso de fundición a presión, el lubricante tenderá a evaporarse por el efecto del calor del metal fundido, creando así una película que favorece la acción deslizante del anillo 5 a lo largo de las paredes de la cámara cilíndrica.

40 **[0045]** En este marco, la ausencia de puntos comunes entre la ranura 10 y los bordes del anillo 5 evitará que el metal fundido se infiltre desde el lado frontal, es decir, el lado del movimiento hacia delante del pistón, y obstruya la ranura 10; por otra parte, la ausencia de puntos comunes ente la ranura y el lado trasero del anillo evitará que el lubricante fluya fuera de la ranura y pierda su efecto positivo sobre la acción deslizante del pistón 1.

5 **[0046]** Se debe señalar que los efectos descritos anteriormente son mejorados por el hecho de que, acorde a una realización preferida, la ranura 10 está más próxima al borde trasero del anillo 5, con referencia al sentido de movimiento hacia delante del pistón, que al borde frontal. Evidentemente, lo anterior también se aplica a la carrera de retorno del pistón, en la que los lados frontal y trasero, así como los efectos correlacionados de lo mismo, estarán invertidos.

**[0047]** Como puede entenderse fácilmente, se pueden concebir fácilmente varias variaciones de la invención habida cuenta de la presente enseñanza.

10 **[0048]** Las Fig. 3 a 10 muestran algunas realizaciones posibles de un anillo 5 provisto de una ranura 10; como puede verse, la forma de la ranura puede diferir considerablemente de un caso a otro, dependiendo también del lubricante a usar, las dimensiones del anillo, el material del anillo y otros parámetros.

**[0049]** La ranura consiste en una serie de figuras geométricas unidas juntas (rombos en la Fig. 1, rectángulos en las Fig. 3 y 5, hexágonos en la Fig. 7, y así sucesivamente), una serie de muescas 10 separadas unas de otras como en la Fig. 8, o combinaciones de las mismas como en la Fig. 9.

15 **[0050]** Además, como se menciona anteriormente, la invención también es aplicable a anillos cerrados 5 como el mostrado en la Fig. 10, es decir, sin cortes 7; dicho anillo, de hecho, puede tener también una ranura 10 en su superficie externa.

**[0051]** Finalmente, merece consideración el hecho de que varios anillos que tienen ranuras 10 acordes a la enseñanza anterior pueden ser colocados a un pistón; también, dichas ranuras pueden diferir entre los varios anillos.

20 **[0052]** El alcance de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5      **1.** Anillo de estanqueidad (5) para pistones de fundición a presión, que tiene un borde frontal y un borde trasero y comprende una ranura (10) sobre su superficie cilíndrica externa, en el que la ranura consiste en una serie de figuras geométricas unidas juntas (10) o de muescas (10) **caracterizadas en que** las muescas (10) están inclinadas con respecto al borde trasero y frontal de los anillos de estanqueidad (5) y en las que la ranura (10) no tiene puntos de contacto con el borde frontal y trasero, del anillo de estanqueidad (5).
2. Anillo acorde a la reivindicación 1, en el que la ranura (1) se prolonga sustancialmente a lo largo de la circunferencia completa del anillo.
- 10      **3.** Anillo acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la ranura (10) está sustancialmente más próxima al borde trasero del anillo, con referencia al sentido de movimiento hacia delante del pistón durante el proceso de fundición a presión.
- 4.** Anillo acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** comprender una pluralidad de dientes que sobresalen hacia el interior (8) adaptados para engranar con asientos situados en el pistón de fundición a presión asociado (1).
- 15      **5.** Anillo acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la profundidad de la ranura está entre 0,5 y 0,12 mm.
- 6.** Anillo acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un corte (7) que lo convierte en un anillo abierto.
- 20      **7.** Anillo acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la ranura comprende una ranura anular en combinación con una serie de muescas (10).
- 8.** Pistón de fundición a presión **caracterizado por** comprender un anillo de estanqueidad (5) acorde a cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

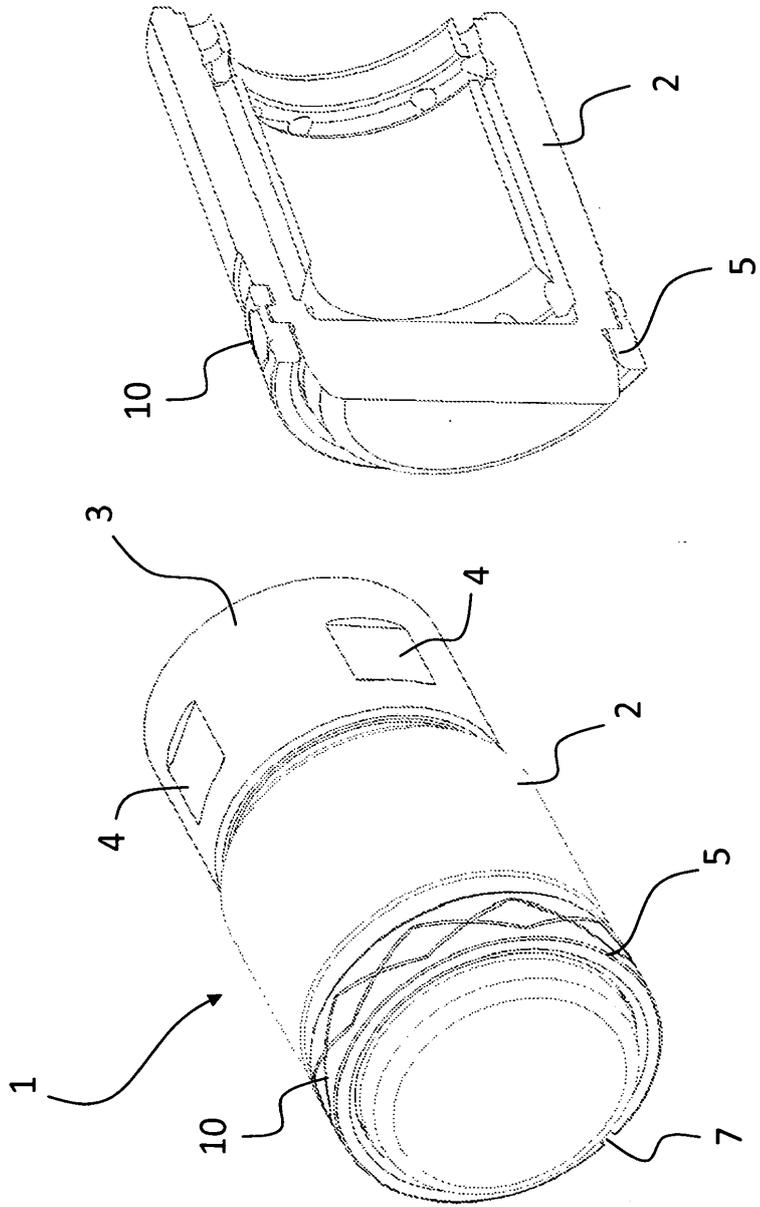


Fig. 2

Fig. 1

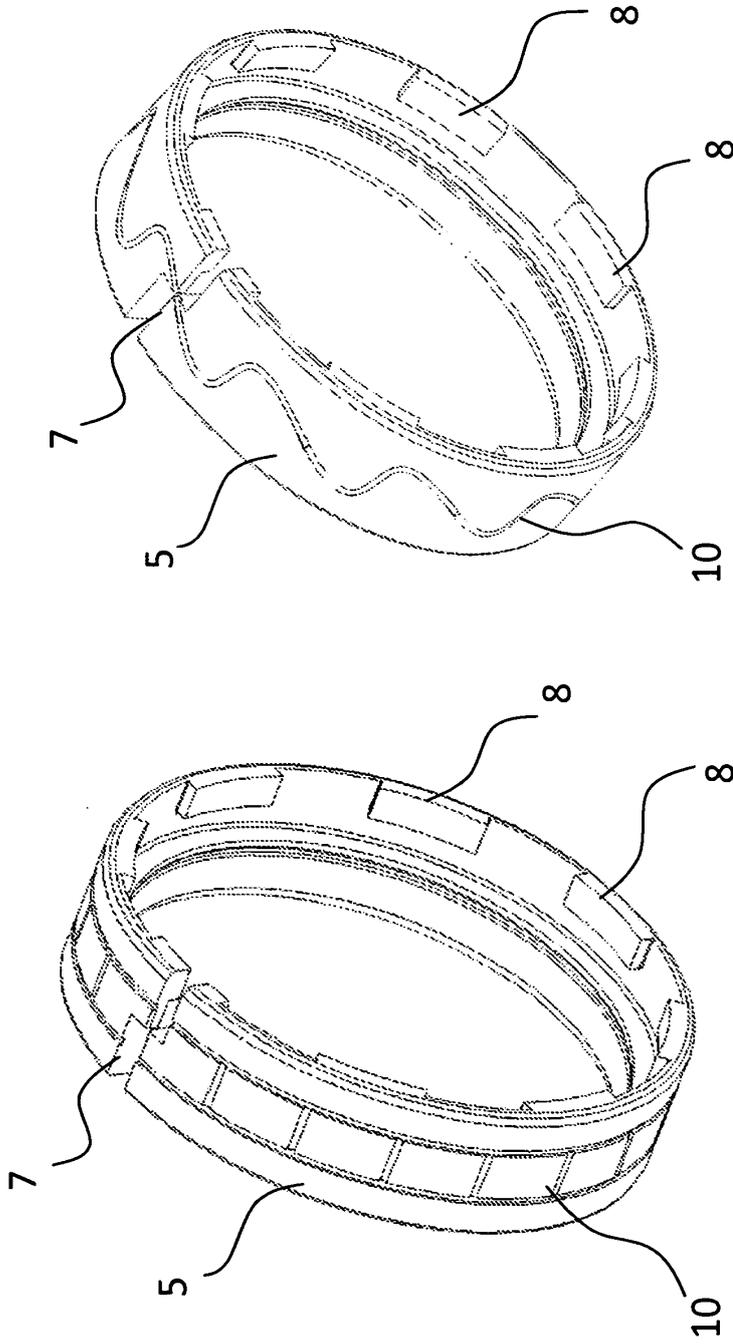


Fig. 4

Fig. 3

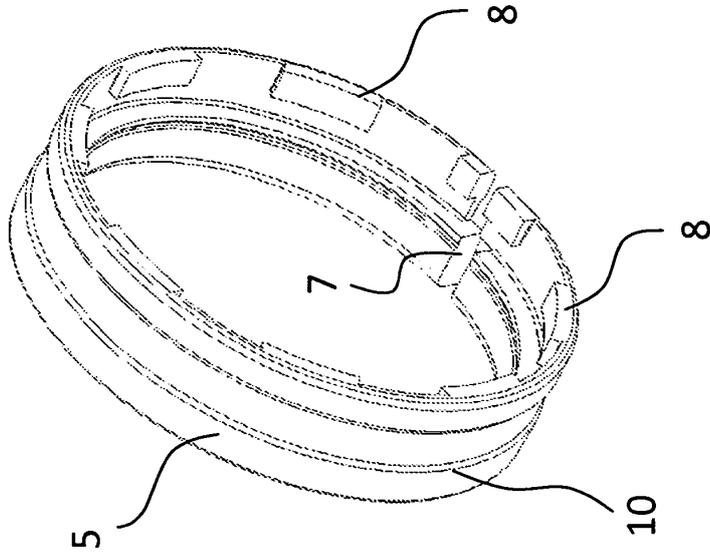


Fig. 6

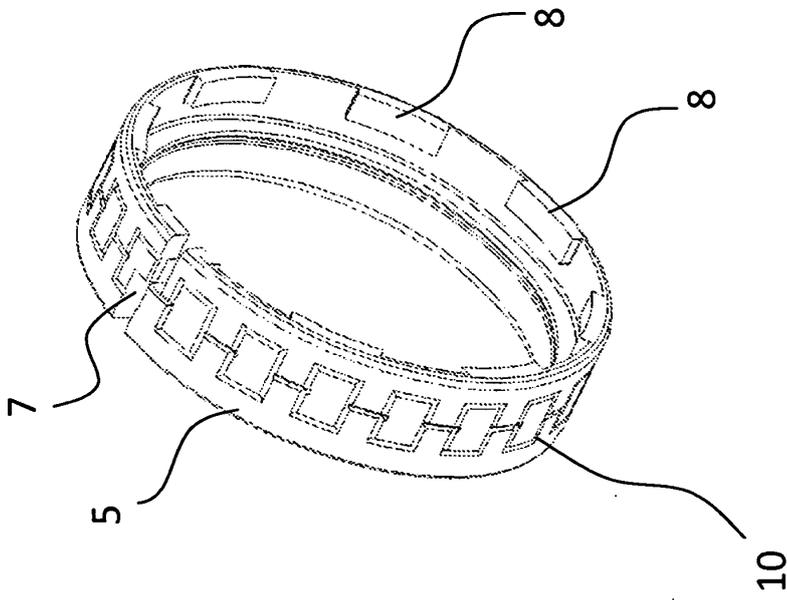


Fig. 5

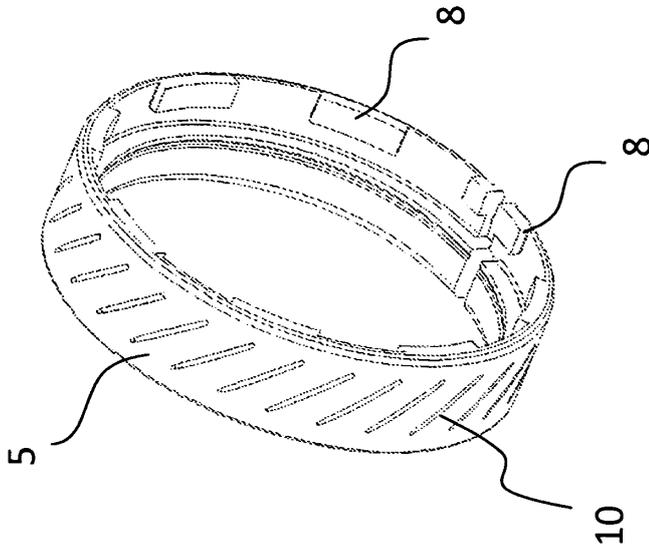


Fig. 8

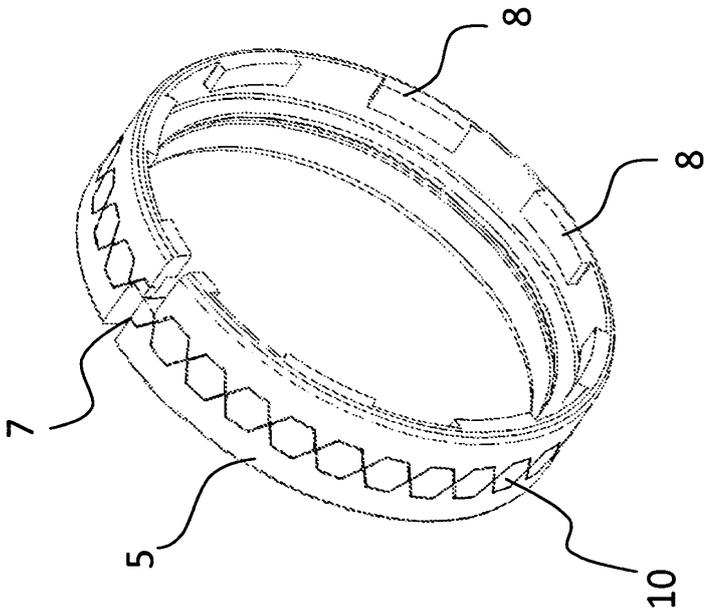


Fig. 7

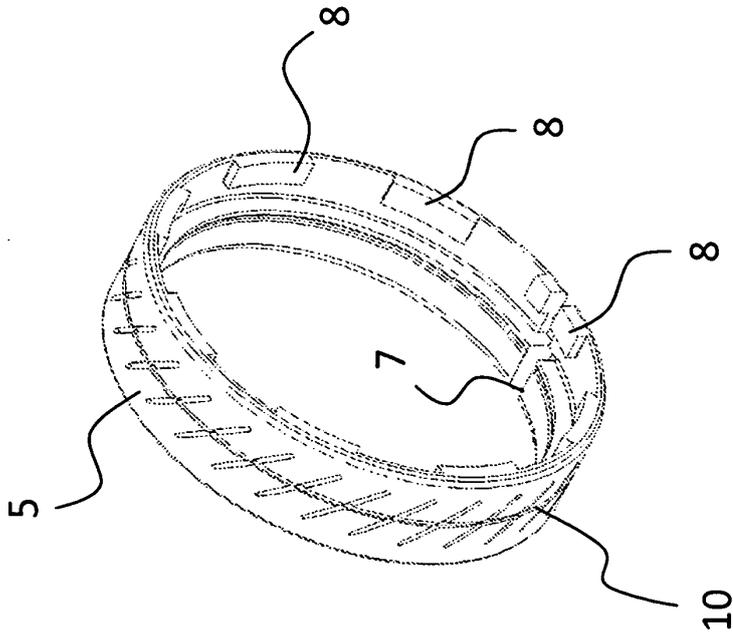


Fig. 9

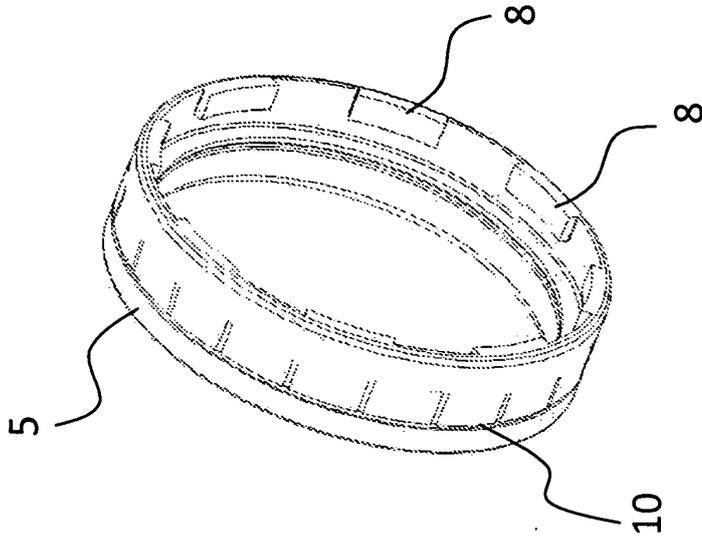


Fig. 10

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *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 EPO declina toda responsabilidad a este respecto.*

**Documentos de patente que se citan en la descripción**

- EP 1197279 A [0007]
- EP 423413 A [0010]
- EP 1336445 A [0024]
- GB 849373 A [0027]
- JP 4033759 A [0027]
- JP 53102222 A [0027]

10