

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 749**

51 Int. Cl.:

F16H 57/08 (2006.01)

F16F 1/38 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2014 PCT/EP2014/002754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055291**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2014 E 14795555 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3058245**

54 Título: **Casquillo elástico para cojinetes planetarios**

30 Prioridad:

15.10.2013 EP 13004936

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

18.02.2021

73 Titular/es:

**FM ENERGIE GMBH & CO. KG (100.0%)
Im Rosengarten 16
64646 Heppenheim, DE**

72 Inventor/es:

MITSCH, FRANZ

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 806 749 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

Casquillo elástico para cojinetes planetarios

5 La invención se refiere a un casquillo elástico pretensible que tiene una amortiguación novedosa a través de las medidas y dispositivos de diseño correspondientes para eliminar o reducir las vibraciones no deseadas en cojinetes planetarios, en particular, engranajes satélite para cajas de engranajes planetarios. La invención también se refiere, en particular, al uso de casquillos, engranajes satélite o cajas de engranajes planetarios de este tipo en partes e instalaciones de máquinas que transmiten solo momentos bajos o nulos, por ejemplo, en turbinas eólicas. Un casquillo elástico de este tipo se conoce a partir del documento WO 2012/119748 A. En una caja de engranajes planetarios, un número de engranajes satélite (generalmente 3-4) se ejecutan dentro de un engranaje anular y ruedan contra los dientes del engranaje anular. Estos a su vez impulsan el llamado "piñón". Esto permite lograr una transmisión relativamente alta. Durante la aplicación del momento de accionamiento, el disco delantero del portasatélites por lo generalmente gira con respecto al disco trasero del mismo. Esto hace que el eje de los satélites se incline. Puede producirse una mayor inclinación del eje debido a la introducción de momentos de flexión a través del eje de entrada y la conexión al eje de entrada. Debido a esta inclinación del portasatélites o caja de engranajes planetaria, se produce una distribución desigual de la carga a lo largo de las ruedas dentadas satélite. Para evitar el transporte desigual de los dientes, es necesario proporcionar los satélites con cojinetes elásticos en sus ejes en dirección cardánica. La disposición de cojinetes debe ser homogénea en el perímetro del cojinete planetario.

20 En la disposición de cojinetes que es, en el caso ideal, más suave en cuanto a cardán, los satélites se alinean en el engranaje anular y en el piñón de tal manera que no se produce la inclinación de los dientes. Además, es deseable que los satélites se puedan montar dentro del portasatélites, que generalmente consiste en una pieza. Al mismo tiempo, los cojinetes de rodillos planetarios deberían o deben lubricarse desde el interior a través de un orificio presente en el eje para garantizar el funcionamiento continuo del cojinete planetario.

30 Los engranajes satélites convencionales, los cojinetes planetarios y las cajas de engranajes planetarios tienen ningún o algún dispositivo de amortiguación convencionales, para que todas las cargas mencionadas sean absorbidas y soportadas por las partes individuales de los engranajes, cojinetes y cajas de engranajes.

El objeto de la invención consiste a continuación en proporcionar los engranajes satélites con cojinetes elásticos especiales, de forma que los problemas descritos ya no ocurran o al menos solo lo hagan en menor medida.

35 El objeto se ha logrado mediante el casquillo pretensible de acuerdo con la invención, como se describe con las características de la reivindicación 1.

40 El al menos un espacio de desplazamiento (9) está dispuesto preferentemente en la interfaz entre el cilindro interno (7) y/o el cilindro externo (8), y/o, si está presente, en una placa central (26) entre dos capas elásticas (4). En una realización de la invención, el espacio de desplazamiento (9) está dispuesto entre la capa elástica (4) y la pared interna del cuerpo cilíndrico interno (7). Sin embargo, también se puede disponer dentro de una capa elástica (4). En este caso, las capas elásticas que están separadas en una determinada región deben estar presentes, o como alternativa, la capa elástica debe tener bolsillos en forma de ranura.

45 De acuerdo con la invención, el espacio de derivación (10) está formado por un manguito separador preferentemente elástico (5), que se empuja dentro del cilindro interno (7) con un ajuste preciso y está destinado a acomodar el árbol o eje (11) con un ajuste perfecto. En ciertas zonas, la manga (5) tiene canales, recortes o cavidades que tienen conexiones (25) a dichos espacios de desplazamiento (9). Por lo tanto, el manguito (5) con sus aberturas puede también considerarse como soporte entre el casquillo y el árbol/eje.

50 En una realización de la invención, la capa o manguito separador (5) con sus canales, recortes y cavidades es un componente integral del casquillo (1) y se envuelve firmemente alrededor de la pared interna del cilindro interno (7).

En una realización alternativa de la invención, la capa o manguito separador (5) con los canales y/o cavidades es un componente integral del árbol o eje (11) y se envuelve alrededor del árbol o eje en la región del casquillo.

55 Por lo tanto, la invención se refiere también a un casquillo cilíndrico elástico pretensible que tiene o incluye las siguientes características: (i) un cuerpo cilíndrico externo (8) y un cuerpo cilíndrico interno (7), que están conectados entre sí por una capa elástica (4), (ii) ranuras (3) en los cuerpos de pared externo e interno, que están dispuestos axialmente en la dirección longitudinal distribuidos sobre las superficies, (iii) al menos un espacio de desplazamiento (9) dentro del cuerpo de casquillo, y (iv) un árbol o un eje (11), que ha pasado a través del ojo del casquillo, que tiene, en la región del casquillo, una capa separadora o manguito separador preferentemente elástico (5), que está provisto de canales y/o cavidades que están abiertas orientadas hacia la pared interna (7) del casquillo, lo que da como resultado la formación de al menos un espacio de derivación (10) entre el cuerpo de casquillo y el árbol/eje en ciertas regiones.

65 Si hay una pluralidad de espacios de derivación (10), estos pueden, de acuerdo con la invención, estar conectados

entre sí por canales anulares (27).

En todos los casos, el espacio de derivación (10) está conectado al espacio de desplazamiento (9) a través de aberturas de conexión (25) en la pared del cilindro interno y, opcionalmente, conectando líneas y está provisto a través de las líneas (12) de un medio de presión (13), que se presiona desde el espacio de derivación (10) hacia el espacio de desplazamiento (9) a través de dichas aberturas (25), de modo que la una o más capas elásticas (4) se comprimen y el casquillo se expande en todo su perímetro debido a las ranuras (3) presentes, generando un pretensado uniforme giratoriamente simétrico del casquillo.

En una realización particular, las aberturas (25) no se proporcionan por separado, sino que se proporcionan por al menos algunas de las ranuras (3) presentes que asumen su función.

Las líneas (12) pueden ser, por ejemplo, orificios o manguitos en los orificios correspondientes que están dispuestos preferentemente axial/radialmente en el interior del árbol o eje (11). Sin embargo, también se pueden proporcionar fuera del árbol/eje.

En una realización adicional, los casquillos de acuerdo con la invención tienen al menos un orificio (19) transversalmente a través del cuerpo de casquillo o radialmente con respecto al mismo, es decir, también a través de la capa de elastómero (4), y por lo tanto representa una conexión con los constituyentes (por ejemplo, anillos de engranajes) de la caja de engranajes planetarios que están dispuestos externamente alrededor del casquillo. El lubricante (18) para los engranajes de la caja de engranajes, que está destinado a proporcionarse principalmente a través de los orificios correspondientes (2, 14) en el árbol o eje (11), se puede suministrar a través de una abertura (19) de este tipo. Estas aberturas (19) pueden omitirse si se facilita la lubricación de dichas partes satélite desde el exterior. Por supuesto, también se pueden usar manguitos en los orificios (2, 14) y (19) en el presente documento, lo que tiene ventajas con respecto a la estanqueidad requerida. Al dimensionar el orificio radial (19), se debe asegurar que su diámetro sea lo suficientemente grande como para que el orificio no se cierre mediante la expansión del espacio de desplazamiento (9) al comprimir la capa elástica (4).

Los casquillos de acuerdo con la invención pueden tener también una pluralidad de capas de elastómero (4) que están conectadas entre sí mediante paredes de separación/placas de separación (26). Los casquillos adecuados en el presente documento son, en particular, aquellos que tienen una o dos placas de separación (26) con dos o tres capas elásticas (4). En el presente documento también es posible que el espacio de desplazamiento (9) esté dispuesto no solo entre la placa interna/cilindro interno (7) y la capa de elastómero adyacente (4), sino también alternativamente, pero preferentemente adicionalmente, en una región seleccionada entre una placa de separación o cilindro de separación (26) y la capa elástica (4) ubicada arriba o abajo. En el caso de casquillos relativamente grandes y gruesos, se puede lograr por tanto un pretensado más sencillo y uniforme.

El casquillo elástico pretensible de acuerdo con la invención puede estar de acuerdo con la invención también compuesto de medias carcasas o cuartos de carcasas.

La invención se refiere además a un cojinete planetario que comprende un portasatélites (15) (20) (21) (22) y una corona de ruedas dentadas satélite (16), montados, por ejemplo, sobre cojinetes de bolas, y tiene un casquillo elástico de acuerdo con la invención, tal y como se ha descrito, en uno o todos los engranajes satélite presentes u opcionalmente también en el piñón.

La invención se refiere además al uso de un casquillo elástico, cojinete planetario o caja de engranajes planetarios de acuerdo con la invención en máquinas e instalaciones que tienen conexiones árbol-cubo y que transmiten solo momentos bajos o nulos, en particular, en instalaciones con cojinetes de momento dispuestos uno detrás del otro.

Por último, la invención se refiere al uso de un casquillo elástico, cojinete planetario o caja de engranajes planetarios de acuerdo con la invención, tal y como se ha descrito, para su uso en turbinas eólicas.

El casquillo de acuerdo con la invención consiste, como ya se ha descrito, esencialmente en una placa interna (7) y una placa externa (8), que están separadas entre sí y conectadas entre sí por una capa elástica. Tales casquillos son conocidos *per se*. Aquí es novedoso que las placas externas y también las placas internas tengan preferentemente ranuras longitudinales de superposición dirigidas axialmente (3). Esto hace posible que las placas se expandan homogéneamente sobre el perímetro. Las ranuras pueden estar dispuestas como se muestra en la Figura 2. Sin embargo, también pueden superponerse en mayor medida y consistir en una pluralidad de ranuras individuales a lo largo de la longitud, de modo que puede tener lugar una expansión aún más homogénea del casquillo a través del sellado elastomérico que la representada. Como alternativa, también es posible hacer que las placas se puedan deformar por medio de una tela o malla radialmente expansible, aunque esto es técnicamente muy complejo.

En el caso de los casquillos elásticos conocidos en la técnica anterior, diseñados principalmente como medias carcasas y destinados a ser utilizados con fines de amortiguación, no se pretende hacer que las placas externa e interna sean suaves, deformables y expansibles en la dirección radial, puesto que esto no cumpliría con los otros requisitos técnicos descritos. En el caso de estas variantes conocidas, el cambio de longitud solo puede tener lugar

en las uniones de las dos medias carcasas, sin que la deformación homogénea sobre el perímetro quede asegurada.

Este ya no es el caso en los casquillos de acuerdo con la invención. Las placas interna y externa (7) (8) de un casquillo de este tipo pueden consistir en una pieza (soldada) o una placa enrollada que tiene una junta, o también de dos medias carcasas, opcionalmente también de cuatro cuartos de carcasas. La capa de elastómero (4) está dispuesta entre las dos placas. Esto penetra a través de las ranuras (3) de las dos placas. Esto es ventajoso por razones de fabricación, incluso si los espacios/ranuras no tienen que sellarse con elastómero.

Otra característica novedosa es que la placa interna o el casquillo interno (7) tienen un revestimiento o capa en forma de manguito (5), que está conectado, por un lado, a la pared interna del casquillo interno y, por otro lado, al árbol o eje (11). Este revestimiento/capa (5) tiene, de acuerdo con la invención, canales y/o cavidades que forman un espacio de derivación (10) entre el casquillo y el árbol/eje que está destinado para un medio de presión (13). El revestimiento/capa (5) está preferentemente conectado firmemente a la pared del casquillo (7) frente al eje (11). Sin embargo, en principio, también es posible que esta capa (5) esté firmemente conectada a la región correspondiente del árbol/eje (11), o también a ambos. La capa consiste preferentemente en material elástico o tiene un material elástico al menos en las superficies, lo que es favorable para el tensado del casquillo y la estanqueidad con respecto al medio de presión (13).

Para pretensar el casquillo, el medio de presión (13), por ejemplo, un fluido (hidráulico) o un gas, se fuerza a través del orificio de presión (12) y se distribuye después sobre los canales/cavidades del espacio de derivación (10) alrededor del perímetro del casquillo y fluye a través de las aberturas (25) o ranuras (3) en las placas hacia el espacio de desplazamiento elástico (9). Este último es expandido y sellado por el fluido, de modo que el elastómero previamente presente en el mismo se desplaza y toda la capa de elastómero (4) se pretensa así, con la placa externa (8) forzada hacia fuera y la placa interna (7) forzada hacia dentro. Se produce así una pretensión homogénea del casquillo (1). Al mismo tiempo, el elastómero es forzado dentro del orificio para el paso de lubricante (2). El diámetro del orificio (2) está diseñado de tal manera que, a pesar del cuello de botella (19) formado, se mantiene una sección transversal adecuada para el flujo de lubricante (18).

La cavidad (9) se forma, como ya se ha mencionado, debido al hecho de que no hay conexión entre el elastómero (4) y la pared interna (7) en esta región. En el estado sin llenar, el elastómero solo está en contacto en esta región. Tan pronto como se introduce el medio de presión (13) con la presión correspondiente, el elastómero (4) se levanta de la placa o pared y la cavidad formada se llena con el fluido.

El fluido a presión (13) puede ser un líquido, tal como, por ejemplo, agua o mezclas de agua/glicol, o un aceite hidráulico o gas. Para no tener que garantizar la estanqueidad a largo plazo, también es posible utilizar un fluido de endurecimiento que permanece en estado sólido después del endurecimiento y, por lo tanto, asegura un pretensado constante.

Para compensar la falta de uniformidad de la rigidez en el perímetro que surge debido al orificio de lubricante (aceite) (2), el elastómero alrededor de la región (24) se proyecta en la dirección del eje en el estado no tensado, de modo que se produce un aumento de la presión en esta región debido a la mayor pretensión.

La invención se refiere a un componente que es adecuado para un cojinete elástico entre un árbol o eje y un anillo que rodea el eje. En otra realización de la invención, el anillo circundante es el anillo interno de uno o más cojinetes de rodillos.

En otra realización (Figura 4), el anillo circundante es el anillo interior de un portasatélites con eje (11) y cojinete planetario (17). El diámetro más pequeño del eje apunta en la dirección del eje de entrada (23). Por lo tanto, es posible insertar el eje junto con el casquillo (como se muestra en la Figura 1) desde el lado opuesto en el portasatélites y a través de los cojinetes de rodillos (17) las ruedas dentadas satélite (16). La capa de elastómero se expande posteriormente de acuerdo con el sistema descrito anteriormente, y así se establece la conexión elástica entre el eje y el cojinete planetario.

La Figura 5 representa el portasatélites junto con el eje, casquillo, cojinetes planetarios y ruedas dentadas satélite. La Figura 6 muestra un engranaje satélite; la Figura 7 en sección muestra los detalles correspondientes.

Los casquillos de acuerdo con la invención pueden emplearse en la construcción de máquinas para todas las conexiones de eje-cubo que preferentemente transmiten solo momentos bajos o nulos, de este modo, por ejemplo, los cojinetes de momento se disponen uno detrás del otro. En esta disposición, uno de los dos cojinetes transmite las fuerzas axiales, mientras que el segundo cojinete (cojinete suelto) solo transmite fuerzas radiales y al mismo tiempo compensa la flexión del árbol. Tales elementos se usan igualmente, en particular, en turbinas eólicas con caja de engranajes y sin caja de engranajes.

El uso comparable para los casquillos de acuerdo con la invención es a través de la construcción de máquinas, tal como, por ejemplo, construcción naval, construcción de molinos, sector ferroviario y el sector de vehículos automotores.

Los números de referencia utilizados en el texto y en los dibujos se explican brevemente a continuación:

- 5 1. Casquillo/cuerpo de casquillo
- 2. Orificio para paso de aceite
- 3. Recortes de expansión en la placa
- 4. Capa elástica
- 5. Soporte/manguito separador entre casquillo y eje
- 6. Ranuras de soporte
- 10 7. Placa interna/pared interna/cilindro interno/cuerpo de pared interno
- 8. Placa externa/pared externa/cilindro externo/cuerpo de pared externo
- 9. Espacio de desplazamiento elástico
- 10. Espacio de derivación (cavidades/canales)
- 11. Árbol/eje
- 15 12. Orificio de presión en eje/línea para medio de presión
- 13. Fluido de presión/medio de presión
- 14. Orificio de lubricante en el eje/línea para lubricante
- 15. Portasatélites
- 16. Ruedas dentadas satélite
- 20 17. Cojinete planetario
- 18. Lubricante (aceite)
- 19. Cuello de botella/orificio en elastómero para paso de lubricante
- 20. Disco delantero del portasatélites (entrada de carga)
- 21. Disco trasero del portasatélites (sigue el disco delantero en el caso de momento de giro)
- 25 22. Mariposa (conexión entre los artículos 20 y 21)
- 23. Conexión del árbol de entrada
- 24. Región de sellado alrededor del orificio de lubricante
- 25. Conexión entre espacio de desplazamiento y espacio de derivación
- 26. Placa central
- 30 27. Orificio de conexión entre dos espacios de desplazamiento de elastómero
- 28. Ventana

Las Figuras se explican brevemente a continuación:

- 35 Figura 1 Casquillo con eje, (tres cuartos de sección tridimensional)
- Figura 2 Casquillo con eje, (vista lateral de tres cuartos de sección)
- Figura 3 Casquillo con eje, vista de detalles
- Figura 4 Portasatélites, tridimensional (ruedas dentadas satélite no representadas)
- Figura 5 Portasatélites con engranajes satélite, se muestra a la derecha en la sección
- 40 Figura 6 Engranaje satélite en sección
- Figura 7 Engranaje satélite, vista de detalles
- Figura 8 Casquillo; de una sola capa sin ventanas
- Figura 9 Sección de detalle del casquillo; de una sola capa sin ventanas
- Figura 10 Casquillo; multicapa sin ventanas
- 45 Figura 11 Sección de detalle del casquillo; multicapa sin ventanas
- Figura 12 Casquillo; multicapa con ventanas
- Figura 13 Sección de detalle del casquillo; multicapa con ventanas

REIVINDICACIONES

1. Casquillo cilíndrico elástico pretensible que es capaz de absorber vibraciones en combinación con un árbol o eje (11) de un cojinete de rueda o cojinete planetario (17) que pasa a través de su ojo, que comprende
- 5 (a) un cilindro externo (8) y un cilindro interno (7), ambos están conectados entre sí por una capa elástica (4) y forman con esta última el cuerpo de casquillo (1) alrededor de dicho árbol o eje del cojinete de rueda o cojinete planetario,
- 10 (b) al menos un espacio de desplazamiento expansible por presión (9) en el espacio entre el cilindro interno (7) y el cilindro externo (8), que está formado por la capa elástica (4) con bolsillos en forma de ranura dentro de la capa elástica o que no está conectado a la pared correspondiente del cilindro interno y/o externo en ciertas áreas, sino que en cambio solo se dispone libremente, y
- 15 (c) al menos un espacio de derivación (10) fuera del cuerpo de casquillo para un líquido o gas como medio de presión (13), que está conectado al espacio de desplazamiento (9) dentro del cuerpo de casquillo a través de al menos una abertura de conexión (25) en la pared del cilindro interno (7) del cuerpo de casquillo y se alimenta con el medio de presión (13) por medio de una o más líneas (12), forzando el medio de presión a salir del espacio de derivación (10) hacia el espacio de desplazamiento de ensanchado (9), de modo que la capa elástica (4) se comprime y el casquillo se ensancha en toda su periferia debido a las ranuras (3) presentes, generando una pretensión uniforme giratoriamente simétrica del casquillo, **caracterizado por que**
- 20 (i) tanto el cilindro externo (8) como el cilindro interno (7) tienen ranuras (3) dispuestas axialmente en la dirección longitudinal distribuidas sobre las superficies, y
- 25 (ii) el al menos un espacio de derivación (10) fuera del cuerpo de casquillo está formado por una separación rígida o elástica o un manguito o capa separadora (5), que tiene recortes, canales o cavidades que están conectados a, al menos, un espacio de desplazamiento (9) dentro del cuerpo de casquillo para acomodar el medio de presión (13), ubicándose con un ajuste estrecho entre el cilindro interno (7) del cuerpo de casquillo (1) y el árbol o eje (11) para mantener una separación.
- 30 2. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el manguito separador o capa separadora (5) es un componente integral del cuerpo de casquillo (1) o del árbol o eje (11).
- 35 3. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el interior del cuerpo de casquillo (1) tiene una o más láminas metálicas centrales cilíndricas (26) total o parcialmente continuas con dos o más capas elásticas (4), en el que al menos dos de las capas elásticas (4) tienen al menos un espacio de desplazamiento (9).
- 40 4. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 3, **caracterizado por que** dos o más espacios de derivación (10) están conectados entre sí por uno o más canales anulares (27).
- 45 5. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 4, **caracterizado por que** una o más de las aberturas de conexión (25) se reemplaza funcionalmente por una o más de dichas ranuras (3).
6. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizado por que** la al menos una línea (12) es un orificio axial en el árbol o eje (11), que tiene al menos una ramificación esencialmente radial que termina en una abertura en la pared interna del cilindro interno (7).
- 50 7. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la línea (12) es un manguito que se encuentra con un ajuste perfecto en los orificios correspondientes y transporta el medio de presión (13).
- 55 8. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 7, **caracterizado por que** el cuerpo de casquillo (1) tiene al menos un orificio (19) que se ejecuta transversalmente a través del cilindro interno (7) y el cilindro externo (8) y suministra lubricantes a los cojinetes de rueda o cojinetes planetarios dispuestos externamente alrededor del cuerpo de casquillo (18), que se suministra a través de al menos una línea u orificio (14) (2) en el árbol o eje (11).
- 60 9. Casquillo elástico pretensible de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** los orificios (19) y/o (14) (2) tienen un manguito coincidente, a través del que se transporta el lubricante.
10. Cojinete planetario que comprende un portasatélites (15) (20) (21) (22) y un anillo de engranaje satélite (16), que comprende al menos un casquillo elástico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.
11. Caja de engranajes planetarios que comprende al menos un cojinete planetario de acuerdo con la reivindicación 10.
- 65 12. Uso de un casquillo elástico, un cojinete planetario o una caja de engranajes planetarios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 en máquinas e instalaciones que tienen conexiones de eje-cubo y transmiten solo

momentos bajos o nulos.

13. Uso de un casquillo elástico, un cojinete planetario o una caja de engranajes planetarios de acuerdo con la reivindicación 12 en instalaciones que tienen cojinetes de giro dispuestos uno detrás del otro.

5 14. Uso de un casquillo elástico, cojinete planetario o caja de engranajes planetarios de acuerdo con la reivindicación 12 o 13 para su uso en turbinas eólicas.

10 15. Turbina eólica que contiene al menos un casquillo elástico, cojinete planetario o caja de engranajes planetarios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

Fig. 1:

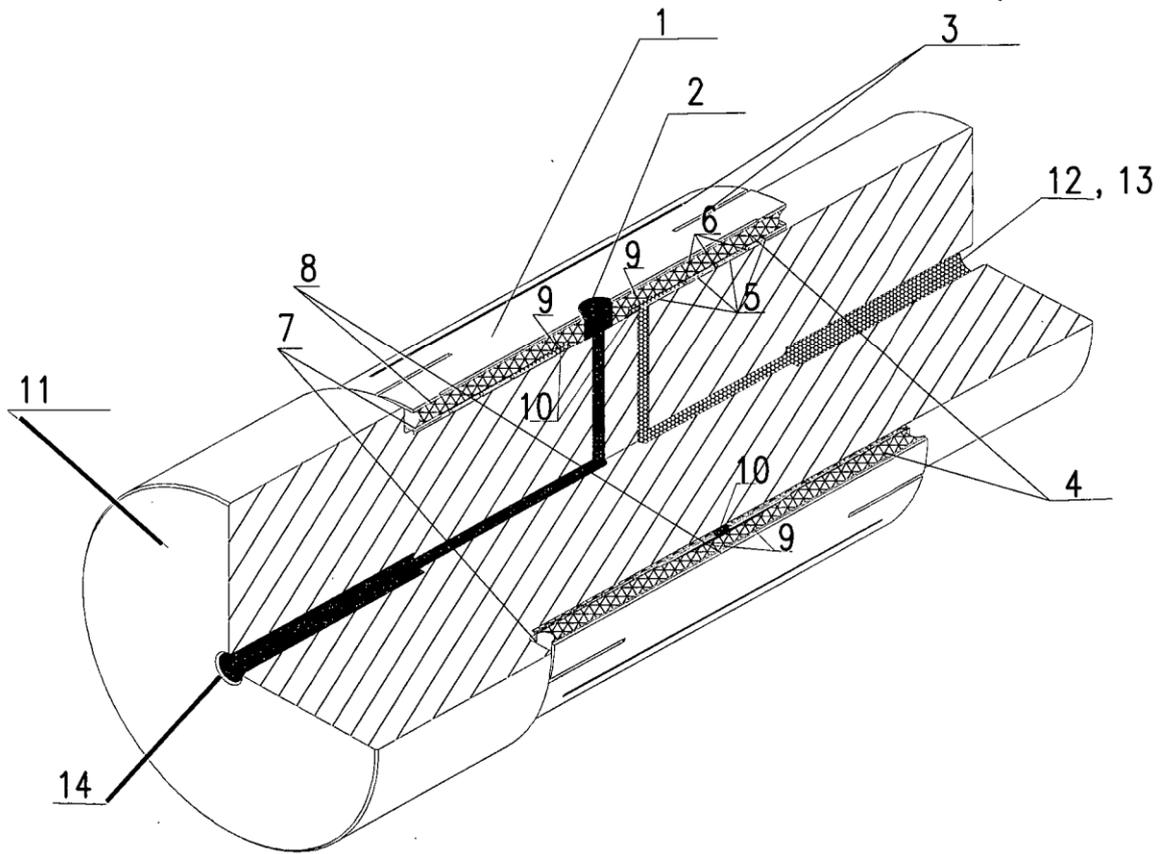


Fig. 2:

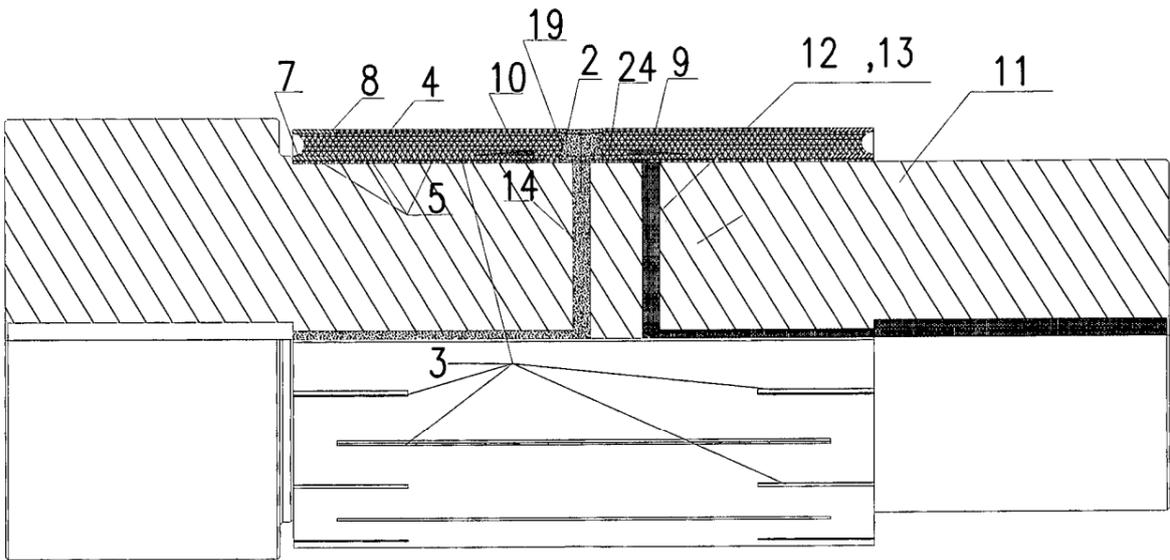


Fig. 3:

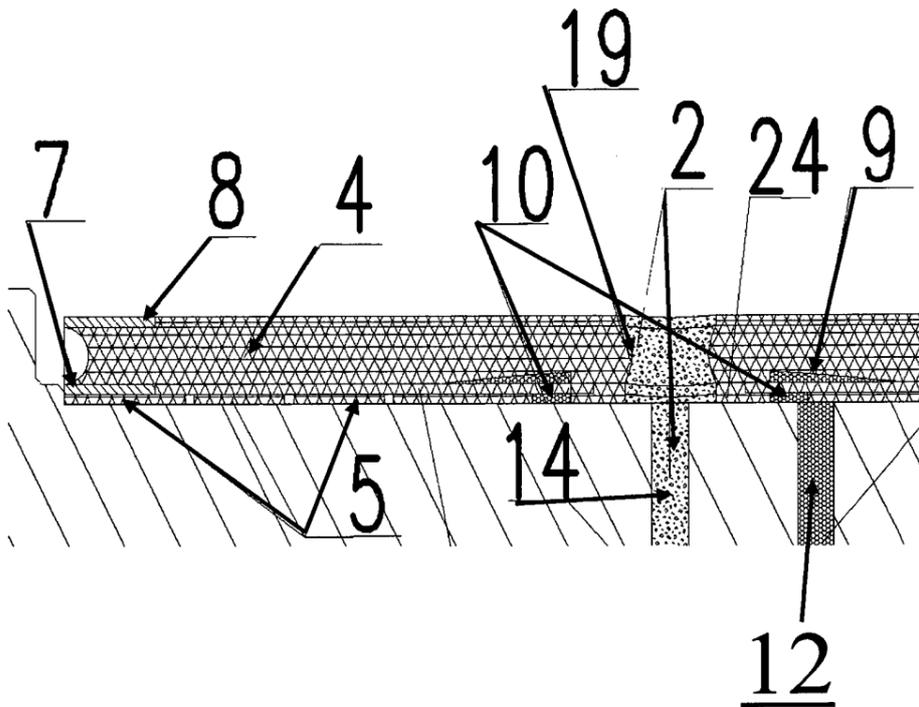


Fig. 4:

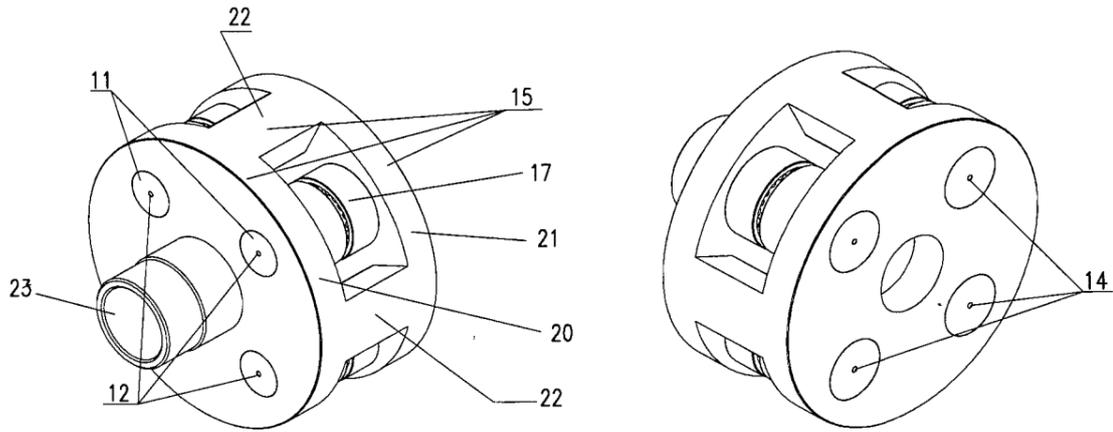


Fig. 5:

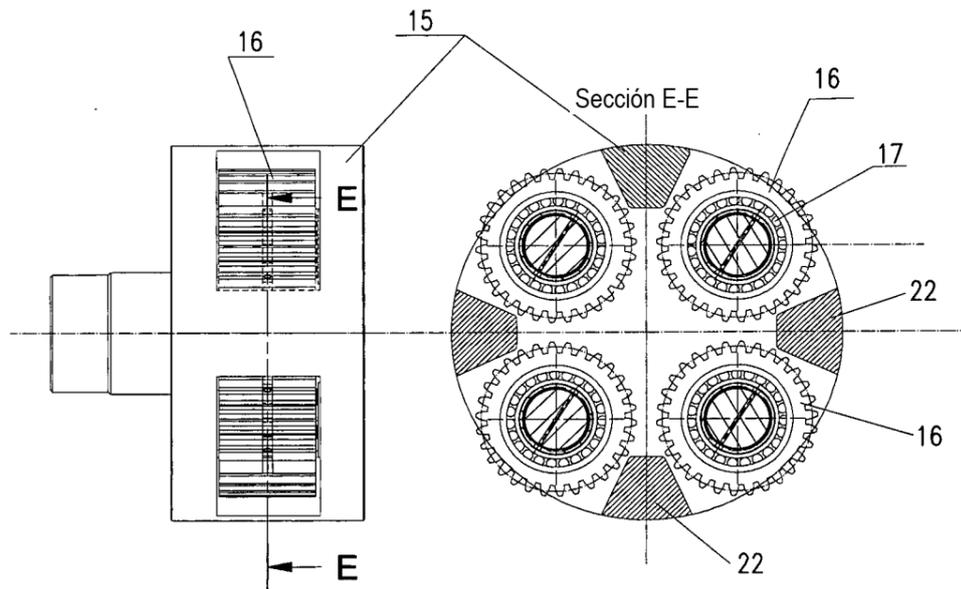


Fig. 6:

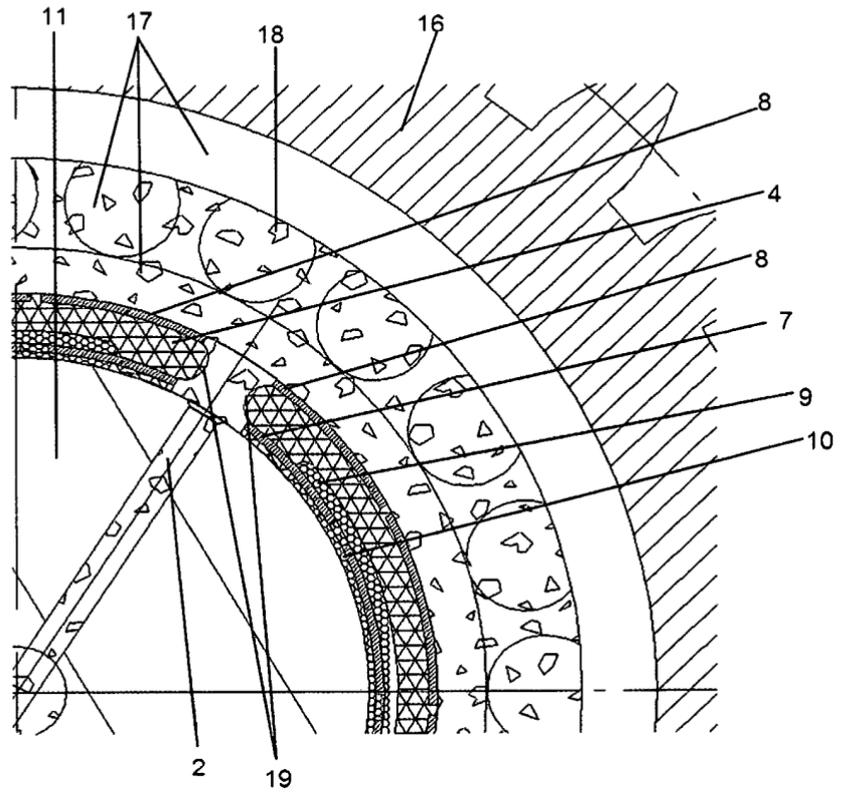


Fig. 7:

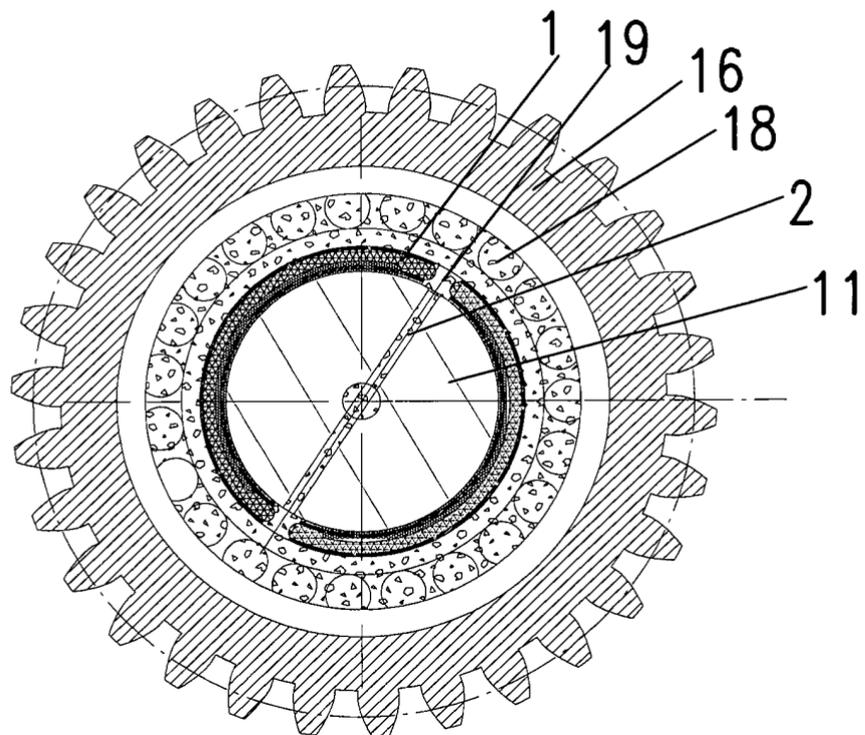


Fig. 8:

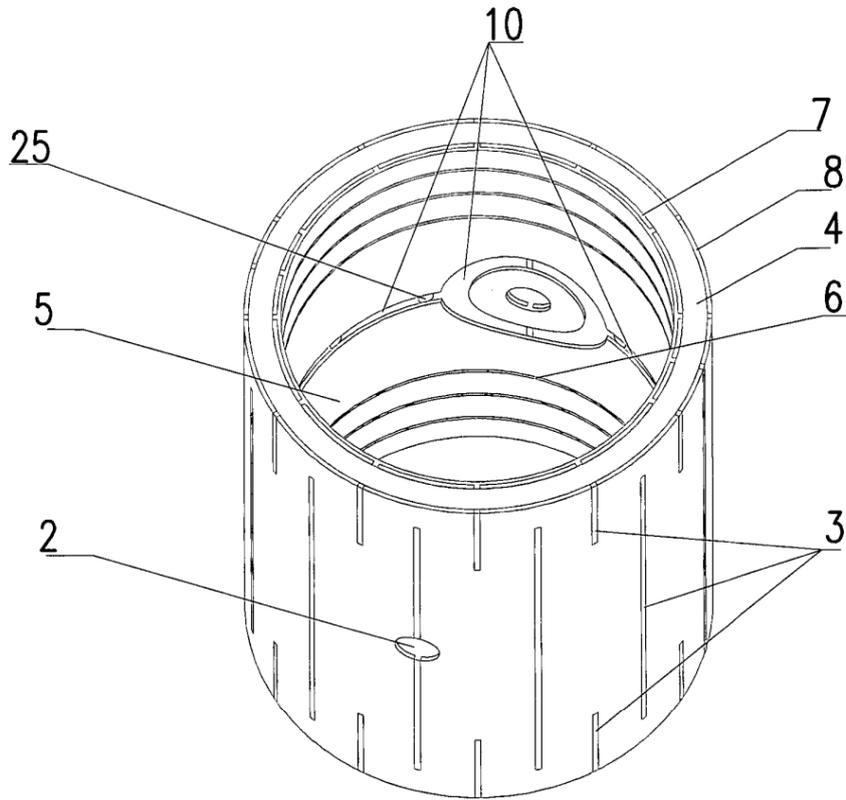


Fig. 9:

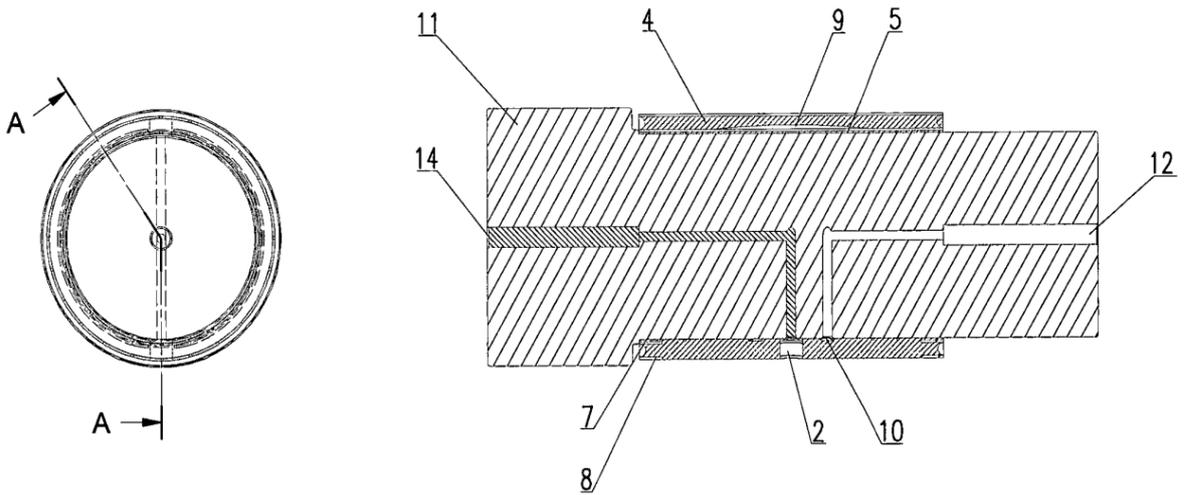


Fig. 10:

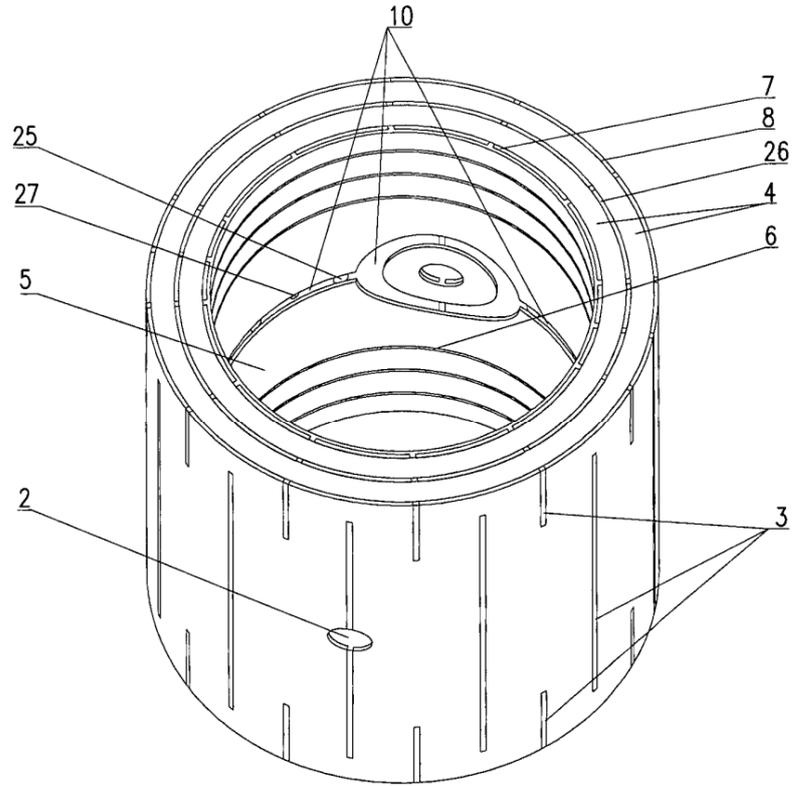


Fig. 11:

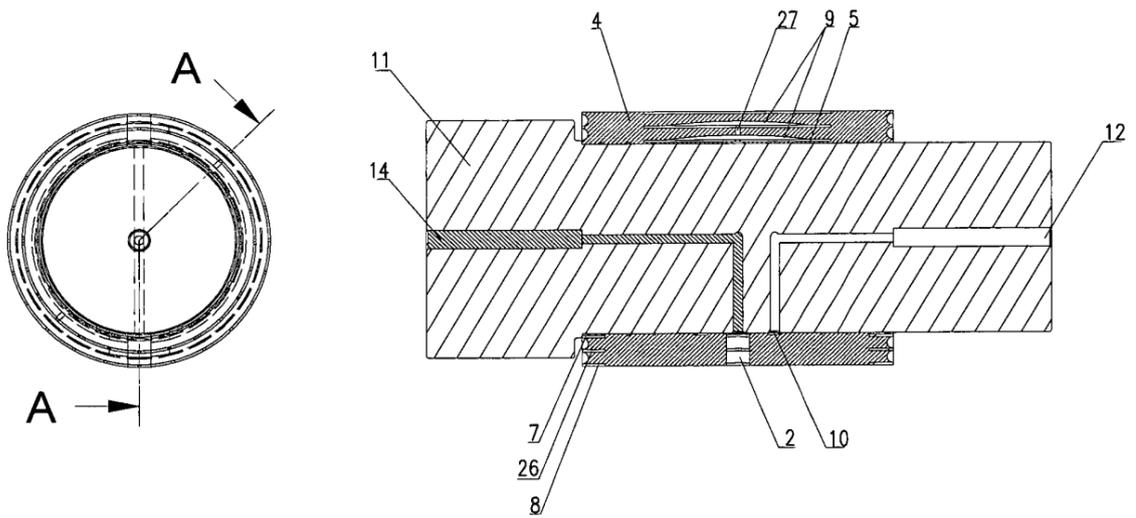


Fig. 12:

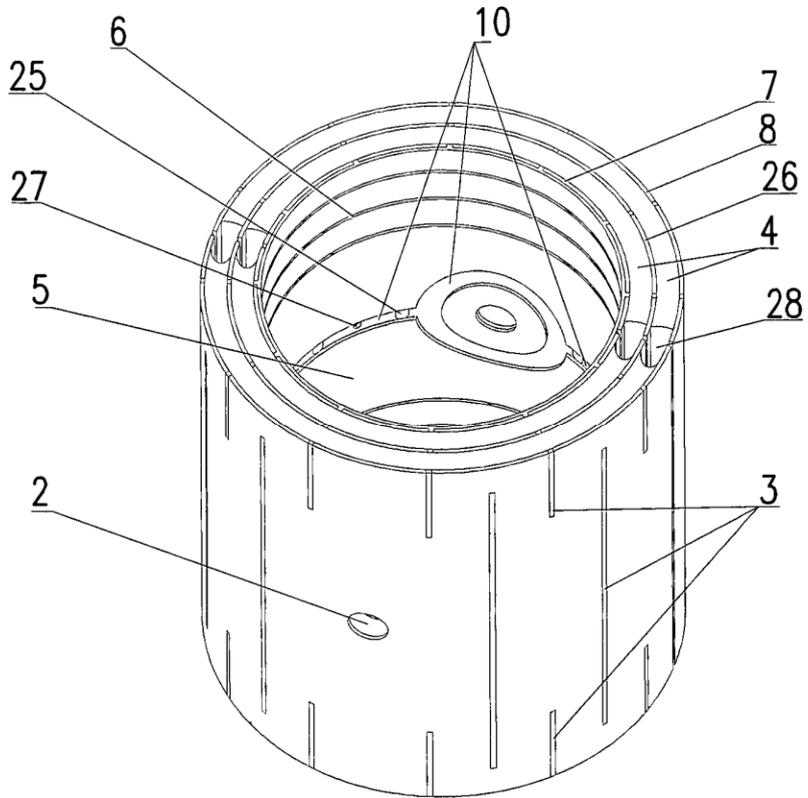
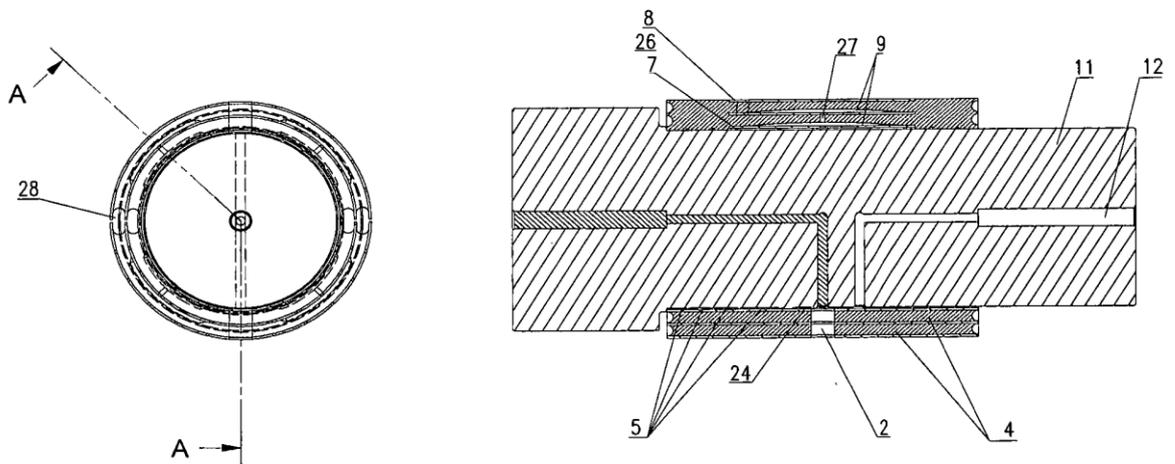


Fig. 13:



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al recopilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- WO 2012119748 A [0001]