

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 086**

51 Int. Cl.:

F04B 9/10 (2006.01)

F16L 21/035 (2006.01)

F16L 27/10 (2006.01)

F16L 17/02 (2006.01)

F16L 27/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2015 PCT/FR2015/051438**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2015 E 15732828 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 3152472**

54 Título: **Racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible**

30 Prioridad:

06.06.2014 FR 1455195

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

18.09.2018

73 Titular/es:

RABHI, VIANNEY (100.0%)

14 quai de Serbie

69006 Lyon, FR

72 Inventor/es:

RABHI, VIANNEY

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 682 086 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

Racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible

5 La presente invención tiene por objeto un racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible.

Numerosas aplicaciones requieren producir una hermeticidad entre dos elementos que giran uno con respecto al otro, y entre los cuales se debe poder establecer uno o más caudales de fluido hidráulico o gaseoso a alta presión, mediante conductos dispuestos respectivamente dentro de cada uno de dichos elementos.

10 Se conoce, de la patente de invención FR 2205168 un dispositivo hermético para tubos o anillo de obturación constituido por una junta hermética que comprende un forro comprimido radialmente y medios de protección de este refuerzo contra los agentes corrosivos.

15 También se conoce, de la patente europea EP 1662191 un dispositivo giratorio de paso para la llegada y/o la evacuación de fluido a partir de una cavidad axial que comprende medios herméticos constituidos por un primer anillo de inserción dispuesto en la parte de paso fija y un segundo anillo de inserción en la parte de paso rotatoria.

20 Una aplicación consiste, por ejemplo, en alimentar con fluido hidráulico - desde un estator - cilindros dispuestos en el rotor de una bomba hidráulica de pistones giratorios a alta presión. En relación con dicha aplicación y de acuerdo con una realización particular, un mismo racor hermético giratorio puede presentar un conducto de ida y un conducto de vuelta para permitir que el fluido entre a baja presión en dicho rotor y a continuación salga de él a alta presión por el mismo dicho racor.

25 Como otro ejemplo, un racor hermético giratorio puede utilizarse en ciertos embragues hidráulicos, presentando dicho racor solamente un único conducto que garantiza a la vez la ida y la vuelta del fluido hidráulico.

30 Finalmente, numerosas aplicaciones industriales y domésticas necesitan el empleo de uno o varios racores giratorios en el ámbito de las altas presiones tales como, por ejemplo, los comercializados por la compañía "Duff-Norton".

35 La hermeticidad de estos racores está garantizada, generalmente, por una presión de contacto producida entre los elementos giratorios uno con respecto a otro y esto, por medio de materiales resistentes a la abrasión y conocidos por presentar un coeficiente de fricción reducido como carbono-grafito, cerámica, carburo de tungsteno o politetrafluoroetileno llamado "PTFE" o "Teflón". Dichos materiales se seleccionan, concretamente, teniendo en cuenta el fluido a hermetizar según sea líquido o gaseoso, y según el grado de corrosividad de dicho fluido.

40 Al estar dichos materiales generalmente sometidos a fuertes presiones de contacto y a velocidades de deslizamiento elevadas, su vida útil es limitada, hasta el punto de que puede ser necesario cambiarlos regularmente, de que su velocidad de rotación está limitada, al igual que su presión de servicio, que raramente supera los mil bares.

45 Se entiende, de este modo, toda la dificultad de concebir y producir racores herméticos giratorios que operan a la vez en el ámbito de las presiones muy altas - del orden de mil bares incluso hasta dos mil bares y más - que sean suficientemente herméticos, duraderos para evitar cualquier mantenimiento, y que puedan operar a altas velocidades de rotación al tiempo que siguen siendo compactos, económicos, y disipan poca energía por fricción.

50 Se observa que diversas aplicaciones verían su eficacia significativamente aumentada mediante dichos racores, entre los cuales el motor-bomba hidráulica con cilindro fijo o variable objeto de la solicitud de patente n° FR 1354562 a fecha del 22 de mayo de 2013 que pertenece al solicitante.

Es para resolver este problema vinculado a la concepción, a la producción, a la durabilidad y a la eficiencia funcional y energética de los racores herméticos giratorios que el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención propone que, de acuerdo con una realización particular:

- 55
- A iguales pérdidas por fricción, los caudales de fuga que se producen entre los conductos de aspiración y los conductos de expulsión de ciertas bombas hidráulicas se reduce al igual que los caudales de fuga que se producen entre dichos conductos y los cilindros giratorios que pueden incluir dichas bombas;
 - A igual nivel de hermeticidad, las pérdidas por fricción generadas por los racores giratorios que permiten conectar los conductos de aspiración y de expulsión fijos con los cilindros giratorios que incluyen, en general, las bombas hidráulicas son reducidas;
- 60

En consecuencia, el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención permite concretamente:

- 65
- Contribuir a la producción de bombas hidráulicas de alto rendimiento volumétrico y energético;

- Permitir la concepción y la fabricación de bombas hidráulicas que pueden constituir favorablemente, con otros componentes, una transmisión híbrida hidráulica con alto rendimiento energético destinada a la propulsión de vehículos automóviles;

- 5
- Mejorar potencialmente la eficiencia funcional y/o energética de cualquier máquina o dispositivo que necesita un racor hermético giratorio de alta presión.

Además, el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención presenta un precio de coste bajo, no recurriendo su fabricación a ningún procedimiento complejo o material costoso. Dicho racor está también previsto para ofrecer una gran robustez y una larga vida útil y para operar en el ámbito de altas presiones hidráulicas. Dicho racor es también aplicable a cualquier bomba hidráulica con cilindro fijo o variable, ya sea dicha bomba concretamente de paletas, de pistones axiales, de pistones radiales, de cilindros giratorios o no y ya sea el fluido con el que opera líquido, gaseoso, o semilíquido.

- 10
- 15
- Las otras características de la presente invención se han descrito en la descripción y en las reivindicaciones secundarias dependientes directa o indirectamente de la reivindicación principal.

El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende:

- 20
- Al menos un conector hidráulico macho que forma parte integrante de un cuerpo de alimentación macho y un conector hidráulico hembra que forma parte integrante de un cuerpo de alimentación hembra, siendo dichos conectores coaxiales, mientras que el conector hidráulico macho está alojado en el interior del conector hidráulico hembra y puede girar con respecto a este último según un eje longitudinal común a los dos dichos conectores, mientras que el conector hidráulico macho presenta una cara de conexión macho que está frente a una cara de conexión hembra que consta del conector hidráulico hembra, siendo dichas caras de conexión, principalmente formas de revolución;
- 25
- Al menos un conducto interno de fluido de conector macho dispuesto en el interior del conector hidráulico macho, en el que puede circular un fluido, y uno de cuyos extremos desemboca en una cámara de comunicación dispuesta en el cuerpo de alimentación hembra y/o el cuerpo de alimentación macho;
- 30
- Al menos un conducto interno de fluido de conector hembra dispuesto en el interior del conector hidráulico hembra, en el que puede circular el fluido, y uno de cuyos extremos desemboca en la cámara de comunicación;
- 35
- Al menos una sección cilíndrica hembra hermética dispuesta en la cara de conexión hembra y/o una sección cilíndrica macho hermética dispuesta en la cara de conexión macho;
- 40
- Al menos un anillo hermético no extensible montado alrededor del conector hidráulico macho y que puede deslizarse a lo largo de este último, estando dicho anillo alojado con poco juego en la sección cilíndrica hembra hermética y/o, al menos un anillo hermético no extensible alojado en el conector hidráulico hembra y que puede trasladarse longitudinalmente en el interior de este último, estando dicho anillo montado con poco juego alrededor de la sección cilíndrica macho hermética;
- 45
- Al menos un anillo continuo extensible de forma anular continua, intercalado axialmente entre el anillo hermético no extensible y un resalte de apoyo anular de anillo dispuesto o aplicado sobre la cara de conexión macho o sobre la cara de conexión hembra, comprendiendo dicho anillo continuo bien, una cara cilíndrica interna de anillo extensible que puede estar sometida a la presión del fluido contenido en la cámara de comunicación mediante un canal de transmisión de presión de modo que una cara cilíndrica externa de anillo extensible que consta de dicho anillo continuo entre en contacto por toda su circunferencia exterior con la sección cilíndrica hembra hermética, o bien una cara cilíndrica externa de anillo extensible que puede estar sometida a la presión del fluido contenido en la cámara de comunicación mediante un canal de transmisión de presión de modo que una cara cilíndrica interna de anillo extensible que consta de dicho anillo continuo entre en contacto por toda su circunferencia interior con la sección cilíndrica macho hermética, constando dicho anillo continuo extensible de una cara axial del lado del anillo no extensible mantenida directa o indirectamente en contacto hermético con el anillo hermético no extensible y una cara axial del lado del resalte de apoyo mantenida directa o indirectamente en contacto hermético con el resalte de apoyo anular de anillo;
- 50
- 55
- Al menos un resorte de anillo no extensible que tiende a acercar el anillo hermético no extensible al resalte de apoyo anular de anillo, y a comprimir axialmente el anillo continuo extensible.
- 60

El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende una parte de longitud axial de la cara cilíndrica interna de anillo extensible que es la más cercana al resalte de apoyo anular de anillo que tiene, de media, un diámetro más pequeño que la parte de longitud axial de

dicha cara cilíndrica que es la más cercana al anillo hermético no extensible mientras que la cara cilíndrica externa de anillo extensible sigue teniendo, por su parte, aproximadamente el mismo diámetro en toda su longitud axial.

5 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende una parte de longitud axial de la cara cilíndrica externa de anillo extensible que es la más cercana al resalte de apoyo anular de anillo que tiene, de media, un diámetro más grande que la parte de longitud axial de dicha cara cilíndrica que es la más cercana al anillo hermético no extensible mientras que la cara cilíndrica interna de anillo extensible sigue teniendo, por su parte, aproximadamente el mismo diámetro en toda su longitud axial.

10 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende una línea de contacto circunferencial externa que está dispuesta de forma sobresaliente en la cara cilíndrica externa de anillo extensible, siendo dicha línea excéntrica en la longitud axial del anillo continuo extensible en la dirección del anillo hermético no extensible de modo que, del lado de dicha línea orientado en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo esté constituida una pendiente larga de poca inclinación, mientras que del lado de
15 dicha línea orientado en la dirección del anillo hermético no extensible está constituida una pendiente corta de inclinación pronunciada.

20 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende una línea de contacto circunferencial interna que está dispuesta de forma sobresaliente en la cara cilíndrica interna de anillo extensible, siendo dicha línea excéntrica en la longitud axial del anillo continuo extensible en la dirección del anillo hermético no extensible de modo que, del lado de dicha línea orientado en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo esté constituida una pendiente larga de poca inclinación, mientras que del lado de dicha línea orientado en la dirección del anillo hermético no extensible está constituida una pendiente corta de
25 inclinación pronunciada.

El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende una cara axial del lado del anillo no extensible y/o una cara axial del lado del resalte de apoyo que consta de una protuberancia anular axial.

30 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende un cuerpo de alimentación hembra o un cuerpo de alimentación macho que forma un rotor de bomba hidráulica para una bomba hidráulica de pistones, constando dicho rotor de al menos un cilindro hidráulico en el que un pistón hidráulico puede trasladarse de forma alterna longitudinalmente y de forma hermética para formar con dicho cilindro una cámara para aceite de bomba de volumen variable que puede aspirar o expulsar el fluido, estando
35 dicha cámara para aceite conectada a la cámara de comunicación por el conducto interno de fluido de conector hembra o el conducto interno de fluido de conector macho mediante una válvula de retorno de bomba, permitiendo esta última que el fluido salga de la cámara para aceite de bomba para ir hacia la cámara de comunicación pero no a la inversa, mientras que la cámara para aceite de bomba consta también de una válvula de admisión de bomba que permite que el fluido entre en dicha cámara para aceite, pero no que salga de ella.

40 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende un conector hidráulico macho que se mantiene centrado en el conector hidráulico hembra y articulado con respecto a este último mediante al menos un cojinete de conector.

45 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende un conducto interno de fluido de conector macho y/o un conducto interno de fluido de conector hembra que está conectado a un cuerpo de conexión por medio de al menos un conducto externo de conexión que está sujeto por un primer extremo, al cuerpo de alimentación macho o al cuerpo de alimentación hembra por medio de una junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación y por un segundo extremo, al cuerpo de conexión por medio
50 de una junta de rótula hermética de cuerpo de conexión.

El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende una junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación y/o una junta de rótula hermética de cuerpo de conexión que está constituida, concretamente, por un soporte de rótula obturadora troncoesférico que consta del
55 conducto externo de conexión, reposando dicho soporte de rótula sobre un asiento de rótula obturadora dispuesto bien en el cuerpo de alimentación macho o en el cuerpo de alimentación hembra en relación con el primer extremo del conducto externo de conexión, o bien en el cuerpo de conexión en relación con el segundo extremo de dicho conducto externo.

60 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende un soporte de rótula obturadora troncoesférico que bien está montado de forma fija sobre el conducto externo de conexión, o bien constituye con este último una unión deslizante hermética o una unión pivotante-deslizante hermética.

El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende un soporte de rótula obturadora troncoesférico que es mantenido directa o indirectamente en contacto con el asiento de rótula obturadora mediante un resorte de soporte de rótula.

5 El racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la presente invención comprende un extremo longitudinal del anillo hermético no extensible que es mantenido en contacto hermético con la cara axial del lado del anillo no extensible que presenta un perfil troncocónico o troncoesférico realizado hueco o sobresaliente.

10 La descripción a continuación en relación con los dibujos adjuntos, proporcionados a modo de ejemplos no limitantes permitirá entender mejor la invención, las características que esta presenta, y las ventajas que es susceptible de proporcionar:

15 Las figuras 1 y 2 son, respectivamente, una vista en corte esquemática y una vista tridimensional recortada del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención, de acuerdo con una variante que prevé que la cara de conexión hembra conste de una sección cilíndrica hembra hermética en la que el anillo hermético no extensible está alojado con poco juego, al igual que el anillo continuo extensible cuya cara cilíndrica externa de anillo extensible puede entrar en contacto por toda su circunferencia exterior con dicha sección cilíndrica hembra bajo el efecto de la presión del fluido.

20 Las figuras 3 y 4 son, respectivamente, una vista en corte esquemática y una vista tridimensional recortada del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención, de acuerdo con una variante que prevé que la cara de conexión macho conste de una sección cilíndrica macho hermética alrededor de la cual el anillo hermético no extensible está alojado con poco juego, al igual que el anillo continuo extensible cuya cara cilíndrica interna de anillo extensible puede entrar en contacto por toda su circunferencia interior con dicha sección cilíndrica macho bajo el efecto de la presión del fluido, incluyendo dicha vista tridimensional recortada un corte esquemático que muestra con más detalle la sección del anillo continuo extensible.

25 La figura 5 es una vista tridimensional recortada del anillo continuo extensible tal que puede estar prevista para el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención, incluyendo dicha vista un corte esquemático que muestra con más detalle la sección de dicho anillo.

30 Las figuras 6, 7 y 8 ilustran el funcionamiento del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención cuando es sometido, respectivamente, a una presión nula, a una presión media y a una presión alta del fluido, ilustrando estas figuras más particularmente el funcionamiento del anillo continuo extensible cuando la cara cilíndrica externa de anillo extensible que consta de este último está prevista para estar en contacto con la sección cilíndrica hembra hermética bajo el efecto de la presión de dicho fluido.

35 La figura 9 es una vista en corte esquemática de una variante del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención de acuerdo con la cual el cuerpo de alimentación hembra forma un rotor de bomba hidráulica de una bomba hidráulica de pistones, mientras que el conector hidráulico macho consta de dos conductos internos de fluido de conector macho, mientras que el conector hidráulico hembra consta de dos conductos internos de fluido de conector hembra.

40 La figura 10 es una vista tridimensional recortada de la variante del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención, tal como se ilustra en la figura 8.

45 La figura 11 es una vista tridimensional en despiece ordenado de la variante del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención tal como se ilustra en la figura 8.

50 La figura 12 es una vista transparente tridimensional de una bomba hidráulica de pistones que comprende el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible de acuerdo con la invención y de acuerdo con la variante ilustrada en la figura 8.

55 Descripción de la invención:

Se ha mostrado en las figuras 1 a 12 el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1.

60 Se ve - particularmente en las figuras 1 a 4 y 6 a 11 - que el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención comprende al menos un conector hidráulico macho 2 que forma parte integrante de un cuerpo de alimentación macho 3 y un conector hidráulico hembra 4 que forma parte integrante de un cuerpo de alimentación hembra 5, siendo dichos conectores 2, 4 coaxiales, mientras que el conector hidráulico macho 2 está alojado en el interior del conector hidráulico hembra 4 y puede girar con respecto a este último según un eje longitudinal común a los dos dichos conectores 2, 4, mientras que el conector hidráulico macho 2 presenta

una cara de conexión macho 6 que está frente a una cara de conexión hembra 7 que consta del conector hidráulico hembra 4, siendo dichas caras de conexión 6, 7 principalmente formas de revolución.

Aún en las figuras 1 a 4 y 6 a 11, se observa que el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención comprende al menos un conducto interno de fluido de conector macho 8 dispuesto en el interior del conector hidráulico macho 2, en el que puede circular un fluido 16, y uno de cuyos extremos desemboca en una cámara de comunicación 10 dispuesta en el cuerpo de alimentación hembra 5 y/o el cuerpo de alimentación macho 3 mientras que el otro extremo de dicho conducto interno 8 puede desembocar radialmente, axialmente o en un punto cualquiera del cuerpo de alimentación macho 3.

Las mismas figuras muestran también que dicho racor hermético 1 comprende al menos un conducto interno de fluido de conector hembra 9 dispuesto en el interior del conector hidráulico hembra 4, en el que puede circular el fluido 16, y uno de cuyos extremos desemboca en la cámara de comunicación 10 mientras que el otro extremo de dicho conducto interno 9 puede desembocar radialmente, axialmente o en un punto cualquiera del cuerpo de alimentación hembra 4.

Las figuras 1 a 4 y 6 a 11 muestran también claramente que dicho racor hermético 1 consta al menos de una sección cilíndrica hembra hermética 11 dispuesta en la cara de conexión hembra 7 y/o una sección cilíndrica macho hermética 21 dispuesta en la cara de conexión macho 6.

Se distingue también en las figuras 1 a 4 y 6 a 11 que el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención consta al menos de un anillo hermético no extensible 42 que está montado alrededor del conector hidráulico macho 2 y que puede deslizarse a lo largo de este último, estando dicho anillo 42 alojado con poco juego en la sección cilíndrica hembra hermética 11 y/o, al menos un anillo hermético no extensible 42 alojado en el conector hidráulico hembra 4 y que puede trasladarse longitudinalmente en el interior de este último, estando dicho anillo 42 montado con poco juego alrededor de la sección cilíndrica macho hermética 21.

Aún en las mismas figuras a la que se añade la figura 5, se ve que dicho racor hermético 1 consta de al menos un anillo continuo extensible 13 de forma anular continua, intercalado axialmente entre el anillo hermético no extensible 42 y un resalte de apoyo anular de anillo 14 dispuesto o aplicado sobre la cara de conexión macho 6 o sobre la cara de conexión hembra 7, comprendiendo dicho anillo continuo 13 bien, una cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 que puede estar sometida a la presión del fluido 16 contenido en la cámara de comunicación 10 mediante un canal de transmisión de presión 12 de modo que una cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 que consta de dicho anillo continuo 13 entre en contacto por toda su circunferencia exterior con la sección cilíndrica hembra hermética 11, o bien una cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 que puede estar sometida a la presión del fluido 16 contenido en la cámara de comunicación 10 mediante un canal de transmisión de presión 12 de modo que una cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 que consta de dicho anillo continuo 13 entre en contacto por toda su circunferencia interior con la sección cilíndrica macho hermética 21, constando dicho anillo continuo extensible 13 de una cara axial del lado del anillo no extensible 18 mantenida directa o indirectamente en contacto hermético con el anillo hermético no extensible 42 y de una cara axial del lado del resalte de apoyo 19 mantenida directa o indirectamente en contacto hermético con el resalte de apoyo anular de anillo 14.

Se observa que el canal de transmisión de presión 12 puede estar dispuesto en el interior o en el exterior del anillo hermético no extensible 42 y/o en el cuerpo de alimentación macho 3 o en el cuerpo de alimentación hembra 5. Se observa también que la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 y/o la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 puede cooperar con al menos una junta hermética circular de material flexible para producir directa o indirectamente una hermeticidad con el mayor empuje posible entre el anillo continuo extensible 13 y el anillo hermético no extensible 42 y/o el resalte de apoyo anular de anillo 14.

Por último, el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención consta de al menos un resorte de anillo no extensible 20 visible en las figuras 1 a 4 y 6 a 11 y que tiende a acercar el anillo hermético no extensible 42 al resalte de apoyo anular de anillo 14, y a comprimir axialmente el anillo continuo extensible 13, pudiendo dicho resorte 20 ser una o varias arandelas «Belleville», una arandela elástica sea cual sea su tipo, o pudiendo ser helicoidal, de láminas, de torsión, de tracción, de compresión, o de cualquier tipo conocido por el experto en la materia. Se observa también que dicho resorte 20 puede ser una forma de revolución de metal o de cualquier otro material, calado para, por ejemplo, dejar pasar el fluido 16 a través de vacíos, o no calado.

Se observa que la parte de longitud axial de la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 que es la más cercana al resalte de apoyo anular de anillo 14 puede tener, de media, un diámetro más pequeño que la parte de longitud axial de dicha cara cilíndrica 15 que es la más cercana al anillo hermético no extensible 42, mientras que la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 puede seguir teniendo, por su parte, aproximadamente el mismo diámetro en toda su longitud axial, y esto, para que el anillo continuo extensible 13 sea en el conjunto de su longitud axial radialmente menos espeso y menos rígido del lado del anillo hermético no extensible 42 que del lado del resalte de apoyo anular de anillo 14.

Hay que precisar, también, que la parte de longitud axial de la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 que es la más cercana al resalte de apoyo anular de anillo 14 puede tener, de media un diámetro más grande que la parte de longitud axial de dicha cara cilíndrica 17 que es la más cercana al anillo hermético no extensible 42, mientras que la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 sigue teniendo, por su parte, aproximadamente el mismo diámetro en toda su longitud axial, de modo que el anillo continuo extensible 13 es, en el conjunto de su longitud axial, radialmente menos espeso y menos rígido del lado del anillo hermético no extensible 42 que del lado del resalte de apoyo anular de anillo 14.

Es bien visible en la figura 5 que una línea de contacto circunferencial externa 22 puede estar dispuesta de forma sobresaliente en la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17, siendo dicha línea 22 excéntrica en la longitud axial del anillo continuo extensible 13 en la dirección del anillo hermético no extensible 42 de modo que, del lado de dicha línea 22 orientado en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo 14 esté constituida una pendiente larga de poca inclinación 23, mientras que del lado de dicha línea 22 orientado en la dirección del anillo hermético no extensible 42 está constituida una pendiente corta de inclinación pronunciada 24.

Como alternativa mostrada en las figuras 3 y 4, una línea de contacto circunferencial interna 25 puede estar dispuesta de forma sobresaliente en la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15, siendo dicha línea 25 excéntrica en la longitud axial del anillo continuo extensible 13 en la dirección del anillo hermético no extensible 42 de modo que, del lado de dicha línea 25 orientado en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo 14 esté constituida una pendiente larga de poca inclinación 23, mientras que del lado de dicha línea 25 orientado en la dirección del anillo hermético no extensible 42 está constituida una pendiente corta de inclinación pronunciada 24.

Se puede precisar en este contexto que el anillo continuo extensible 3, el anillo hermético no extensible 42 o el resalte de apoyo anular de anillo 14 pueden estar en todo o en parte nitrurados, cementados y/o revestidos de DLC «*Diamond-like-Carbon*» o de cualquier otro revestimiento duro y/o con bajo coeficiente de fricción.

Se observa, por otro lado, que la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 y/o la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 puede presentar un perfil abombado como se muestra en la figura 5, en pendiente sencilla, en pendiente doble, en resalte, de forma compleja o de cualquier geometría aplicable a los segmentos en general y que permite, por un lado, controlar la presión de contacto entre la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 y la sección cilíndrica hembra hermética 11 o entre la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 y la sección cilíndrica macho hermética 21, y que permite, por otro lado, controlar el espesor de la película de aceite formada entre dichas caras 17, 15 y dichas secciones 11, 21, o los movimientos de torsión, de balanceo o de flexión del anillo continuo extensible 3.

La figura 5 muestra también que la cara axial del lado del anillo no extensible 18 y/o la cara axial del lado del resalte de apoyo 19 puede constar de una protuberancia anular axial 26 que permite reducir la superficie de contacto bien entre la cara axial del lado del anillo no extensible 18 y el anillo hermético no extensible 42, bien entre la cara axial del lado del resalte de apoyo 19 y el resalte de apoyo anular de anillo 14 o bien los dos y esto, para garantizar la mejor hermeticidad posible entre estos diferentes componentes puestos en contacto entre sí.

Además, el perfil de la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 o el de la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 puede estar previsto en bisel para permitir que el anillo continuo extensible 13 se retraiga rápidamente bajo el efecto de un equilibrado de las presiones a las que están sometidas dichas caras 15, 17 a uno y otro lado de la línea que forma su contacto, respectivamente, con la sección cilíndrica macho hermética 21 y con la sección cilíndrica hembra hermética 11.

Las figuras 9 a 12 muestran que el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención prevé que el cuerpo de alimentación hembra 5 o el cuerpo de alimentación macho 3 pueda formar un rotor de bomba hidráulica 27 para una bomba hidráulica de pistones 32, constando dicho rotor 27 al menos de un cilindro hidráulico 28 en el que un pistón hidráulico 29 puede trasladarse de forma alterna longitudinalmente y de forma hermética para formar con dicho cilindro 28 una cámara para aceite de bomba 30 de volumen variable que puede aspirar o expulsar el fluido 16, estando dicha cámara para aceite 30 conectada a la cámara de comunicación 10 por el conducto interno de fluido de conector hembra 9 o el conducto interno de fluido de conector macho 8 mediante una válvula de retorno de bomba 31 permitiendo esta última que el fluido 16 salga de la cámara para aceite de bomba 30 para ir hacia la cámara de comunicación 10 pero no a la inversa, mientras que la cámara para aceite de bomba 30 puede constar también de una válvula de admisión de bomba 33 que permite que el fluido 16 entre en dicha cámara para aceite 30, pero no que salga de ella.

Se observa que el cilindro hidráulico 28 puede estar colocado en el rotor de bomba hidráulica 27 radialmente, axialmente, tangencialmente o en cualquier otra orientación realizable por el experto en la materia.

Se destaca en las figuras 1 a 4 y 9 a 11 que el conector hidráulico macho 2 puede estar mantenido centrado en el conector hidráulico hembra 4 y articulado con respecto a este último mediante al menos un cojinete de conector 34 que puede ser un cojinete hidrodinámico o hidrostático, un rodamiento de bolas o de rodillos, sea cual sea su tipo, un cojinete a gas o magnético o cualquier otro cojinete conocido por el experto en la materia.

En las figuras 9 a 11, se ve que el conducto interno de fluido de conector macho 8 y/o el conducto interno de fluido de conector hembra 9 puede estar conectado a un cuerpo de conexión 35 por medio de al menos un conducto externo de conexión 36 que está sujeto por un primer extremo, al cuerpo de alimentación macho 3 o al cuerpo de alimentación hembra 5 por medio de una junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación 37 y por un segundo extremo, al cuerpo de conexión 35 por medio de una junta de rótula hermética de cuerpo de conexión 38.

Las mismas figuras ilustran que la junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación 37 y/o la junta de rótula hermética de cuerpo de conexión 38 puede estar constituida, concretamente, por un soporte de rótula obturadora troncoesférico 39 que consta del conducto externo de conexión 36, reposando dicho soporte de rótula 39 sobre un asiento de rótula obturadora 40 dispuesto bien en el cuerpo de alimentación macho 3 o en el cuerpo de alimentación hembra 5 en relación con el primer extremo del conducto externo de conexión 36, o bien en el cuerpo de conexión 35 en relación con el segundo extremo de dicho conducto externo 36.

Aún en las figuras 9 a 11, se destaca que el soporte de rótula obturadora troncoesférico 39 puede bien estar montado de forma fija sobre el conducto externo de conexión 36, o bien constituir con este último una unión deslizante hermética o una unión pivotante-deslizante hermética de modo que dicho soporte de rótula 39 pueda deslizarse a lo largo de dicho conducto 36.

Se observa que si el conducto externo de conexión 36 consta de un soporte de rótula obturadora troncoesférico 39 montado de forma fija en cada uno de sus extremos, dicho conducto externo 36 mantiene el cuerpo de conexión 35 a una distancia constante con respecto al cuerpo de alimentación macho 3 o al cuerpo de alimentación hembra 5 y concretamente, dicho conducto externo 36 impide que el cuerpo de conexión 35 se aleje del cuerpo de alimentación macho 3 o del cuerpo de alimentación hembra 5 bajo el efecto de la presión del fluido 16.

Se ve también en las figuras 9 a 11 que el soporte de rótula obturadora troncoesférico 39 puede estar directa o indirectamente mantenido en contacto con el asiento de rótula obturadora 40 mediante un resorte de soporte de rótula 41, pudiendo dicho resorte 41 ser una o varias arandelas «Belleville», una arandela elástica sea cual sea su tipo, o pudiendo ser helicoidal, de láminas, de torsión, de tracción, de compresión, o de cualquier tipo conocido por el experto en la materia.

Por último, se observa que el extremo longitudinal del anillo hermético no extensible 42 que es mantenido en contacto hermético con la cara axial del lado del anillo no extensible 18 puede presentar un perfil troncoconico o troncoesférico realizado hueco o sobresaliente de modo que un ligero desalineamiento axial entre el anillo hermético no extensible 42 y el anillo continuo extensible 13 no pueda generar una fuga de fluido 16 en la interfaz de dicho anillo hermético no extensible 42 y de dicho anillo continuo extensible 13.

Funcionamiento de la invención:

A partir de la descripción anterior y en relación con las figuras 1 a 12, se entiende el funcionamiento del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la presente invención.

Para ilustrar el funcionamiento de dicho racor 1, se toma la configuración mostrada en las figuras 1 y 2 que prevé que la cara de conexión hembra 7 conste de una sección cilíndrica hembra hermética 11 en la que el anillo hermético no extensible 42 está alojado con poco juego al igual que el anillo continuo extensible 13, estando la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 que consta de dicho anillo continuo 13 prevista para poder, en ciertas condiciones, entrar en contacto por toda su circunferencia exterior con dicha sección cilíndrica hembra 11.

Aún en relación con las figuras 1 y 2, se supone que, en este contexto, sea cuestión de hermetizar un fluido 16 sometido a una muy alta presión - del orden de dos mil bares - girando el cuerpo de alimentación hembra 5 por ejemplo a varios cientos de revoluciones por minuto mientras que el cuerpo de alimentación macho 3 se mantiene fijo. De acuerdo con el ejemplo que ilustran las figuras 1 y 2, la unión giratoria entre el cuerpo de alimentación hembra 5 y el cuerpo de alimentación macho 3, está constituida por el cojinete de conector 34.

Se supone que el fluido 16 a presión llega por el cuerpo de alimentación macho 3 mediante el conducto interno de fluido de conector macho 8, desembocando dicho fluido 16 a continuación en la cámara de comunicación 10 antes de volver a salir de esta última mediante el conducto interno de fluido de conector hembra 9 que incluye el cuerpo de alimentación hembra 5.

En este contexto, es cuestión de garantizar - a pesar de la presión elevada de dos mil bares - una hermeticidad con el mayor empuje posible entre el cuerpo de alimentación hembra 5 y el cuerpo de alimentación macho 3 que giran uno con respecto al otro, y esto, con las menores pérdidas por fricción posibles. Otro objetivo es garantizar dicha hermeticidad en el mayor número posible de revoluciones, pudiendo estas últimas contarse por cientos de millones incluso por millardos.

De acuerdo con el ejemplo de realización no limitante del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención expuesto en las figuras 1 y 2, se seleccionó operar un anillo continuo extensible 13 de configuración similar a la ilustrada en la figura 5 y que se encuentra en corte esquemático en las figuras 6 a 8. Estas últimas figuras permiten ilustrar fácilmente el funcionamiento de dicho anillo continuo 13, el cual coopera con el anillo hermético no extensible 42.

La figura 6 representa el estado del anillo continuo extensible 13 cuando no impera ninguna presión en el conducto interno de fluido de conector macho 8, en la cámara de comunicación 10, y en el conducto interno de fluido de conector hembra 9.

Se destaca en la figura 6 que el anillo continuo extensible 13 es mantenido apretado axialmente entre el anillo hermético no extensible 42 y el resalte de apoyo anular de anillo 14 mediante el resorte de anillo no extensible 20. Como el anillo continuo extensible 13 consta en su cara axial del lado del anillo no extensible 18 y en su cara axial del lado del resalte de apoyo 19 de una protuberancia anular axial 26, se produce una hermeticidad axial con un empuje relativo entre dicho anillo continuo 13 y el anillo hermético no extensible 42 por un lado, y entre dicho anillo continuo 13 y el resalte de apoyo anular de anillo 14 por otro lado.

Dicha hermeticidad con empuje proviene concretamente de la fuerza ejercida axialmente por el resorte de anillo no extensible 20 sobre el anillo continuo extensible 13. Esta fuerza es moderada y, sin embargo, la presión del contacto entre la protuberancia anular axial 26 y el anillo hermético no extensible 42 por un lado, y el resalte de apoyo anular de anillo 14 por otro lado es elevada vista la escasa superficie de contacto que presenta dicha protuberancia 26. Es esta presión de contacto elevada la que garantiza dicha hermeticidad con empuje.

Aún en la figura 6, se ve que se deja un pequeño juego radial entre el anillo hermético no extensible 42 y la sección cilíndrica hembra hermética 11. Este juego puede ser, en la práctica, de varios micrómetros. Se observa que un juego radial del mismo orden de magnitud se deja entre el anillo continuo extensible 13 y dicha sección cilíndrica 11. Se observa también que el anillo hermético no extensible 42 y el anillo continuo extensible 13 son guiados radialmente únicamente por la sección cilíndrica hembra hermética 11.

La figura 7 ilustra lo que pasa cuando el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención es sometido a una presión intermedia media, por ejemplo de mil bares.

La presión que impera en la cámara de comunicación 10 se establece instantáneamente en el canal de transmisión de presión 12 de modo que la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 es tan instantáneamente sometido a dicha presión por medio del fluido 16.

Paralelamente a esto, el poco juego radial dejado entre el anillo hermético no extensible 42 y la sección cilíndrica hembra hermética 11 induce una caída de presión del fluido 16 tanto más importante cuanto este último está fuertemente encajado en el intersticio dejado entre dicho anillo hermético 42 y dicha sección cilíndrica 11. De este modo, la presión descubierta por encima de la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 es cercana a la presión atmosférica.

De ello resulta una fuerte diferencia de presión entre la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 y la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17. Esta diferencia de presión hace aumentar el diámetro del anillo continuo extensible 13, siendo este último de acero que, por naturaleza, es elástico.

El diámetro del anillo continuo extensible 13 aumenta, por lo tanto, hasta que la línea de contacto circunferencial externa 22 que presenta la cara cilíndrica externa de anillo extensible 17 de dicho anillo 13 entre en contacto con la sección cilíndrica hembra hermética 11, lo que produce una hermeticidad entre dicha línea 22 y dicha sección 11. Una vez establecido este contacto, ya no queda ningún pasaje para que el fluido 16 escape del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención.

Se entiende que la fuerza ejercida a nivel del contacto entre la línea de contacto circunferencial externa 22 y la sección cilíndrica hembra hermética 11 resulta de la fuerza ejercida por el fluido 16 sobre la cara cilíndrica interna de anillo extensible 15 con la reducción de la fuerza de constricción del anillo continuo extensible 13 que resulta de la rigidez de este último, expresando dicha rigidez la resistencia a la deformación de dicho anillo 13.

Se observa en la figura 5 que el perfil de anillo continuo extensible 13 consta de una pendiente larga de poca inclinación 23 que se orientará en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo 14 y una pendiente corta de inclinación pronunciada 24 prevista para estar orientada en la dirección del anillo hermético no extensible 42, mientras que la línea de contacto circunferencial externa 22 está localizada aproximadamente en la unión de estas dos dichas pendientes 23, 24.

Esta configuración particular permite exponer una sección suficiente a la presión del fluido 16 para que el anillo continuo extensible 13 permanezca en extensión diametral a pesar del contacto establecido entre la línea de contacto circunferencial externa 22 y la sección cilíndrica hembra hermética 11.

En la figura 8, se ha representado la situación tal como se encuentra cuando la presión del fluido 16 ha alcanzado, por ejemplo, dos mil bares. Bajo dicha presión, la sección longitudinal del anillo continuo extensible 13 expuesta a dicha presión por la pendiente larga de poca inclinación 23 tiende a hacer bascular en su sección transversal el anillo continuo extensible 13. Esto tiene el efecto de reducir la sección longitudinal expuesta por el anillo continuo extensible 13 a la presión para reducir la fuerza excedente aplicada por la línea de contacto circunferencial externa 22 sobre la sección cilíndrica hembra hermética 11, siendo dicha fuerza excedente inútil para alcanzar el nivel de hermeticidad buscado. En efecto, al pivotar sobre sí misma, la sección transversal del anillo continuo extensible 13 tiende a reducir la longitud efectiva de la pendiente larga de poca inclinación 23 y por lo tanto, la sección longitudinal efectiva del anillo continuo extensible 13 expuesta a la presión del fluido 16.

Se puede destacar que, de acuerdo con este ejemplo de disposición previsto mediante el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención, es posible calcular el perfil de sección transversal del anillo continuo extensible 13 para encontrar - sea cuál sea la presión del fluido 16 contenido en la cámara de comunicación 10 - el mejor compromiso posible entre hermeticidad, presión de contacto y fuerza de contacto.

Esto permite minimizar las pérdidas por fricción que se producen a nivel del contacto entre la línea de contacto circunferencial externa 22 y la sección cilíndrica hembra hermética 11, al tiempo que se mantiene la hermeticidad al nivel buscado.

Se destaca también que el anillo continuo extensible 13, siendo metálico, es resistente naturalmente a la abrasión y puede garantizar un servicio duradero y de calidad constante, siempre que el fluido 16 no sea demasiado fuertemente corrosivo y/o abrasivo. Para mejorar más su resistencia a la abrasión y su eficiencia energética, dicho anillo continuo 13 puede estar en todo o en parte nitrurado, cementado y/o revestido de DLC «*Diamond-like-Carbon*» o de cualquier otro revestimiento duro y/o con bajo coeficiente de fricción. Dicho anillo continuo 13 también puede - de acuerdo con ciertas aplicaciones - recibir un tratamiento anticorrosión.

En las figuras 9 a 12, se ha mostrado el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención puesto al servicio de una bomba hidráulica de pistones 32 equipada con pistones hidráulicos 29 colocados radialmente en un rotor de bomba hidráulica 27 que forma el cuerpo de alimentación hembra 5.

Se ve que, en este caso, el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención contribuye a la producción de una bomba hidráulica de pistones 32 de alto rendimiento energético, ya que no presenta ninguna fuga significativa de fluido 16 a nivel de dicho racor 1.

De acuerdo con este ejemplo, una presión del orden de dos mil bares también puede estar prevista para hermetizar entre el cuerpo de alimentación hembra 5 y el cuerpo de alimentación macho 3 mientras que están previstos dos anillos continuos extensibles 13 y dos anillos herméticos no extensibles 42 montados de forma asimétrica a uno y otro lado de un resorte de anillo no extensible 20 común a los dos anillos herméticos no extensibles 42.

Se puede observar que el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 de acuerdo con la invención coopera con juntas de rebordes 43 que garantizan la hermeticidad giratoria de la llegada a baja presión de alimentación de la bomba hidráulica 27.

Aún de acuerdo con este ejemplo, el racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 comprende dos cojinetes de conector 34 que asumen la forma de rodamientos de bolas.

Se destaca que la admisión de fluido 16 a baja presión de cada cilindro hidráulico 28 de la bomba hidráulica 27 se opera por medio de una válvula de admisión de bomba 33, mientras que dicho fluido 16 es expulsado de dichos cilindros por una válvula de retorno de bomba 31.

De este modo, la bomba hidráulica 27 se comporta como una rueda libre y recupera de forma natural la casi totalidad de la energía de compresibilidad del fluido 16, lo que contribuye en gran medida a su alto rendimiento energético.

Se observa que el cuerpo de alimentación macho 3 está conectado a un cuerpo de conexión 35 montado fijo con respecto a la bomba hidráulica de pistones 32 por medio de conductos externos de conexión 36, estando el más pequeño dedicado a la alta presión, mientras que el más grande está dedicado a la baja presión.

Se destaca que los conductos externos de conexión 36 terminan por una junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación 37 del lado de la bomba hidráulica 27, y por una junta de rótula hermética de cuerpo de conexión 38 del lado del cuerpo de conexión 35. Esta configuración particular permite los micromovimientos en todas las direcciones y en todos los sentidos de rotación entre el cuerpo de alimentación macho 3 y el cuerpo de conexión 35, haciéndose necesaria dicha libertad por las deformaciones bajo carga, las imprecisiones de mecanizado y los juegos de funcionamiento a los que está sometida la bomba hidráulica de pistones 32.

- 5 Se destaca que los dos soportes de rótula obturadora troncoesféricos 39 del conducto externo de conexión 36 dedicado a la baja presión están montados de forma fija sobre dicho conducto 36 para mantener el cuerpo de conexión 35 a una distancia constante con respecto al cuerpo de alimentación macho 3 a pesar de la fuerza generada por la presión del fluido 16. Por otro lado, se destaca que el soporte de rótula obturadora troncoesférico 39 del conducto externo de conexión 36 dedicado a la alta presión que está colocado del lado del cuerpo de alimentación macho 3 está montado de forma fija sobre dicho conducto 36 mientras que el soporte de rótula obturadora troncoesférico 39 opuesto montado sobre el mismo conducto 36 constituye con este último una unión pivotante-deslizante hermética.
- 10 Estos ejemplos de aplicación del racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible 1 permiten transponer fácilmente el uso a otras aplicaciones ya se trate de bombas hidráulicas o cualquier otra máquina, sin limitación. Dichas otras aplicaciones pueden, de este modo, encontrar con dicho racor 1 de acuerdo con la invención una solución para evitar cualquier fuga significativa de fluido líquido o gaseoso entre dos partes que giran de forma continua o alterna una con respecto a otra.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Racor hermético giratorio de alta presión con anillo continuo extensible (1) que comprende:

- 5 • Al menos un conector hidráulico macho (2) que forma parte integrante de un cuerpo de alimentación macho (3) y un conector hidráulico hembra (4) que forma parte integrante de un cuerpo de alimentación hembra (5), siendo dichos conectores (2, 4) coaxiales mientras que el conector hidráulico macho (2) está alojado en el interior del conector hidráulico hembra (4) y puede girar con respecto a este último según un eje longitudinal común a los dos dichos conectores (2, 4), mientras que el conector hidráulico macho (2) presenta una cara de conexión macho (6) que está frente a una cara de conexión hembra (7) que consta del conector hidráulico hembra (4), siendo dichas caras de conexión (6, 7) principalmente formas de revolución;
- 10 • Al menos un conducto interno de fluido de conector macho (8) dispuesto en el interior del conector hidráulico macho (2), en el que puede circular un fluido (16), y uno de cuyos extremos desemboca en una cámara de comunicación (10) dispuesta en el cuerpo de alimentación hembra (5) y/o el cuerpo de alimentación macho (3);
- 15 • Al menos un conducto interno de fluido de conector hembra (9) dispuesto en el interior del conector hidráulico hembra (4), en el que puede circular el fluido (16), y uno de cuyos extremos desemboca en la cámara de comunicación (10);
- 20 • Al menos una sección cilíndrica hembra hermética (11) dispuesta en la cara de conexión hembra (7) y/o una sección cilíndrica macho hermética (21) dispuesta en la cara de conexión macho (6);
- Al menos un anillo hermético no extensible (42) montado alrededor del conector hidráulico macho (2) y que puede deslizarse a lo largo de este último, estando dicho anillo (42) alojado con poco juego en la sección cilíndrica hembra hermética (11) y/o, al menos un anillo hermético no extensible (42) alojado en el conector hidráulico hembra (4) y que puede trasladarse longitudinalmente en el interior de este último, estando dicho anillo (42) montado con poco juego alrededor de la sección cilíndrica macho hermética (21);
- 25 • Al menos un anillo continuo extensible (13) de forma anular continua, intercalado axialmente entre el anillo hermético no extensible (42) y un resalte de apoyo anular de anillo (14) dispuesto o aplicado sobre la cara de conexión macho (6) o sobre la cara de conexión hembra (7), comprendiendo dicho anillo continuo (13) bien, una cara cilíndrica interna de anillo extensible (15) que puede estar sometida a la presión del fluido (16) contenido en la cámara de comunicación (10) mediante un canal de transmisión de presión (12) de modo que una cara cilíndrica externa de anillo extensible (17) que consta de dicho anillo continuo (13) entre en contacto por toda su circunferencia exterior con la sección cilíndrica hembra hermética (11), o bien una cara cilíndrica externa de anillo extensible (17) que puede estar sometida a la presión del fluido (16) contenido en la cámara de comunicación (10) mediante un canal de transmisión de presión (12) de modo que una cara cilíndrica interna de anillo extensible (15) que consta de dicho anillo continuo (13) entre en contacto por toda su circunferencia interior con la sección cilíndrica macho hermética (21), constanding dicho anillo continuo extensible (13) de una cara axial del lado del anillo no extensible (18) mantenida directa o indirectamente en contacto hermético con el anillo hermético no extensible (42) y una cara axial del lado del resalte de apoyo (19) mantenida directa o indirectamente en contacto hermético con el resalte de apoyo anular de anillo (14) ;
- 30 • Al menos un resorte de anillo no extensible (20) que tiende a acercar el anillo hermético no extensible (42) al resalte de apoyo anular de anillo (14), y a comprimir axialmente el anillo continuo extensible (13).

2. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la parte de longitud axial de la cara cilíndrica interna de anillo extensible (15) que es la más cercana al resalte de apoyo anular de anillo (14) tiene, de media, un diámetro más pequeño que la parte de longitud axial de dicha cara cilíndrica (15) que es la más cercana al anillo hermético no extensible (42) mientras que la cara cilíndrica externa de anillo extensible (17) sigue teniendo, por su parte, aproximadamente el mismo diámetro en toda su longitud axial.

3. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la parte de longitud axial de la cara cilíndrica externa de anillo extensible (17) que es la más cercana al resalte de apoyo anular de anillo (14) tiene, de media, un diámetro más grande que la parte de longitud axial de dicha cara cilíndrica (17) que es la más cercana al anillo hermético no extensible (42) mientras que la cara cilíndrica interna de anillo extensible (15) sigue teniendo, por su parte, aproximadamente el mismo diámetro en toda su longitud axial.

4. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que una línea de contacto circunferencial externa (22) está dispuesta de forma sobresaliente en la cara cilíndrica externa de anillo extensible (17), siendo dicha línea (22) excéntrica en la longitud axial del anillo continuo extensible (13) en la dirección del anillo hermético no extensible (42) de modo que del lado de dicha línea (22) orientado en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo (14) esté constituida una pendiente larga de poca inclinación (23), mientras que del lado de dicha línea (22) orientado en la dirección del anillo hermético no extensible (42) está constituida una pendiente corta de inclinación pronunciada (24).

5. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que una línea de contacto circunferencial interna (25) está dispuesta de forma sobresaliente en la cara cilíndrica interna de anillo extensible (15), siendo dicha línea (25) excéntrica en la longitud axial del anillo continuo extensible (13) en la dirección del anillo hermético no extensible (42) de modo que del lado de dicha línea (22) orientado en la dirección del resalte de apoyo anular de anillo (14) esté constituida una pendiente larga de poca inclinación (23), mientras que del lado de dicha línea (22)

orientado en la dirección del anillo hermético no extensible (42) está constituida una pendiente corta de inclinación pronunciada (24).

5 6. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la cara axial del lado del anillo no extensible (18) y/o la cara axial del lado del resalte de apoyo (19) consta de una protuberancia anular axial (26).

10 7. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo de alimentación hembra (5) o el cuerpo de alimentación macho (3) forma un rotor de bomba hidráulica (27) para una bomba hidráulica de pistones (32), constando dicho rotor (27) de al menos un cilindro hidráulico (28) en el que un pistón hidráulico (29) puede trasladarse de forma alterna longitudinalmente y de forma hermética para formar con dicho cilindro (28) una cámara para aceite de bomba (30) de volumen variable que puede aspirar o expulsar el fluido (16), estando dicha cámara para aceite (30) conectada a la cámara de comunicación (10) mediante el conducto interno de fluido de conector hembra (9) o el conducto interno de fluido de conector macho (8) mediante una válvula de retorno de bomba (31) permitiendo esta última que el fluido (16) salga de la cámara para aceite de bomba (30) para ir hacia la cámara de comunicación (10) pero no a la inversa, mientras que la cámara para aceite de bomba (30) consta también de una válvula de admisión de bomba (33) que permite que el fluido (16) entre en dicha cámara para aceite (30), pero no que salga de ella.

20 8. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el conector hidráulico macho (2) se mantiene centrado en el conector hidráulico hembra (4) y articulado con respecto a este último mediante al menos un cojinete de conector (34).

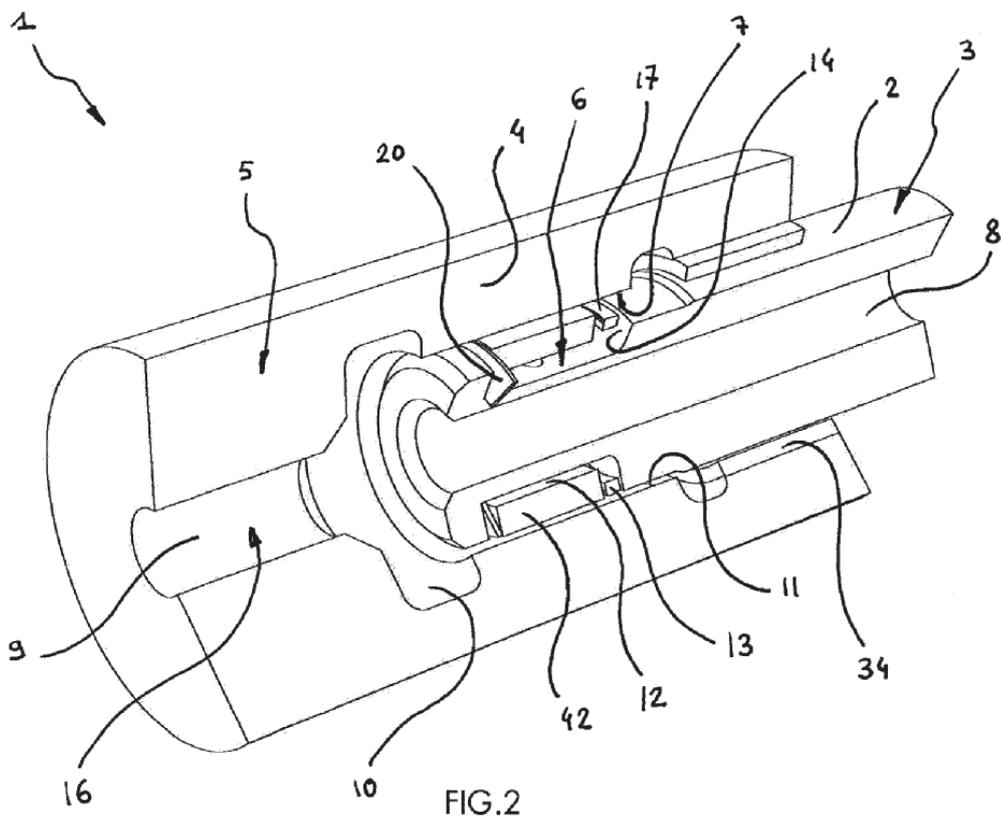
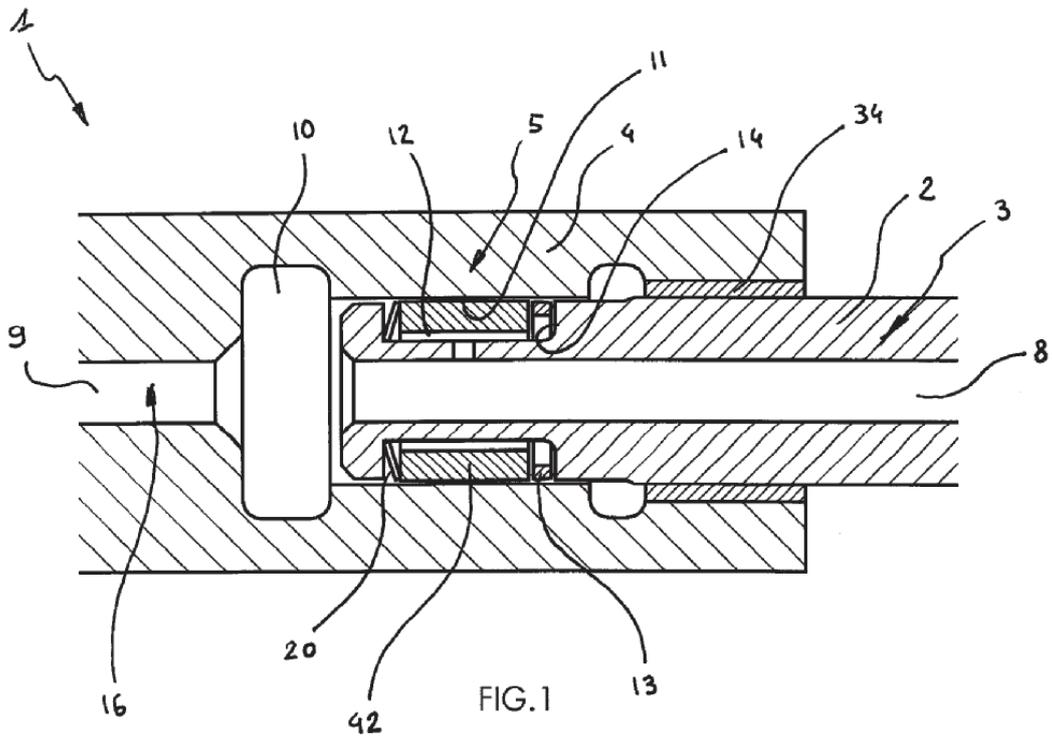
25 9. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el conducto interno de fluido de conector macho (8) y/o el conducto interno de fluido de conector hembra (9) está conectado a un cuerpo de conexión (35) por medio de al menos un conducto externo de conexión (36) que está sujeto por un primer extremo, al cuerpo de alimentación macho (3) o al cuerpo de alimentación hembra (5) por medio de una junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación (37) y por un segundo extremo, al cuerpo de conexión (35) por medio de una junta de rótula hermética de cuerpo de conexión (38).

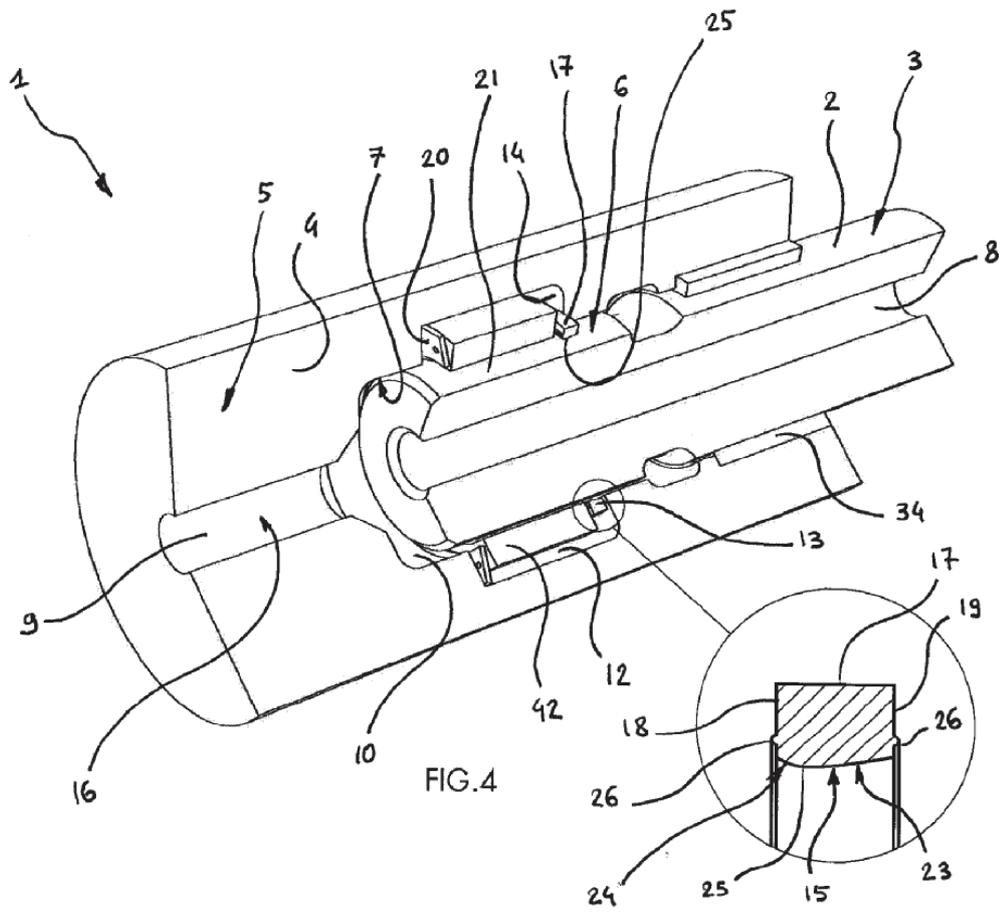
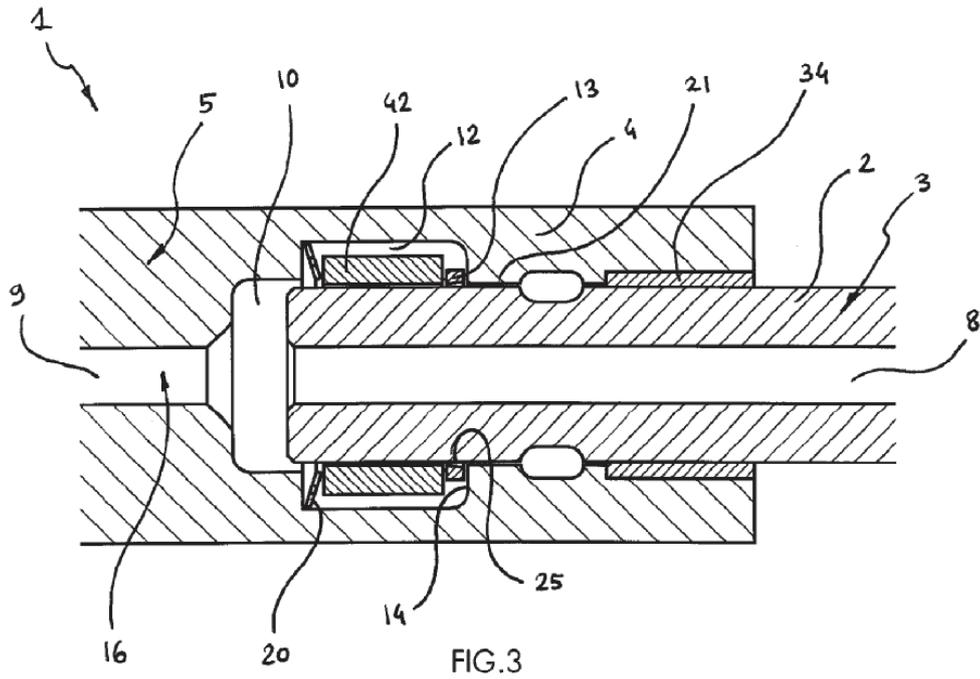
30 10. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la junta de rótula hermética de cuerpo de alimentación (37) y/o la junta de rótula hermética de cuerpo de conexión (38) está constituida, concretamente, por un soporte de rótula obturadora troncoesférico (39) que consta del conducto externo de conexión (36), reposando dicho soporte de rótula (39) sobre un asiento de rótula obturadora (40) dispuesto bien en el cuerpo de alimentación macho (3) o en el cuerpo de alimentación hembra (5) en relación con el primer extremo del conducto externo de conexión (36), o bien en el cuerpo de conexión (35) en relación con el segundo extremo de dicho conducto externo (36).

40 11. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que el soporte de rótula obturadora troncoesférico (39) bien está montado de forma fija sobre el conducto externo de conexión (36), o bien constituye con este último una unión deslizante hermética o una unión pivotante-deslizante hermética.

45 12. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que el soporte de rótula obturadora troncoesférico (39) es mantenido directa o indirectamente en contacto con el asiento de rótula obturadora (40) mediante un resorte de soporte de rótula (41).

50 13. Racor hermético de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el extremo longitudinal del anillo hermético no extensible (42) que es mantenido en contacto hermético con la cara axial del lado del anillo no extensible (18) presenta un perfil troncocónico o troncoesférico realizado hueco o sobresaliente.





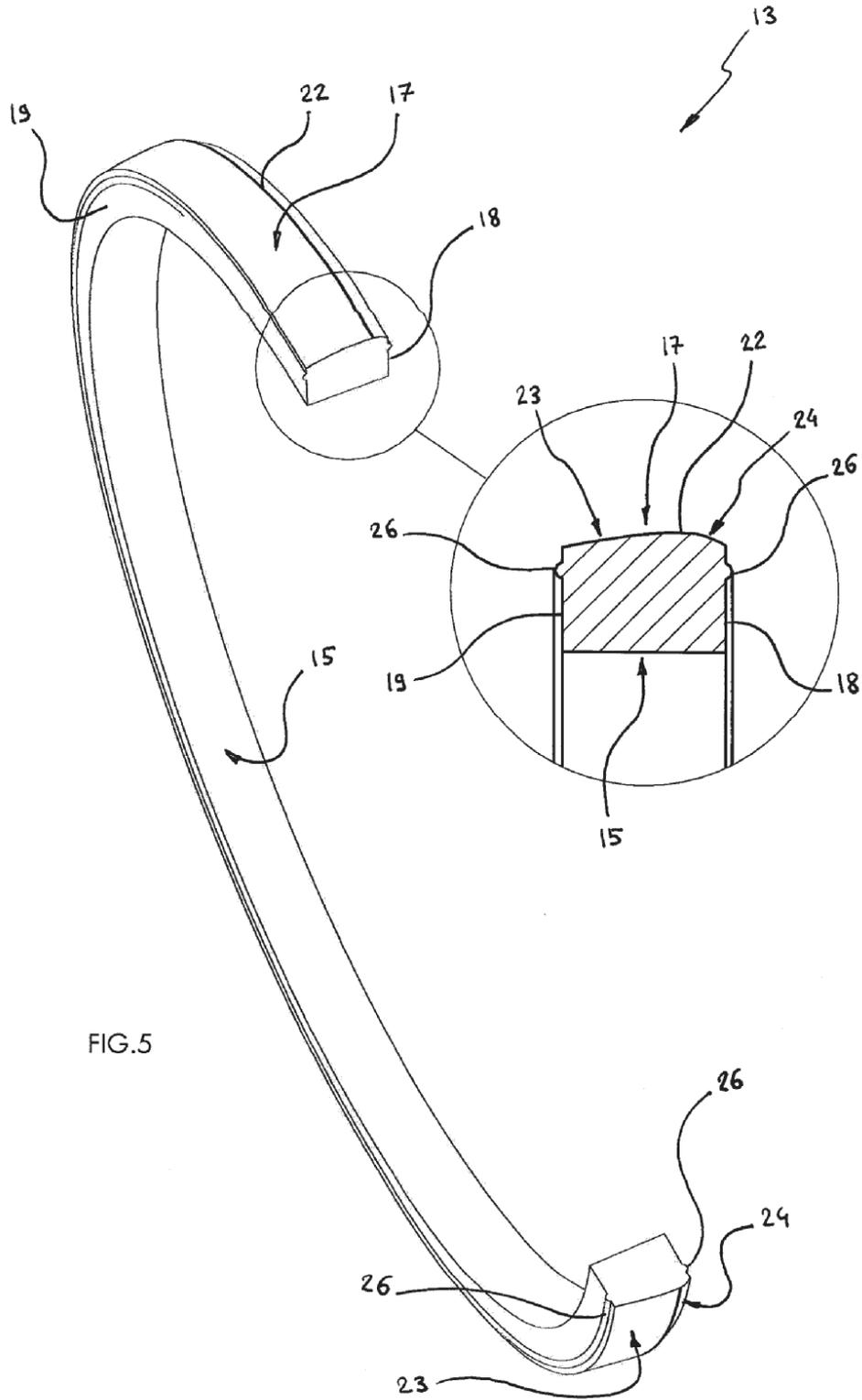
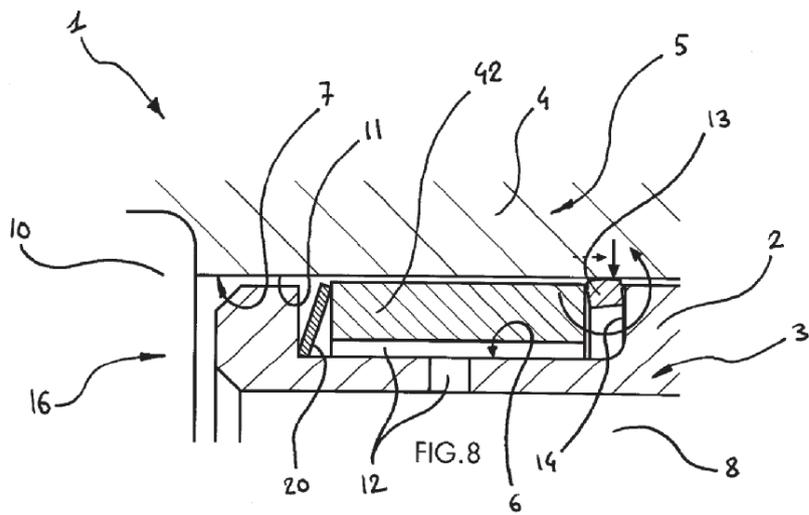
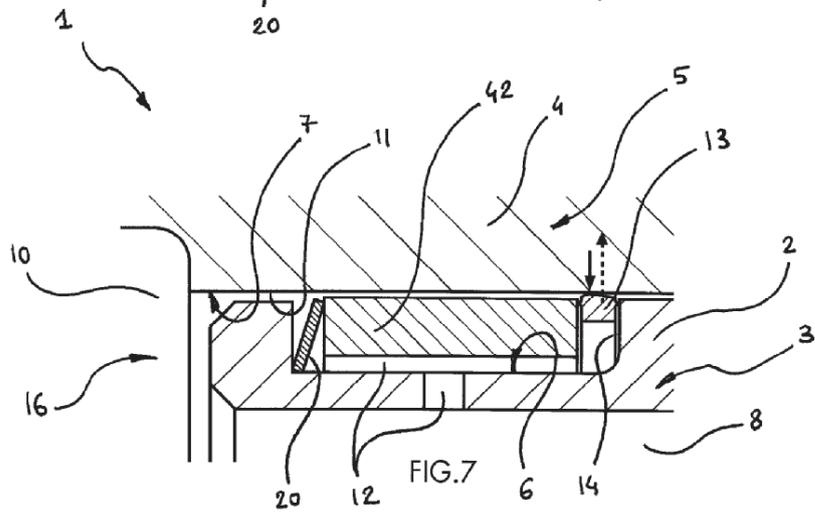
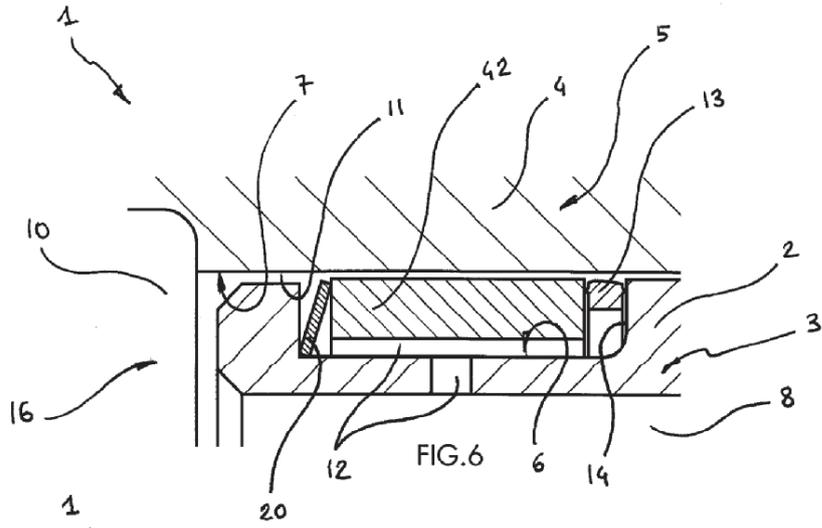


FIG.5



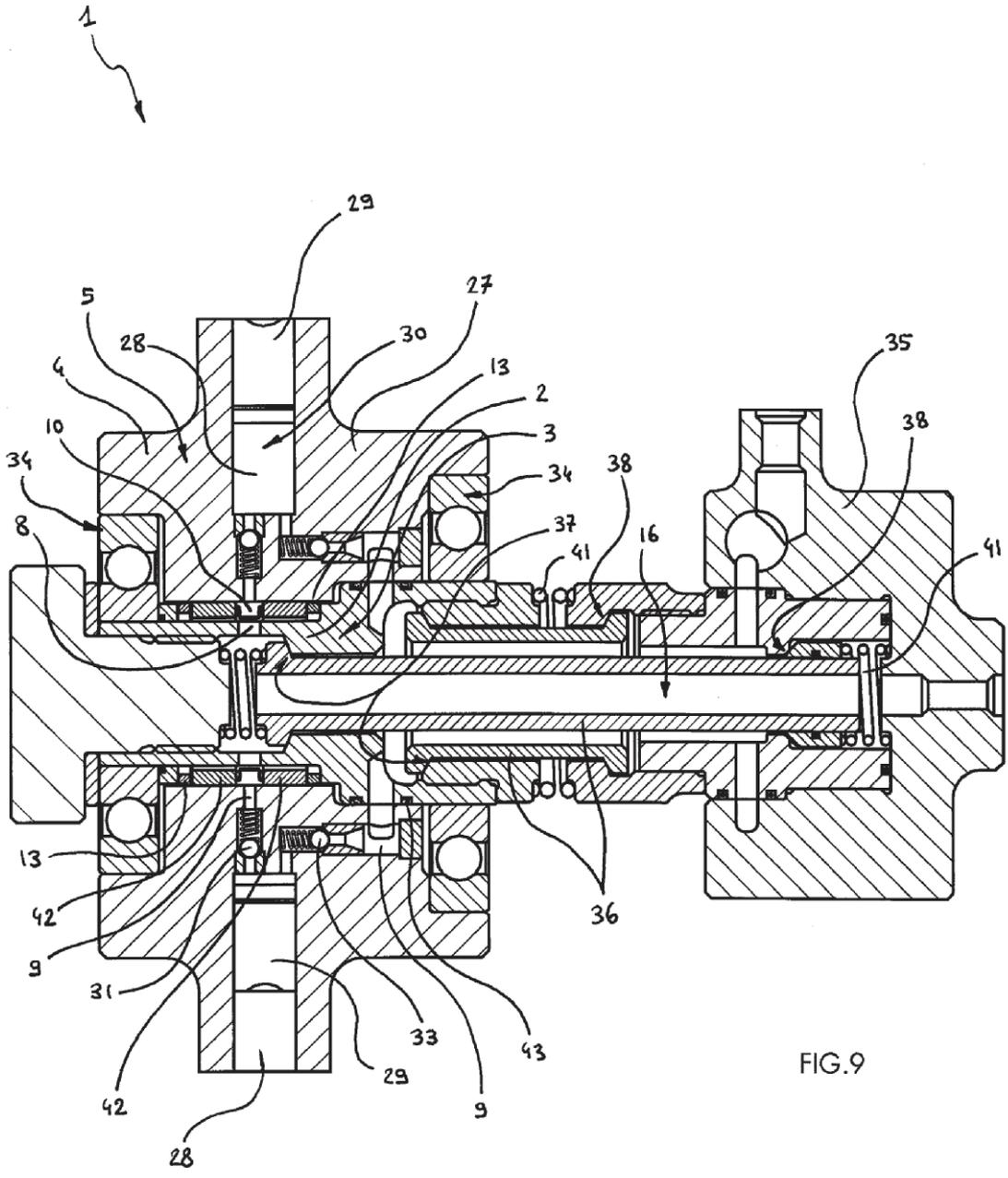


FIG.9

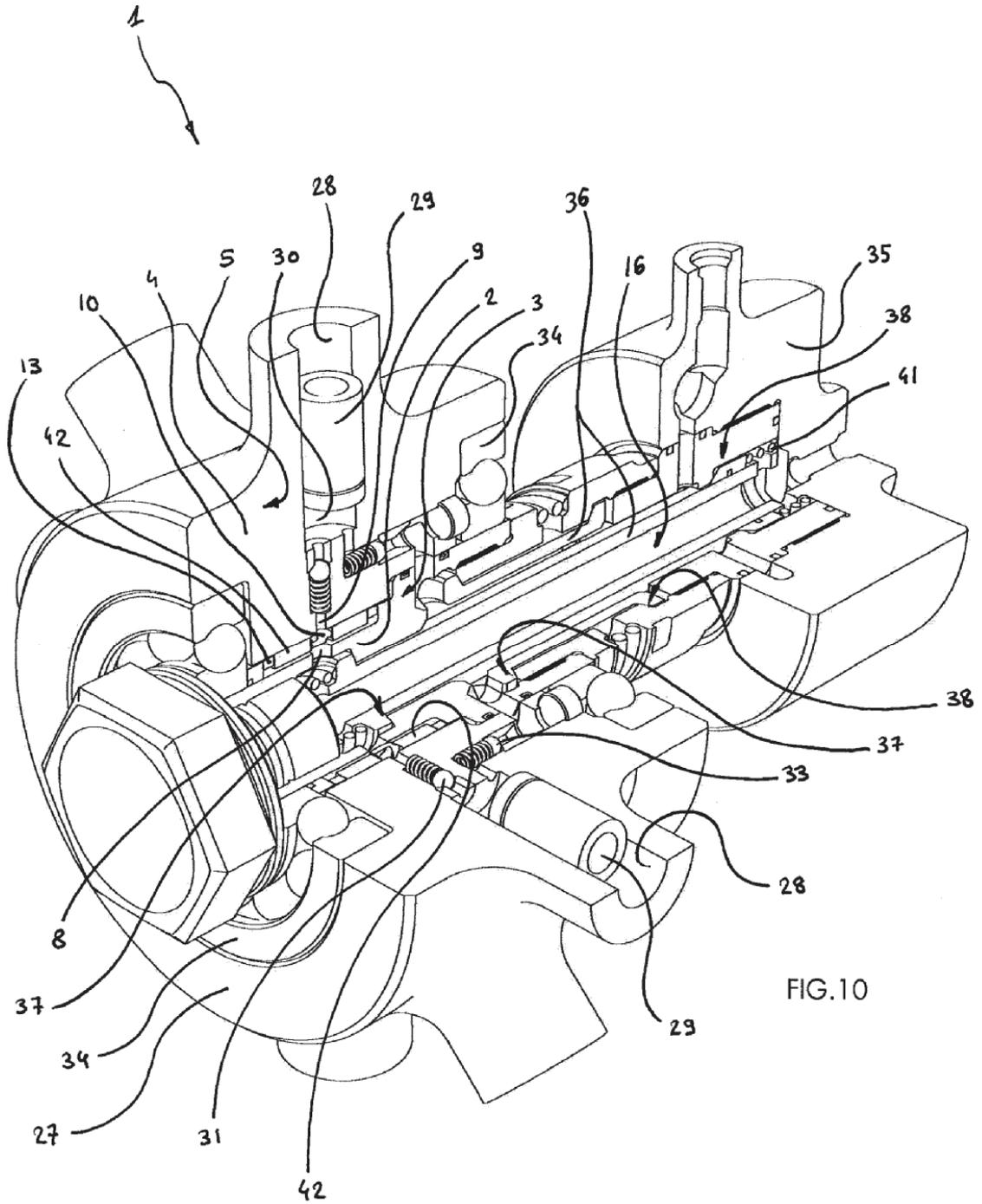


FIG.10

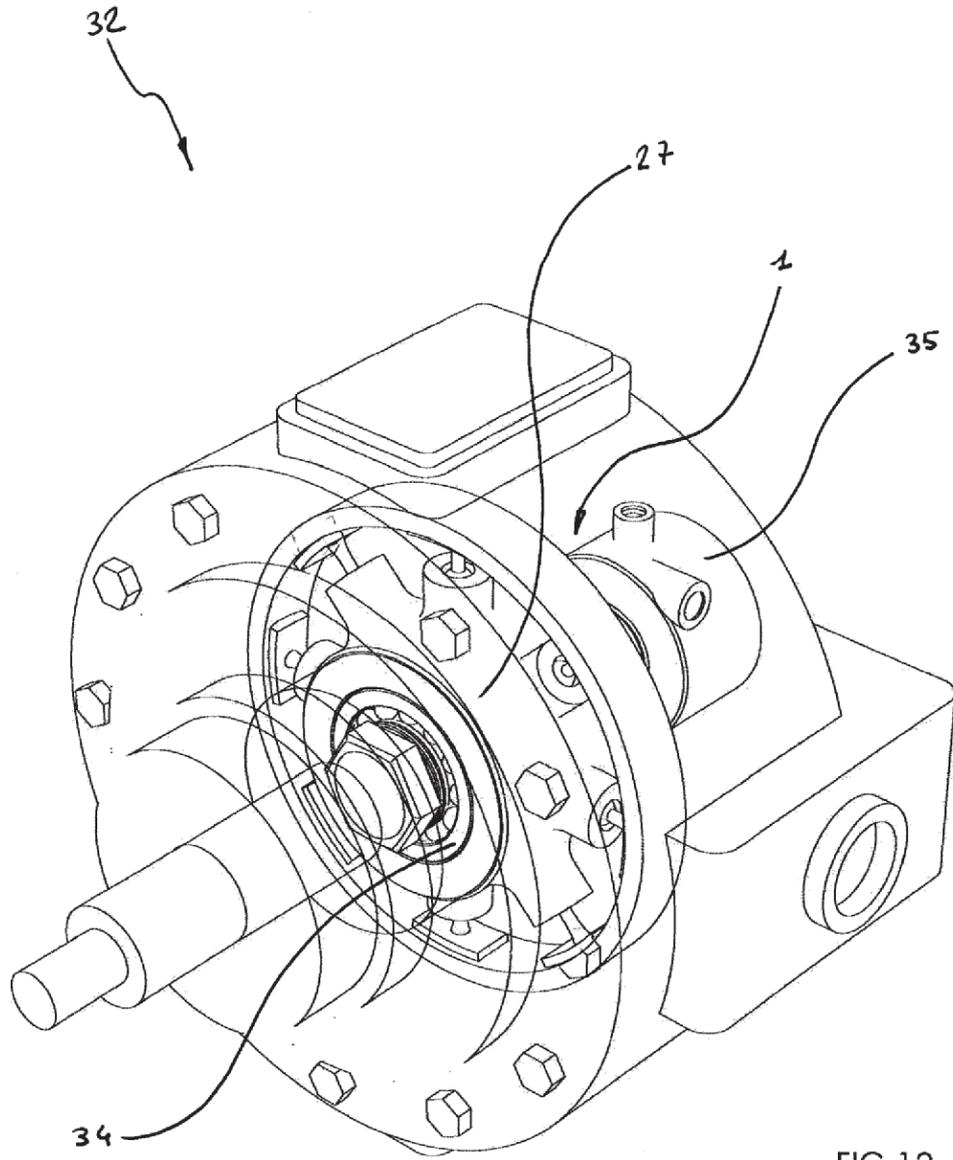


FIG.12