

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 877**

51 Int. Cl.:

F16K 5/06 (2006.01)

F16K 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2017 PCT/IB2017/050946**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.08.2017 WO17141221**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2017 E 17716604 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3417194**

54 Título: **Conjunto de sellado para válvulas de bola y válvula de bola que comprende dicho conjunto de sellado**

30 Prioridad:

18.02.2016 IT UB20160835

18.02.2016 IT UB20160840

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

20.08.2020

73 Titular/es:

GASKET INTERNATIONAL S.R.L. (100.0%)

Via B. Colleoni 5/C

24060 Cividino di Castelli Calepio, IT

72 Inventor/es:

SCATTINI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 779 877 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

Conjunto de sellado para válvulas de bola y válvula de bola que comprende dicho conjunto de sellado

5 **Campo de la invención**

10 **[0001]** La presente invención se refiere a las válvulas de sellado utilizadas en la industria de extracción de petróleo y gas natural, en particular, pero no exclusivamente, a las válvulas de bola para aplicaciones en las que la presión está comprendida en un intervalo de entre 0 y 450 bar. En particular, la presente invención se refiere a un conjunto de sellado mejorado para válvulas de bola, preferentemente, para válvulas de tipo "muñón" y a una válvula de bola que comprende dicho conjunto de sellado mejorado.

Antecedentes de la técnica

15 **[0002]** En el campo de la industria de extracción de petróleo y gas natural, las válvulas de bola se utilizan para efectuar el sellado de un fluido (petróleo o gas natural) transportado por una tubería. Las válvulas de bola, tal y como se conocen, comprenden un cuerpo de válvula, una bola, que desempeña la función de obturador, para obstruir el paso del fluido, y un asiento acoplado a la bola para efectuar el sellado del fluido. Al menos un elemento de sellado actúa entre el asiento y la bola de la válvula para garantizar el sellado de la válvula y, al mismo tiempo, adaptarse para permitir el movimiento relativo entre el asiento y la bola para abrir y cerrar la válvula. Tanto el cuerpo de válvula como el asiento son internamente huecos para definir un paso para el fluido entre una sección de entrada y una sección de salida. Cuando la válvula está en la configuración cerrada, la bola obstruye el paso de fluido entre la sección de entrada y la de salida. En la configuración abierta, la bola define un espacio que pone las secciones en comunicación. En las válvulas de tipo "muñón", ampliamente conocidas en la materia, el movimiento de la bola está soportado por dos pasadores opuestos que definen un eje de rotación. La bola mantiene así un único grado de libertad de rotación con respecto al cuerpo de válvula. Dicha rotación es posible por medio de un actuador externo.

20 **[0003]** Las presiones de trabajo para las que están diseñadas estas válvulas están comprendidas en un intervalo bastante amplio y varían según el tipo de sistema para el que fueron diseñadas. Se han desarrollado muchas soluciones para cumplir con las especificaciones de cada sistema. Cada solución incluye una válvula con características de construcción específicas que hacen que sea adecuada para una aplicación respectiva. En la técnica se conocen las válvulas denominadas "cilindro de simple efecto" (SPE, por sus siglas en inglés de "Single Piston Effect") y las válvulas denominadas "cilindro de doble efecto" (DPE, por sus siglas en inglés de "Double Piston Effect").

25 **[0004]** En una válvula SPE, al igual que en una válvula DPE, se incluyen un primer asiento y un segundo asiento, respectivamente, aguas arriba y aguas abajo de la bola con respecto a la dirección del flujo. En una válvula SPE, el sellado de la válvula se realiza únicamente mediante el primer asiento, generalmente, el que está aguas arriba de la bola con respecto al flujo de fluido. Si el sellado del primer asiento se ve comprometido por algún motivo, en una válvula SPE el segundo asiento, es decir, el que está aguas abajo de la válvula, no debe proporcionar un sellado contra la bola. Por el contrario, se requiere que el segundo asiento deje pasar el fluido de trabajo, particularmente, si este es un gas. Esto es para evitar la acumulación de fluido a presión en la válvula, lo que es potencialmente muy peligroso. También se requiere el mismo comportamiento cuando la bola se ha girado a la configuración cerrada. En ese caso, la presión dentro del espacio de la bola debe descargarse aguas abajo de la propia bola. De acuerdo con los estándares actuales, en el caso de una válvula SPE, la presión necesaria para efectuar la apertura automática ("auto descarga") del asiento debe ser o bien inferior o bien igual al 10 % de la presión de trabajo.

30 **[0005]** Por el contrario, en las válvulas de tipo DPE, si el primer asiento, es decir, el que está aguas arriba de la bola con respecto a la dirección del flujo, no proporciona el sellado por algún motivo, el segundo asiento, es decir, el que está aguas abajo de la bola, debe proporcionar el sellado. Para obtener este resultado, como se conoce en la técnica anterior, el asiento está configurado para que el fluido se interponga entre el asiento y el cierre del cuerpo de válvula provocando el empuje del asiento contra la bola, para aplicar el sellado. En otras palabras, en las válvulas de tipo DPE, el segundo asiento tiene la función de cerrar herméticamente la válvula.

35 **[0006]** Los tipos de válvula indicados anteriormente, definidos en función del efecto técnico obtenido o del comportamiento operativo, son conocidos, por tanto, en la materia y se pueden encontrar diferentes soluciones técnicas dentro de tales tipos. Sustancialmente, en la técnica actual, cada válvula está diseñada para su aplicación de destino mediante el diseño de una geometría específica del conjunto de sellado, es decir, el asiento y los elementos de sellado en su conjunto. Sustancialmente, para fabricar una válvula de tipo SPE o, como alternativa, una válvula de tipo DPE, el fabricante debe idear una configuración específica del conjunto de sellado.

40 **[0007]** Las soluciones de tipo conocido no son funcionalmente versátiles. En efecto, en la actualidad, un asiento diseñado para una válvula SPE no se puede usar en una válvula DPE, y viceversa. De este modo, el fabricante de válvulas debe conocer el tipo de válvula que se va a instalar y debe procurarse los componentes específicos en función de si la válvula deberá ser una de cilindro de simple efecto o de cilindro de doble efecto. Así pues, como se conoce en la técnica anterior, el fabricante debe fabricar y tener disponibles en existencias dos conjuntos de sellado

diferentes, uno adaptado para fabricar válvulas de tipo SPE y otro adaptado para fabricar válvulas DPE.

5 **[0008]** En otras palabras, hoy en día no se conocen soluciones intercambiables en el mercado, que permitan al fabricante y a otros fabricar un único tipo de asiento, reduciendo así el volumen de componentes, en particular, asientos en existencias y que tampoco permitan al usuario modificar la naturaleza de una válvula, por ejemplo, pasar de un cilindro de simple efecto a un cilindro de doble efecto o viceversa, simplemente interviniendo en el asiento, sin necesidad de modificar el cuerpo de válvula y/o los cierres en modo alguno.

10 **[0009]** Se pueden proporcionar numerosas tuberías en un sistema, cada una con caudales y condiciones de presión específicos, provista de las respectivas válvulas de sellado. La válvula que se aplicará a cada tubería debe establecerse en la etapa de diseño y la válvula actualmente incluida debe instalarse durante la etapa de ensamblaje. Además de establecer el comportamiento requerido por la válvula (DPE o SPE), los métodos con los que se efectúa el sellado de acuerdo con las condiciones operativas deben definirse durante la etapa de diseño.

15 **[0010]** En particular, en las soluciones conocidas, los sellos con un inserto elastomérico se utilizan en aplicaciones con entornos gaseosos e hidráulicos con bajas y altas presiones. Tal elemento de sellado, conocido en la técnica anterior, generalmente consiste en una junta tórica de caucho adaptada para implementar un cierre hermético entre el asiento y la bola. Tal elemento de sellado de caucho también permite el sellado en el caso de un acabado de bola superficial que esté libre de fallas, o que en todos los casos presente una rugosidad superficial dada. En otras palabras, la junta tórica de caucho permite obtener el sellado con bajos costes de fabricación porque no es necesario exacerbar las tolerancias, el acabado de la superficie o los errores de forma de la bola.

20 **[0011]** Sin embargo, el uso de la junta tórica como elemento de sellado tiene algunos inconvenientes, el primero de los cuales es el riesgo de extrusión del sello, es decir, en caso de altas presiones de trabajo, la propia junta tórica sufre una deformación y/o expulsión parcial de su alojamiento, con la consiguiente falla causada por desgarro. En tal condición, la válvula no puede garantizar la estanqueidad del sellado.

25 **[0012]** Por lo tanto, un límite de las válvulas que tienen la junta tórica de caucho como único elemento de sellado es el hecho de no ser fiables para válvulas de alta presión de fluido o gas, entendiéndose por altas presiones valores superiores a 100 bares.

30 **[0013]** Para mejorar la estanqueidad de la válvula incluso con valores de presión de fluido más elevados, se conocen soluciones en el mercado que incluyen un anillo elastomérico que tiene sustancialmente una sección transversal triangular, más específicamente, en forma de delta, denominado anillo delta, como elemento de sellado. En las solicitudes de patente WO 2013/02123238 y WO 2011/0343536 de la solicitante se describen ejemplos de sellado obtenidos con anillos delta.

35 **[0014]** Esta solución, aunque mejora el sellado a altas temperaturas, tampoco es del todo satisfactoria para contrarrestar los inconvenientes mencionados anteriormente (extrusión/desgarro). Aunque, tal y como se ha mencionado, los elementos de sellado fabricados con un material elastomérico pueden ofrecer un buen sellado a baja presión, parecen inadecuados para trabajar a altas presiones, al tener poca resistencia a la fatiga mecánica. Adicionalmente, debido a la deformidad del material con el que están fabricados, pueden ser extraídos del alojamiento en el que están alojados. El elastómero se deteriora aún más rápidamente en entornos agresivos, como ocurre sobre todo en el tratamiento de hidrocarburos en forma gaseosa.

40 **[0015]** Junto a estas soluciones, las válvulas que utilizan elementos de material termoplástico para efectuar el sellado de la bola al asiento son conocidas en la materia. Ejemplos de materiales utilizados son PTFE (con varios compuestos), PA, PEEK, POM, PCTFE y polímeros termoplásticos similares muy duros. Estos elementos o insertos de sellado, fabricados con materiales termoplásticos habitualmente se insertan con interferencia en el alojamiento respectivo contenido en el asiento de válvula. Por lo tanto, el control de las dimensiones del inserto y el asiento es muy importante en el ámbito del diseño de estos sistemas de sellado. En muchos casos, está previsto la utilización de medios de sujeción para fijar la posición del elemento de sellado en el alojamiento correspondiente.

45 **[0016]** Con respecto al uso de juntas tóricas o anillos delta de caucho, los elementos de sellado termoplásticos evitan el contacto de metal con metal entre el asiento y la bola, también con altas presiones de trabajo porque se deforman con menos facilidad que el caucho. Por otro lado, un inconveniente relacionado con el uso de materiales termoplásticos es la necesidad de tener muy bajas tolerancias de mecanizado y/o desalineaciones en el ensamblaje de los componentes de la válvula y una rugosidad superficial muy baja de la bola que, por lo tanto, debe someterse a un acabado superficial por lapeado para garantizar un buen sellado. Al mismo tiempo, los elementos de sellado fabricados con un material termoplástico, actualmente en uso, no están adaptados para implementar un buen sellado a baja presión.

50 **[0017]** En la materia y en particular en el ámbito de la industria de extracción de gas, las válvulas de bola deben funcionar con fluidos en estado gaseoso, que pueden tener presiones bajas o alcanzar presiones del orden de 450 bar o más. Para permitir ambas funciones, algunas soluciones conocidas (también descritas en las solicitudes WO 2013/02123238 y WO 2011/0343536) usan dos elementos de sellado, uno fabricado con un material

elastomérico y otro con un material termoplástico.

[0018] De ese modo, a bajas presiones, el sellado está asegurado por el material elastomérico. A altas presiones, el sellado es posible principalmente por el elemento de sellado de material termoplástico. Al mismo tiempo, el material elastomérico debería tener la función de compensar las deformaciones elásticas de la bola de la válvula generadas por las altas presiones de trabajo del fluido. Sin embargo, el material elastomérico sufre deformaciones importantes durante las operaciones de apertura a la máxima presión, lo que pone el sello en condiciones de mucha tensión hasta provocar una falla por desgarro. El problema se acentúa aún más en presencia de un entorno agresivo. Por lo tanto, la solución que combina un elemento de sellado termoplástico con un elemento de sellado elastomérico también tiene fuertes limitaciones en cuanto a fiabilidad y durabilidad. Adicionalmente, estas soluciones requieren un trabajo complejo para fabricar los alojamientos destinados a alojar los anillos de sellado. A este respecto, el alojamiento del anillo delta es muy complejo de obtener, mientras que el alojamiento del elemento termoplástico requiere tolerancias menos restrictivas. Las operaciones de ensamblaje del conjunto de sellado con dos elementos combinados (uno elastomérico y el otro termoplástico) también parecen particularmente complejas.

[0019] De acuerdo con las consideraciones divulgadas anteriormente, una tarea principal de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto de sellado mejorado para una válvula de bola que permita resolver los inconvenientes que afectan a los sistemas de sellado del tipo conocido en la técnica anterior. Dentro del alcance de esta tarea, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto para válvulas de bola industriales que permita obtener un sellado excelente tanto a bajas como a altas temperaturas. Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto de sellado que requiera un procesamiento del asiento y operaciones de ensamblaje más simples que los requeridos por las soluciones tradicionales.

[0020] Otro objetivo más consiste en proporcionar un conjunto de sellado que permita mejorar el sellado en condiciones de trabajo particulares y, en particular, en un entorno gaseoso o hidráulico que esté sujeto a numerosos y frecuentes ciclos de apertura y cierre a alta presión.

[0021] Otro objetivo adicional de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto de sellado que comprenda un asiento que sea intercambiable, es decir, reemplazable dentro del mismo cuerpo de válvula para modificar el tipo de válvula, de válvula de tipo SPE a válvula de tipo DPE y viceversa, sin necesidad de modificar o adaptar el cuerpo de válvula en modo alguno.

[0022] Otro objetivo, aunque no el último, de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto de sellado que sea fiable y fácil de fabricar a costes competitivos.

Sumario

[0023] La presente invención se refiere así a un conjunto de sellado para una válvula de bola industrial, en donde dicha válvula comprende al menos un cuerpo de válvula y una bola alojada en dicho cuerpo de válvula. El conjunto de sellado de acuerdo con la invención comprende al menos un asiento, insertable en el cuerpo de válvula, que se desarrolla alrededor de un eje central que define una cavidad axial para el paso de un fluido a presión. Tal asiento comprende un primer alojamiento en una primera superficie frontal que está orientado hacia la bola cuando el asiento está instalado en el cuerpo de válvula. Tal primer alojamiento comprende una superficie inferior cerrada, que se desarrolla en un plano transversal a dicho eje central.

[0024] El elemento de sellado además comprende un elemento de sellado, fabricado con un material termoplástico, para efectuar el sellado de fluido entre el asiento y la bola de la válvula. Tal elemento de sellado tiene forma de anillo y está alojado dentro del primer alojamiento. En particular, el conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que el elemento de sellado está alojado con una holgura radial en dicho primer alojamiento para flotar, con respecto al asiento, a lo largo de una dirección paralela al eje central cuando el asiento está instalado en el cuerpo de válvula y cuando el asiento es atravesado internamente por el fluido a presión.

[0025] El conjunto de sellado además comprende medios anti-extrusión para evitar la extracción del elemento de sellado de dicho primer alojamiento durante la etapa de apertura de dicha válvula.

[0026] El conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención permite eliminar completamente el inserto de material elastomérico, confiando el sellado exclusivamente en un elemento de sellado fabricado con un material termoplástico, resolviendo así los problemas relacionados con el desgaste y los comportamientos de fatiga que afectan a los elementos de sellado fabricados con un material elastomérico y obteniendo un elemento de sellado de material termoplástico con niveles de sellado extremadamente altos. Por medio del conjunto de sellado, se puede efectuar un sellado óptimo de hasta 420 bares de presión, reduciendo así los problemas de desgaste y deterioro por fatiga. En efecto, a medida que la presión aumenta con la válvula cerrada, aumenta el empuje del elemento de sellado contra la bola y, por tanto, la del propio sellado. Durante la etapa de apertura de la válvula, la presión se reduce y, por lo tanto, la fuerza que empuja el elemento de sellado contra la bola también se reduce, lo que limita los fenómenos de desgaste y fatiga mecánica. Al mismo tiempo, la posibilidad de un movimiento relativo de los elementos de sellado con respecto al asiento, debido al hecho de que el elemento de sellado flota con respecto al

primer asiento, asegura la compensación de la deformación elástica de la bola debido a la presión del fluido.

[0027] El conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención garantiza la solidez y fiabilidad en términos de deterioro y un rendimiento equivalente del inserto elastomérico a bajas presiones. Al mismo tiempo, la presencia del elemento de sellado termoplástico además asegura una menor fricción y, por tanto, un valor más bajo del de par de apertura de la válvula con respecto a la solución con sello elastomérico. El conjunto de sellado de acuerdo con la invención posiblemente también puede aplicarse a válvulas PMSS (por sus siglas en inglés de Primary Metal Secondary Soft "*Metal primario secundario blando*") en las que se proporciona un contacto de metal con metal entre la superficie frontal del asiento y la bola.

Lista de figuras

[0028] Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo y representada en las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 muestra una vista en sección de una válvula de bola que comprende dos sistemas de sellado de acuerdo con la presente invención que actúan respectivamente aguas arriba y aguas abajo de la bola;
- la figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una sección radial de una válvula de bola de tipo SPE (efecto de pistón único), en la que está instalada una posible primera realización del conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención;
- la figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una sección radial de una válvula de bola de tipo DPE (cilindro de doble efecto), en la que está instalada una realización del conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención, alternativa a la mostrada en la figura 2;
- la figura 4 es una vista despiezada del conjunto de sellado de la figura 2;
- las figuras 5 y 6 son ampliaciones de un conjunto de sellado de la figura 2;
- las figuras 7 y 8 son una vista tomada según una sección radial y una vista detallada de una válvula de bola de tipo SPE, en la que está instalada una posible segunda realización del conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención, respectivamente;
- la figura 9 es una vista en sección radial de una válvula de bola de tipo DPE (cilindro de doble efecto), en la que está instalado un conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención en una realización alternativa a la mostrada en la figura 7;
- las figuras 10 y 11 son una vista tomada según una sección radial y una vista detallada de una válvula de bola de tipo SPE en la que está instalada una posible tercera realización del conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención, respectivamente;
- las figuras 12 y 13 son una vista tomada según una sección radial y una vista detallada de una válvula de bola de tipo DPE (cilindro de doble efecto), en la que está instalada una posible realización adicional del conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención, respectivamente.

[0029] Los mismos números y letras de las figuras se refieren a los mismos elementos o componentes.

Descripción detallada de la invención

[0030] Con referencia particular a la figura 1, se muestra una válvula 1 de tipo "*muñón*", que comprende un conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención. La válvula 1 está diseñada para instalarse en una tubería de fluido y comprende un cuerpo 20 que define un alojamiento 21, en el que se aloja una bola 10 internamente hueca, que está adaptada para cerrar el flujo Q de fluido y crear un espacio 12 de paso para el propio flujo, tal y como se conoce para este tipo de válvulas. La válvula 1 mostrada comprende un primer conjunto de sellado 101 y un segundo conjunto de sellado 102 asociado operativamente con la bola 10 para efectuar el sellado de fluido en partes opuestas de la bola 10, respectivamente, aguas arriba y aguas abajo del flujo de fluido dentro de la válvula. En particular, los dos sistemas 101, 102 efectúan el sellado al menos cuando la bola 10 está en una condición cerrada. De aquí en adelante en esta descripción, se hará referencia al primer conjunto de sellado 101 que actúa aguas arriba de la bola 10, pero las mismas consideraciones también se aplican al conjunto de sellado 102 aguas abajo.

[0031] El conjunto de sellado 101 de acuerdo con la invención comprende un asiento 30 que está instalado en el cuerpo de válvula 20. El asiento 30 se desarrolla como un sólido de revolución alrededor de un eje central A y comprende una cavidad axial 35 para el paso de un fluido presurizado (líquido o gas). El eje central A identifica la dirección del flujo de fluido, cuando el asiento 30 está insertado en el cuerpo de válvula 20 y la válvula 1 está abierta. La dirección del flujo está obviamente establecida por las condiciones del sistema en el que se inserta la válvula. Con referencia a la vista despiezada de la figura 4, el asiento 30 define un primer alojamiento 31A definido en una primera superficie frontal 30A del asiento 30. Tal superficie frontal 30A, al igual que el primer alojamiento 31A, está orientada hacia dicha bola 10 cuando el asiento 30 está instalado en el cuerpo de válvula 20. El primer alojamiento 31A se desarrolla como un anillo alrededor del eje central A que está definido por dos superficies cilíndricas coaxiales. El primer alojamiento 31A además está delimitado por una superficie inferior 310 que se desarrolla, preferentemente, en un plano transversal sustancialmente ortogonal al eje central A. La superficie inferior 310 está

cerrada de modo que el primer alojamiento 31A está abierto solo por el lado de la superficie frontal 30A del asiento 30.

[0032] El conjunto de sellado 101 comprende un elemento de sellado 31, fabricado con un material termoplástico y alojado dentro del primer alojamiento 31A (como se muestra en las figuras 1 y 2) para efectuar el sellado entre el asiento 30 y la bola 10. Tal elemento de sellado 31 tiene, por tanto, forma de anillo para insertarse en el primer alojamiento 31A. El elemento de sellado 31 preferentemente está fabricado con PTFE (con varios compuestos), PA, PEEK, POM, PCTFE y polímeros termoplásticos de alta dureza similares para efectuar el sellado de fluido a presión entre el asiento 30 y la bola 10.

[0033] De acuerdo con la presente invención, el elemento de sellado 31 está alojado con una holgura radial en el primer alojamiento 31A de modo que flote, con respecto al asiento 30, en el propio primer alojamiento 31A. En particular, la palabra "*flotante*" significa la posibilidad conferida al elemento de sellado 31 de moverse a lo largo de una dirección paralela al eje central A cuando el asiento 30 está instalado en el cuerpo de válvula 20 y al mismo tiempo es atravesado internamente por el fluido a presión. La expresión "*holgura radial*" significa una condición en la que el área de la sección transversal del elemento de sellado 31, evaluada con respecto a un plano ortogonal al eje central A, es más pequeña que el área de la sección transversal del primer alojamiento 31A, evaluada en el mismo plano.

[0034] A este respecto, de acuerdo con una posible realización, aunque no exclusiva, el área en sección transversal del primer alojamiento 31A es de 1 % a 5 % mayor que el área en sección transversal del elemento de sellado 31. Preferentemente, aunque no exclusivamente, el área en sección transversal de dicho primer alojamiento 31A es de 1 % a 3 % mayor que el área en sección transversal del elemento de sellado 31.

[0035] Con referencia a las figuras 5 y 6, se describe el principio mediante el cual se obtiene el sellado por medio del elemento de sellado 31. En la figura 5, el elemento de sellado 31 está insertado en el primer alojamiento 31A con holgura radial, indicada por la referencia R, y el asiento 30 no está atravesado por un fluido presurizado. En la figura 6, la holgura radial R se ha ampliado solo a efectos ilustrativos.

[0036] En la condición de la figura 6, el asiento 30 es atravesado internamente por el fluido a presión. El asiento 30 es empujado hacia la bola 10 por efecto de los medios elásticos y de la presión que actúa sobre las superficies traseras 30B, 50" del asiento 30, de acuerdo con los principios que se describen a continuación con más detalle. Al mismo tiempo, el fluido presurizado se mueve hacia arriba por el espacio existente entre la bola 10 y la superficie frontal 30A del asiento 30 y se insinúa en el primer asiento 31A por efecto de la holgura radial R. En virtud de la superficie inferior cerrada 310 del primer asiento 31A, el elemento de sellado 30 es empujado por la presión P del fluido hacia la bola 10, efectuando así el sellado de fluido.

[0037] El elemento de sellado termoplástico 31 es empujado contra la bola 10 directamente por la presión P del fluido sin necesidad de ningún sistema de energización externo. En este sentido, el elemento de sellado 31 puede considerarse "*autoflotante*" en dirección axial. Adicionalmente, el sellado aumenta ventajosamente a medida que aumenta la presión del fluido porque aumenta el empuje aplicado por la presión sobre el elemento de sellado 31.

[0038] Al mismo tiempo, aunque la rigidez del elemento de sellado 31 es mayor que la de un elemento elastomérico, en virtud del impulso de la fuerza de presión que empuja el elemento de sellado 31 hacia la bola 10, el sellado también se optimiza a bajas presiones, con todas las ventajas en términos de resistencia al desgaste derivadas de la dureza del material termoplástico.

[0039] De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el asiento 30 comprende medios anti-extrusión para evitar la liberación del elemento de sellado 31 durante la etapa de apertura de la válvula 1. En esta etapa, por efecto de la geometría del sistema de bola y asiento y por efecto del paso 12 definido a través de la bola 10, dos porciones del elemento de sellado 31, opuestas con respecto al eje central A, no están en contacto con la superficie de la bola 10. La condición "*flotante*" conllevaría la posible extrusión del elemento de sellado 31 en tales porciones opuestas. Los medios anti-extrusión, al establecer una posición de tope límite para el movimiento axial del elemento de sellado 31 en el primer alojamiento 31A, evitan así este posible inconveniente.

[0040] De acuerdo con una realización preferida, el asiento 30 comprende un segundo alojamiento 33A en la superficie frontal 30A; este segundo alojamiento 33A también se desarrolla alrededor del eje central A y está abierto hacia la bola 10. En esta realización, los medios anti-extrusión comprenden un anillo anti-extrusión 33 (en lo sucesivo también indicado como anillo frontal 33) alojado en el segundo alojamiento 33A y que emerge con respecto a dicha superficie frontal 30A para definir una posición límite del movimiento flotante del elemento de sellado 31. El anillo anti-extrusión 33 preferentemente está fabricado con un material metálico y preferentemente es de tipo abierto, es decir, comprende dos extremos adyacentes. La configuración "*abierta*" del anillo 33 facilita la inserción en el segundo alojamiento 33A, lo que puede asimismo suceder con la holgura. Los extremos adyacentes del anillo 33 en forma abierta están conectados al asiento 30 por medio de pasadores (no mostrados en las figuras), que se insertan en pasos específicos (que tampoco se muestran en las figuras), que se desarrollan desde una porción de la superficie frontal 30A hasta el segundo alojamiento 33A. El anillo anti-extrusión 33 emerge con respecto a la

superficie frontal 30A sin entrar en contacto con la bola 10 de la válvula 20. En algunas aplicaciones, en las que la presión de trabajo es relativamente baja, el anillo anti-extrusión 33 también podría fabricarse con PEEK u otro material que tenga características similares.

5 **[0041]** La figura 4 permite observar en detalle la forma de los elementos que forman el conjunto de sellado 101 de acuerdo con la invención. El primer alojamiento 31A está definido por una superficie cilíndrica externa 311 y por una superficie cilíndrica interna 312 coaxial alrededor del eje central A. Dichas superficies cilíndricas 311, 312 están orientadas respectivamente hacia una superficie externa 311A y una superficie interna 311B de dicho elemento de sellado 31. En condiciones de válvula cerrada, la superficie cilíndrica externa 311A del elemento de sellado 31 se apoya contra/está en contacto con la superficie interna 311 del primer asiento 31A por efecto de la presión del fluido. Preferentemente, el primer alojamiento 31A se desarrolla predominantemente a lo largo de la dirección axial, es decir, paralelo al eje central A. Esto significa que la extensión del primer alojamiento 31A, medida a lo largo de la dirección axial, es mayor que la distancia, medida a lo largo de la dirección radial ortogonal al eje central A, entre la superficie cilíndrica externa 311 y la superficie cilíndrica interna 312 que define el propio primer alojamiento.

15 **[0042]** De acuerdo con una realización preferida, el elemento de sellado 31 define un asiento circular 32A en la superficie externa 311A en el que se aloja un anillo de sellado 32. Sustancialmente, este último define un sellado adicional alrededor del elemento de sellado 31 y para más precisión entre la superficie cilíndrica externa 311A del elemento de sellado 31 y la superficie cilíndrica externa 311 del primer alojamiento 31A. Sustancialmente, el anillo de sellado 32 evita que la presión eluda el elemento de sellado 31 saliendo del primer alojamiento 31A por encima de la posición en la que el elemento de sellado 31 entra en contacto con la bola 10.

20 **[0043]** El alojamiento circular 32A puede estar definido por una ranura que se desarrolla en el elemento de sellado 31, en una posición intermedia entre la superficie frontal y la superficie trasera 31' del elemento de sellado 31 (tales superficies se definen a continuación) como se muestra, por ejemplo, en la realización de las figuras 2 y 3. Como alternativa, el alojamiento circular 32A puede estar definido por un saliente obtenido en la superficie trasera 31' del elemento de sellado 31, como se muestra en las realizaciones de las figuras 8 a 13.

25 **[0044]** De acuerdo con una posible realización, el anillo de sellado 32 está definido por una junta tórica, preferentemente, fabricada con un material elastomérico. Como alternativa, se puede insertar un sello anular en forma de U o un sello de tipo junta de labio (simple o doble) en el alojamiento circular 32A de acuerdo con las soluciones que se describen más adelante con más detalle.

30 **[0045]** De nuevo con referencia a la vista despiezada de la figura 4, el elemento de sellado 31 comprende una superficie frontal que está orientada hacia dicha bola 10 cuando dicho asiento 30 está instalado en dicho cuerpo de válvula 20 y una superficie trasera 31' que está orientada hacia la superficie inferior cerrada 310 de dicho primer alojamiento 31A. Preferentemente, la superficie trasera 31' se desarrolla ortogonalmente al eje central A, es decir, a las superficies cilíndricas 311A, 311B del elemento de sellado 31. De acuerdo con una primera posible realización mostrada en las figuras 2 a 6, la superficie trasera 31' se desarrolla en un solo plano ortogonal al eje central A.

35 **[0046]** La superficie frontal del anillo de sellado 31 comprende una primera porción 133A, inclinada con respecto a dicho eje central A para entrar en contacto con la bola 10 y efectuar el sellado en presencia de fluido a presión en el asiento 30. La superficie frontal también comprende una segunda porción 133B sobre la que actúan los medios anti-extrusión siguiendo el desplazamiento axial (flotante) del elemento de sellado 31 debido a la fuerza de presión.

40 **[0047]** A este respecto, de acuerdo con una realización preferida, el segundo alojamiento 33A está definido por dos superficies principales 43A, 43B (indicadas en la figura 5) que se desarrollan en planos radiales, ortogonales al eje central A, mutuamente separadas. En particular, el segundo alojamiento 33A tiene una extensión predominantemente radial, esto indica una condición tal que la extensión del primer alojamiento 33A, medida a lo largo de una dirección radial, ortogonal al eje central A, es mayor que la distancia, medida a lo largo de una dirección paralela al eje central A, entre los planos paralelos en los que se desarrollan las superficies principales 43A, 43B que definen el propio alojamiento 33A. Preferentemente, el anillo anti-extrusión 33 tiene una sección sustancialmente trapezoidal en la que dicha sección se evalúa en un plano radial relacionado con dicho eje central A; en particular, el anillo anti-extrusión 33 está instalado de manera que la superficie inclinada 333 de la sección trapezoidal está orientada hacia la bola 10. El anillo frontal 33 define una superficie de apoyo 331 que emerge en una posición orientada hacia y separada de la segunda porción 133B de la superficie frontal 133 del elemento de sellado 31. La palabra "separadas" indica una condición, evaluada en ausencia de fluido a presión, de manera que se defina un espacio (indicado con G1 en la figura 5) entre la superficie de apoyo 331 y la segunda porción 133B, espacio que permite, en presencia del fluido presurizado, el movimiento axial (flotante) del elemento de sellado 31 hacia la bola 10. Tal movimiento axial se detiene cuando la segunda porción 133B del elemento de sellado 31 entra en contacto con la superficie de apoyo 331 del anillo frontal 33.

45 **[0048]** De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la superficie frontal 30A del asiento 30 tiene un perfil sustancialmente complementario al de la superficie externa de la bola 10. De nuevo con referencia a la figura 4, la superficie frontal 30A tiene así una primera porción 300A sustancialmente perpendicular al eje central A y una segunda porción 300B inclinada con respecto al mismo eje central A para ser complementaria al perfil de la bola 10.

Desde dicha segunda porción 300B, emergen el elemento de sellado 31 y el anillo frontal 33 de acuerdo con los principios descritos anteriormente.

5 **[0049]** En conjunto, el asiento 30 comprende una porción frontal 30', que se desarrolla entre la superficie frontal 30A y una superficie trasera 30B, opuesta a la superficie frontal 30A, que está orientada hacia el cuerpo de válvula 20. El asiento 30 comprende uno o más alojamientos traseros 34B que se desarrollan desde la superficie 30B. Unos medios elásticos 60 están alojados en tales alojamientos, actuando un lado de los medios sobre el cuerpo de válvula 20 y el otro sobre el asiento 30, para empujar a este último hacia la bola 10, definiendo un espacio, en lo sucesivo indicado como *espacio G2* (véase la figura 2), entre la superficie trasera 30B y la superficie 20B del cuerpo de válvula 20, orientada hacia la propia superficie trasera 30B. En particular, el *espacio G2* está establecido para que sea más pequeño que el *espacio G1* definido entre la superficie de apoyo 331 del anillo anti-extrusión 33 y la segunda porción 133B del elemento de sellado 31 definida anteriormente. La condición $G1 > G2$ ventajosamente permite la recuperación de la deformación elástica a la que está sometida la bola 10 en presencia de presión. En otras palabras, por medio de esta condición, el elemento de sellado 31 está provisto de una carrera axial suficiente como para asegurar el sellado contra la bola 10 también en presencia de una deformación elástica sobre el mismo.

20 **[0050]** De acuerdo con otro aspecto, la porción frontal 30' del asiento 30 además comprende una superficie cilíndrica externa 30C, que se desarrolla paralela al eje central A entre dicha superficie frontal 30A y la superficie trasera 30B; el asiento 30 además comprende un rebaje 40A que se desarrolla desde la superficie externa 30C en la que puede alojarse un anillo de sellado central 40 adicional, que preferentemente, pero no exclusivamente, consiste en una junta tórica fabricada con un material elastomérico (o, como alternativa, una junta de labio elastomérica). Tal y como se muestra con más detalle a continuación, en una primera realización, el conjunto de sellado comprende un anillo de sellado central 40 alojado en el rebaje 40A para configurar una válvula de tipo SPE. En una realización alternativa, el conjunto de sellado no comprende dicho anillo de sellado central 40 para configurar una válvula de tipo DPE.

30 **[0051]** El asiento 30 también comprende una porción trasera 30", que se extiende desde la superficie trasera 30B de la porción frontal 30'. La porción trasera 30" comprende una primera superficie cilíndrica externa 50', que se desarrolla desde dicha superficie trasera 30B, paralela al eje central A y que muestra una extensión radial (es decir, evaluada de acuerdo con una dirección ortogonal al eje central A) más pequeña que la de la superficie externa 30C de la porción frontal 30'. La porción trasera 30" del asiento 30 además comprende una segunda superficie cilíndrica externa 50" que se desarrolla paralela al eje central A desplegando una extensión radial, de nuevo evaluada desde el eje central A, más pequeña que la de la primera superficie externa 50'. Las dos superficies 50', 50" de la porción trasera 50 están conectadas por la superficie de un saliente 50"', que se desarrolla en un plano transversal, ortogonal al eje central A. Cuando el asiento 30 está instalado en el cuerpo de válvula 20, la segunda superficie cilíndrica 50" y la superficie del saliente 50"' configuran, con el cuerpo de válvula 20, un alojamiento trasero 80, en el que se alojan medios de sellado traseros 51, 52', 52", 53 en forma de anillo. En particular, dicho alojamiento trasero 80 está delimitado en la parte frontal por la superficie del saliente 50"' y por detrás por una superficie 25 del cuerpo de válvula 20 orientada hacia la superficie del saliente 50"'.

40 **[0052]** Los medios de sellado traseros (51, 52', 52", 53) garantizan el sellado trasero entre el asiento 30 y el cuerpo de válvula 20. En una posible realización, los medios de sellado traseros comprenden un primer sello trasero 51 en forma de anillo, un primer sello trasero anti-extrusión 52' y un segundo sello trasero anti-extrusión 52" dispuestos en partes opuestas con respecto al primer sello trasero 51 en forma de anillo para evitar la liberación del alojamiento trasero 80. Preferentemente, los medios de sellado traseros también comprenden un sello de grafito 53 en forma de anillo alojado en el alojamiento trasero 80 entre el primer sello trasero anti-extrusión 52' y la superficie del saliente 50"". Dicho sello de grafito 53 está adaptado para realizar una función ignífuga.

50 **[0053]** De acuerdo con un aspecto adicional, la parte trasera 30" del asiento 30 puede comprender un rebaje 54A adicional, que puede desarrollarse desde la segunda superficie cilíndrica 50" para alojar otro anillo de sellado 54, preferentemente, una junta tórica elastomérica o una junta de labio elastomérica, también provisto como un sello de grasa en presencia de lubricación.

55 **[0054]** Para este fin, se obtiene un canal 77 en el asiento 30 para suministrar grasa. Tal canal 77 se desarrolla entre dicha segunda superficie 50" de la porción trasera 30' y la segunda porción 300B de la superficie frontal 30A. Tal canal 77 está definido por dos orificios de comunicación, uno de los cuales está definido en sentido axial y el otro en sentido radial, de acuerdo con una solución conocida *per se* en la materia.

60 **[0055]** Tal y como se ha mencionado anteriormente, el conjunto de sellado 101 para válvulas de bola de acuerdo con la presente invención es intercambiable, es decir, capaz de realizar la función de sellado en válvulas DPE de cilindro de doble efecto o realizar una función de *"auto descarga"* en válvulas SPE de cilindro de simple efecto, respectivamente, mediante la simple eliminación del anillo de sellado central 40 en el rebaje 40A o incluyendo la presencia del mismo.

65 **[0056]** A este respecto, la figura 2 muestra el conjunto de sellado que comprende el anillo de sellado 40 en el rebaje 40A, que asegura la operación de *"auto descarga"* en válvulas de cilindro de simple efecto (SPE) durante la

etapa de cierre de la válvula o en caso de falta de sellado del primer conjunto de sellado de la válvula que opera aguas arriba de la bola 10 con respecto al flujo de fluido de trabajo.

5 **[0057]** De acuerdo con otro aspecto visible adicional, en la figura 2, la referencia b indica el punto de sellado del elemento de sellado 31, mientras que la referencia B indica un eje de referencia que pasa a través del punto de sellado b y paralelo al eje central A. De nuevo en la figura 2, se puede identificar así una parte de la superficie frontal 30A del asiento 30 sobre el eje B, que puede estar afectada por la presión del fluido, por ejemplo, en caso de falta de sellado del sistema aguas arriba de la bola 10. En la condición de válvula cerrada, el elemento de sellado 31 efectúa el sellado de la bola 10. Por lo tanto, el fluido no pasa más allá del punto b, golpeando así la superficie del asiento 30 sobre el eje B. En presencia del anillo central 40 en el rebaje 40A, el fluido no pasa más allá del anillo central 40 y el asiento 30 se comporta como uno de "auto descarga", es decir, un asiento que se abre automáticamente. En efecto, cuando la presión del fluido supera la fuerza de resistencia de los medios elásticos 60, el asiento 30 se mueve alejándose de la bola 10 y la presión se descarga corriente abajo de la bola.

15 **[0058]** Por el contrario, en ausencia del anillo central en el rebaje 40A, el fluido va más allá del propio rebaje y se insinúa entre la superficie trasera 30B del asiento 30 y el cuerpo de válvula 20 en la región en la que están dispuestos los medios elásticos 60. El fluido continúa hasta encontrar los medios de sellado traseros (51, 52', 52") y más específicamente el sello trasero 51 en forma de anillo, que efectúa el sellado trasero entre el asiento 30 y el cuerpo de válvula 20. El fluido avanza aún más hacia dentro del alojamiento trasero 80 y empuja el sello anular trasero 51 desde atrás, efectuando de este modo el sellado trasero. Al mismo tiempo, el fluido ejerce una presión sobre la superficie del saliente 50"', que cierra frontalmente el alojamiento 80 en el que están dispuestos los medios de sellado traseros. La presión sobre la superficie del hombro 50"' se traduce en un empuje correspondiente sobre el asiento 30 hacia la bola 10.

25 **[0059]** En conjunto, la fuerza de presión que actúa contra el asiento 30, empujándolo lejos de la bola 10, viene dada por la presión que actúa sobre la parte frontal 30A del asiento 20 sobre el eje B (superficie frontal de empuje). Por otro lado, sobre el asiento 30 se ejerce una contrapresión que empuja contra la bola 10, determinada por la presión de la superficie trasera 30B y sobre la superficie del saliente 50"". La superficie trasera de empuje total del asiento 30 sobre la que actúa dicha "contrapresión" (suma de las superficies 30B y 50'') es mayor que la parte de la superficie frontal 30A sobre el eje B sobre la que actúa la presión que tiende a mover el asiento 30 alejándolo de la bola 10. La diferencia está representada por la región de superficie 50'" indicada, en las figuras 2 y 3, por la referencia X, debajo del eje B.

35 **[0060]** Tal diferencia determina así un desequilibrio de fuerzas tras el cual el asiento 30 y, en particular el elemento 31, se mantiene contra la bola 10. Por lo tanto, el fluido presurizado derivado de una falta de sellado del sistema aguas arriba de la bola 10 está retenido en la parte frontal por el elemento de sellado 31 y detrás de los elementos de sellado traseros, sin que haya así fugas aguas abajo de la bola 10. Así pues, en ese caso, la válvula 1 asume el comportamiento DEP "cilindro de doble efecto".

40 **[0061]** En particular, se ha visto que el conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención y, en particular el asiento respectivo 30, es intercambiable porque puede desempeñar la función de "cilindro de simple efecto" SPE o "cilindro de doble efecto" DPE simplemente proporcionando o eliminando un sello, el anillo de sellado central 40 en el rebaje 40A, manteniendo todas las demás características de forma y tamaño y los elementos de sellado sin cambios.

45 **[0062]** El conjunto de sellado de acuerdo con la invención permite así que el fabricante de válvulas fabrique un único tipo de válvula (con el cuerpo de válvula configurado para alojar el asiento 30 del conjunto de sellado 1, como se ha descrito anteriormente y se muestra en las figuras adjuntas), proporcionando así ventajosamente la misma válvula para diferentes tipos de uso, simplemente incluyendo, en el momento del ensamblaje, la inserción de un conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención con la configuración correspondiente, es decir, con la presencia o no del primer anillo de sellado 40 en el rebaje 40A. De ese modo, el fabricante de válvulas ya no está obligado a fabricar y tener diferentes tipos de válvula en existencias para su uso en diferentes asientos y, al mismo tiempo, puede tener un número menor de asientos en existencias, porque se puede utilizar el mismo asiento para fabricar válvulas SPE o para fabricar válvulas DPE.

55 **[0063]** Las figuras 7 y 8 se refieren a una válvula de tipo SPE en la que el conjunto de sellado de acuerdo con la invención difiere del de las figuras 2 y 3 solo en una configuración diferente del elemento de sellado 31. En efecto, en esta realización, la superficie trasera 31' del anillo de sellado 31 comprende dos porciones 311', 311" que se desarrollan en planos separados y paralelos, ortogonales al eje central A.

60 **[0064]** La superficie trasera 31' también comprende una superficie cilíndrica 311'" que se desarrolla entre las dos porciones paralelas 311', 311". En conjunto, en esta realización, las porciones 311', 311", 311'" de la superficie trasera 31' configuran un saliente, es decir, un alojamiento 32A para el anillo de sellado 32. En las realizaciones mostradas en las figuras 7 a 9, el anillo de sellado 32 adopta la forma de una junta tórica fabricada con un material elastomérico.

65

[0065] La figura 9 se refiere a una válvula de tipo DPE en la que el conjunto de sellado difiere del que se muestra en las figuras 7 y 8 solo por la falta del anillo central 40 en el rebaje 40A. Esto es con el fin de garantizar asegurar el funcionamiento de acuerdo con el segundo principio requerido por la válvula DPE.

5 **[0066]** Las figuras 10 y 11 se refieren a otra válvula de tipo SPE, en la que el conjunto de sellado de acuerdo con la invención difiere del de las figuras 7 y 8 en una configuración diferente de algunos elementos de sellado. En particular, en esta realización, el anillo de sellado central (indicado por el número de referencia 40') provisto en el rebaje 40A de la parte frontal 30' del asiento 30, tal como el anillo de sellado (indicado con la referencia 54') (sello de grasa) insertado en el rebaje 54A, consiste en un *sello anular en forma de U*.

10 **[0067]** En la realización que se muestra en las figuras 10 y 11, el anillo de sellado (indicado por el número de referencia 32') que se inserta en el rebaje 32A definido por el elemento de sellado 31 es un anillo de junta de labio fabricado con un material termoplástico. Con referencia en particular a la figura 11, esta expresión indica un sello formado por un cuerpo 320 en forma de anillo cuya sección (evaluada de acuerdo con un plano transversal radial que pasa a través del eje central A) tiene forma de U. El anillo 320 se inserta en el alojamiento 32A de modo que las dos partes opuestas de la U están dispuestas paralelas al eje central A. Un resorte 320A, también en forma de anillo, está dispuesto en el anillo 320. Tal anillo 320A tiene como propósito energizar el elemento en forma de anillo para asegurar el contacto de las partes opuestas de la U contra las superficies cilíndricas correspondientes del rebaje 32A también en caso de presión relativamente contenida. El anillo de tipo junta de labio 32' además comprende un elemento de contención 321 (contrapresión) que se inserta en el anillo 320 (en el lado opuesto de la U) para contener el resorte 320A. Cuando el asiento 30 es atravesado por el fluido a presión, la superficie del elemento de contención 321 que está orientado hacia la superficie trasera 310 del rebaje 31A sufre un empuje derivado de la presión del propio fluido. Tal empuje se transmite al elemento de sellado 31 para efectuar el movimiento flotante en el rebaje 31A de acuerdo con los principios expresados anteriormente.

25 **[0068]** De nuevo con referencia a la figura 10, en la última realización, el anillo de sellado trasero (indicado por el número 51') es de tipo *junta de labio* y tiene una forma similar a la descrita para el anillo de sellado 32'. En particular, el anillo de sellado trasero 51' tiene un cuerpo en forma de anillo 510, un resorte interno 520 y un elemento de contención 521. En todos los casos, en la realización de la figura 10, los medios de sellado traseros comprenden un anillo anti-extrusión 52' y un anillo de grafito 53 dispuesto entre el anillo de sellado trasero 51' y la superficie del saliente 50''' del asiento 30. Con respecto a la realización mostrada en las figuras 1 a 4, en la realización de la figura 10, no se proporciona ningún anillo anti-extrusión entre el anillo de sellado trasero y la superficie 25 del cuerpo de válvula 20. Las figuras 12 y 13 se refieren a otra válvula de tipo DPE, que difiere de las otras realizaciones en una conformación diferente de algunos elementos de sellado. En particular, en ese caso, en el rebaje 32A definido por el elemento de sellado 31 y el primer alojamiento 31A se inserta un anillo de sellado (indicado con el número de referencia 32'') de tipo *"junta de doble labio"*. Sustancialmente, este anillo de sellado de 32'' puede verse como el conjunto de dos anillos opuestos de juntas de labio. En particular, el anillo de sellado 32'' comprende un anillo 361 fabricado con un material termoplástico que define dos partes 361', 361'' opuestas en forma de U, en cada una de las cuales se inserta un resorte en forma de anillo 362', 362''. Para cada parte 361', 361'' se incluye un elemento de contención 363', 363'' para contener el correspondiente resorte 362', 362'' en forma de anillo.

40 **[0069]** En la realización que se muestra en las figuras 12 y 13, los medios de sellado traseros comprenden dos sellos de tipo "junta de labio" (indicado por los números de referencia 561, 562) entre los cuales se proporciona un sello anular anti-extrusión (indicado por el número de referencia 570). Preferentemente, se puede proporcionar un anillo de sellado de grafito 53.

50 **[0070]** Con referencia a las realizaciones mostradas en las figuras 10 a 13, el uso de anillos de junta de labio o de junta de doble labio fabricados con un material termoplástico permiten aplicaciones a temperaturas que podrían ser prohibitivas para un material elastomérico (por ejemplo, caucho). Al mismo tiempo, la inercia química del material termoplástico permite aplicaciones que no se pueden efectuar con caucho u otros materiales elastoméricos.

55 **[0071]** Los elementos de sellado aplicados en la parte frontal 30' y la parte trasera 30'' del asiento 30 podrían tener formas y combinaciones diferentes a las descritas anteriormente y mostradas en las figuras. En cualquier caso, tales combinaciones siempre son posibles sin ninguna variación de la estructura del asiento 30, que define los alojamientos para los diversos elementos. Esto está es conforme a la intercambiabilidad del conjunto de sellado de acuerdo con la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de sellado (101, 102) para una válvula (1) de bola industrial, en donde dicha válvula (1) comprende al menos un cuerpo de válvula (20) y una bola (10) alojada en dicho cuerpo de válvula, comprendiendo dicho conjunto de sellado:
- al menos un asiento (30) insertable en dicho cuerpo de válvula (20), desarrollándose dicho asiento (30) alrededor de un eje central (A) y definiendo una cavidad axial (35) para el paso de un fluido a presión, comprendiendo dicho asiento (30) un primer alojamiento (31A) en una primera superficie frontal (30A) de dicho asiento (30) que está orientado hacia dicha bola (10) cuando dicho asiento (30) está instalado en dicho cuerpo de válvula (20), comprendiendo dicho primer alojamiento (31A) una superficie inferior cerrada (310) que se desarrolla en un plano transversal a dicho eje central (A);
 - un elemento de sellado (31), fabricado con un material termoplástico, para efectuar el sellado de fluido entre dicho asiento (30) y dicha bola (10) de dicha válvula (1), teniendo dicho elemento de sellado (31) forma de anillo y estando alojado dentro de dicho primer alojamiento (31A);
- caracterizado por que** dicho elemento de sellado (31) está alojado con una holgura radial en dicho primer alojamiento (31A) para ser flotante con respecto a dicho asiento (30), a lo largo de la dirección paralela a dicho eje central (A) cuando dicho asiento (30) está instalado en dicho cuerpo de válvula (20) y cuando dicho asiento (30) es atravesado internamente por dicho fluido presurizado, comprendiendo dicho conjunto de sellado (101, 102) medios anti-extrusión (33) para evitar la extracción de dicho elemento de sellado (31) de dicho primer alojamiento (31A) durante la etapa de apertura de dicha válvula.
2. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho asiento (30) comprende un segundo alojamiento (33A) en dicha superficie frontal (30A) y que está orientado hacia dicha bola (10) cuando dicho asiento (30) está instalado en dicho cuerpo de válvula (20), y en donde dichos medios anti-extrusión comprenden un anillo anti-extrusión (33) alojado en dicho segundo alojamiento (33A) que emerge con respecto a dicha superficie frontal (30A) para mantener dicho elemento de sellado (31) en dicho primer alojamiento (31A).
3. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dicho primer alojamiento (31A) está definido por una primera superficie cilíndrica externa (311) y por una superficie cilíndrica interna (312) hacia la que una superficie externa (311A) y una superficie interna (311B) de dicho elemento de sellado (31) están orientadas, respectivamente, y en donde dicho elemento de sellado (31) define un alojamiento circular (32A) en el que se aloja un anillo de sellado (32) para efectuar el sellado entre dicha superficie externa (311A) de dicho primer alojamiento (31A) y dicha superficie interna (311B) de dicho elemento de sellado (31).
4. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde dicho segundo alojamiento (33A) tiene una extensión predominantemente radial y en donde dicho anillo anti-extrusión (33) tiene una sección sustancialmente trapezoidal, en donde dicha sección se evalúa en un plano radial con respecto a dicho eje central (A), estando dicho anillo anti-extrusión (33) instalado de modo que la cara inclinada (333) de dicha sección trapezoidal está orientada hacia dicha bola (10).
5. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde dicho elemento de sellado (31) comprende una superficie frontal (133A, 133B) que está orientada hacia dicha bola (10) cuando dicho asiento (30) está instalado en dicho cuerpo de válvula (20) y una superficie trasera (31') que está orientada hacia dicha superficie inferior (310) de dicho primer alojamiento (33A), comprendiendo dicha superficie frontal una primera porción (133A) inclinada con respecto a dicho eje central (A) para efectuar el sellado sobre dicha bola (10) y una segunda porción (133B), y en donde dicho anillo anti-extrusión (33) comprende una superficie de apoyo (331) que emerge en una posición orientada hacia y separada de dicha segunda porción (133B).
6. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el área en sección transversal de dicho primer alojamiento (31A) es de 1 % a 5 % mayor que el área en sección transversal de dicho elemento de sellado (31), y en donde dichas secciones transversales se evalúan en un plano radial sustancialmente ortogonal a dicha dirección axial (A).
7. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el área en sección transversal de dicho primer alojamiento (31A) es de 1 % a 3 % mayor que el área en sección transversal de dicho elemento de sellado (31), y en donde dichas secciones transversales se evalúan en un plano radial sustancialmente ortogonal a dicha dirección axial (A).
8. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicho elemento de sellado (31) está fabricado con un material elegido de un grupo que consiste en PEEK, PA, PTFE, POM, PCTFE.
9. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en donde dicho anillo de sellado (32) insertado en dicho rebaje circular (32A) definido por dicho elemento de sellado (31) se elige de

un grupo que consiste en un anillo de tipo junta tórica fabricado con un material elastomérico, un anillo de junta de labio fabricado con un material termoplástico, y un anillo de junta de doble labio fabricado con un material termoplástico.

5 **10.** Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dicho asiento (30) comprende una porción frontal (30') que se desarrolla entre dicha superficie frontal (30A) y una
10 superficie trasera (30B) opuesta a dicha superficie frontal (30a) y que está orientada hacia dicho cuerpo de válvula (20), comprendiendo dicho conjunto de sellado (101, 102) unos medios elásticos (60) que actúan en un lado de dicho cuerpo de válvula (20) y en el otro de dicho asiento (30) para empujar dicho asiento (30) contra dicha bola (10).

11. Un conjunto de sellado de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicho asiento (30) comprende una superficie externa (30C) que se desarrolla paralela a dicho eje central (A) entre dicha superficie frontal (30A) y dicha
15 superficie trasera (30B), comprendiendo dicho asiento (30) un rebaje (40A) definido cerca de dicha superficie externa (30C) en el que está alojado un anillo de sellado central (40) adicional, preferentemente fabricado con un material elastomérico.

12. Un conjunto de sellado, de acuerdo con la reivindicación 11, en donde un anillo de sellado (40), preferentemente,
20 fabricado con un material termoplástico, está alojado en dicho rebaje (40A).

13. Un conjunto de sellado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde dicho asiento (30) comprende una porción trasera (30'') que se desarrolla desde dicha superficie trasera (30B) de dicha porción frontal (30'), en donde dicha porción trasera (30') comprende:

- 25 - una primera superficie cilíndrica (50'), que se desarrolla, desde dicha superficie trasera (30B) de dicha porción frontal (30'), paralela a dicho eje central (A) y que tiene una extensión radial más pequeña que la de dicha superficie externa (30C) de dicha porción frontal (30');
- 30 - una segunda superficie cilíndrica (50''), que se desarrolla paralela a dicho eje central (A) y que tiene una extensión radial más pequeña que la de dicha primera superficie cilíndrica (50') de dicha porción trasera (30'');

una superficie de un saliente (50''') que se desarrolla entre dicha superficie cilíndrica (50', 50'') en un plano sustancialmente ortogonal a dicho eje central (A), definiendo dicha superficie del saliente (50''') y dicha segunda
35 superficie cilíndrica (50'') un alojamiento trasero (80) en el que se alojan medios de sellado traseros (51, 52', 52'') en forma de anillo, estando dicho alojamiento cerrado frontalmente por dicha superficie del saliente (50''').

14. Un conjunto de sellado (101; 102) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dichos medios de sellado comprenden un primer sello trasero (51) en forma de anillo, un primer sello trasero anti-extrusión (52') y un segundo
40 sello trasero anti-extrusión (52'') dispuestos en lados opuestos de dicho sello (51) en forma de anillo para evitar la liberación de dicho asiento trasero (51) en forma de anillo de dicho alojamiento trasero (80).

15. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en donde dichos medios de sellado comprenden un sello anular de grafito (53) dispuesto entre un sello trasero anti-extrusión (52'') y dicha superficie del saliente (50''').

45 **16.** Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, en donde dicho conjunto comprende un anillo de grafito (53) dispuesto en dicho alojamiento trasero (80).

17. Un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento de sellado (31) efectúa el sellado entre dicho asiento (30) y dicha bola (10) en un punto de sellado
50 (b) y en donde un eje de referencia (B) que pasa a través de dicho punto de sellado (b) y paralelo a dicho eje central (A) identifica una superficie frontal de empuje en un plano vertical que pasa por el eje central (A), la superficie de empuje definida por una porción de dicha superficie frontal (30A) sobre dicho eje de referencia (B) y una superficie trasera de empuje que comprende dicha superficie trasera (30B) y dicha superficie del saliente (50'''), siendo dicha superficie trasera de empuje mayor que dicha superficie frontal de empuje.

55 **18.** Una válvula de bola **caracterizada por que** comprende un conjunto de sellado (101, 102) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

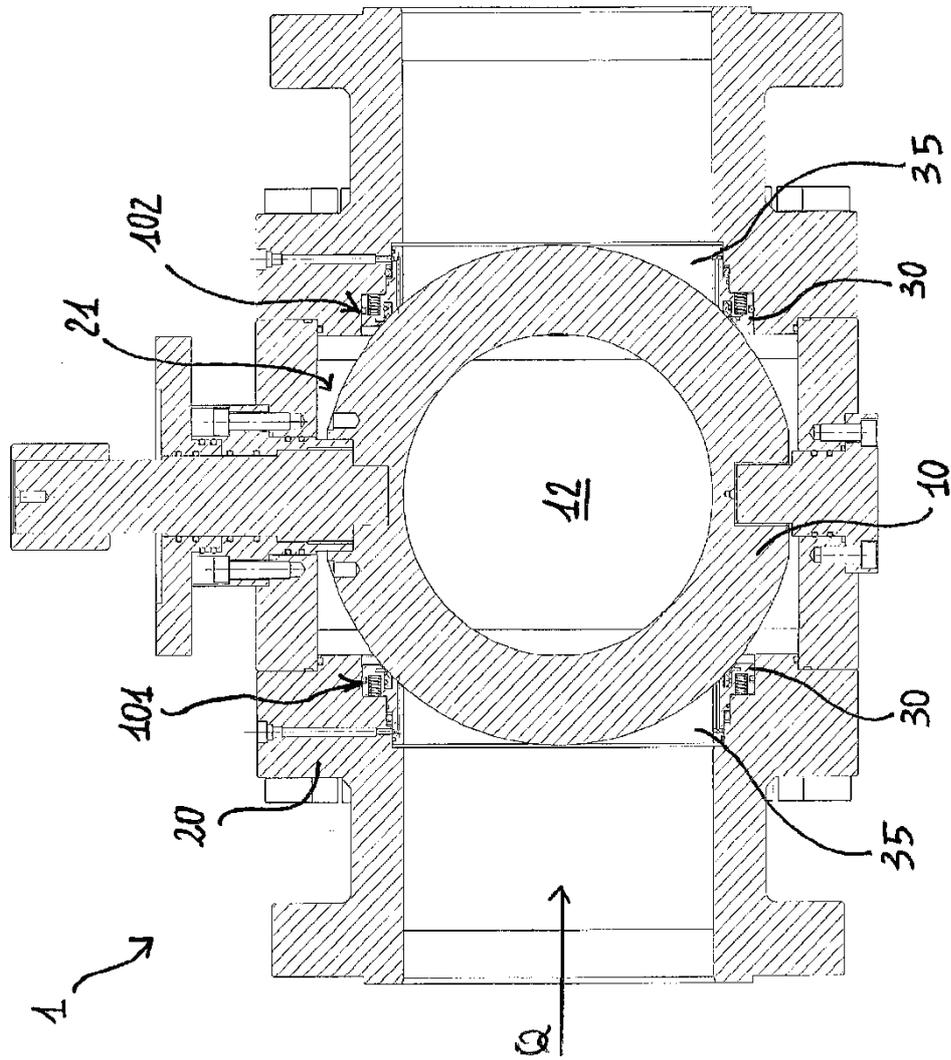
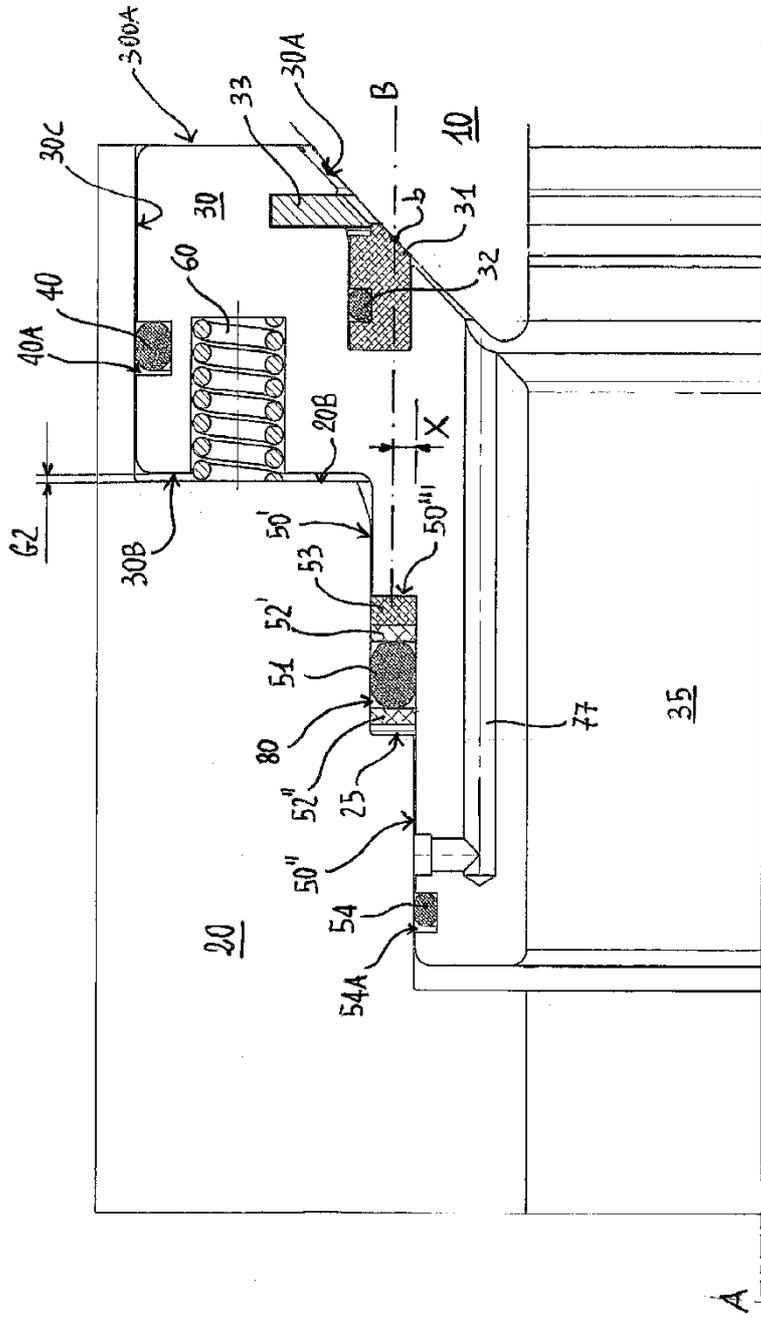


FIG. 1



SPE

FIG. 2

A

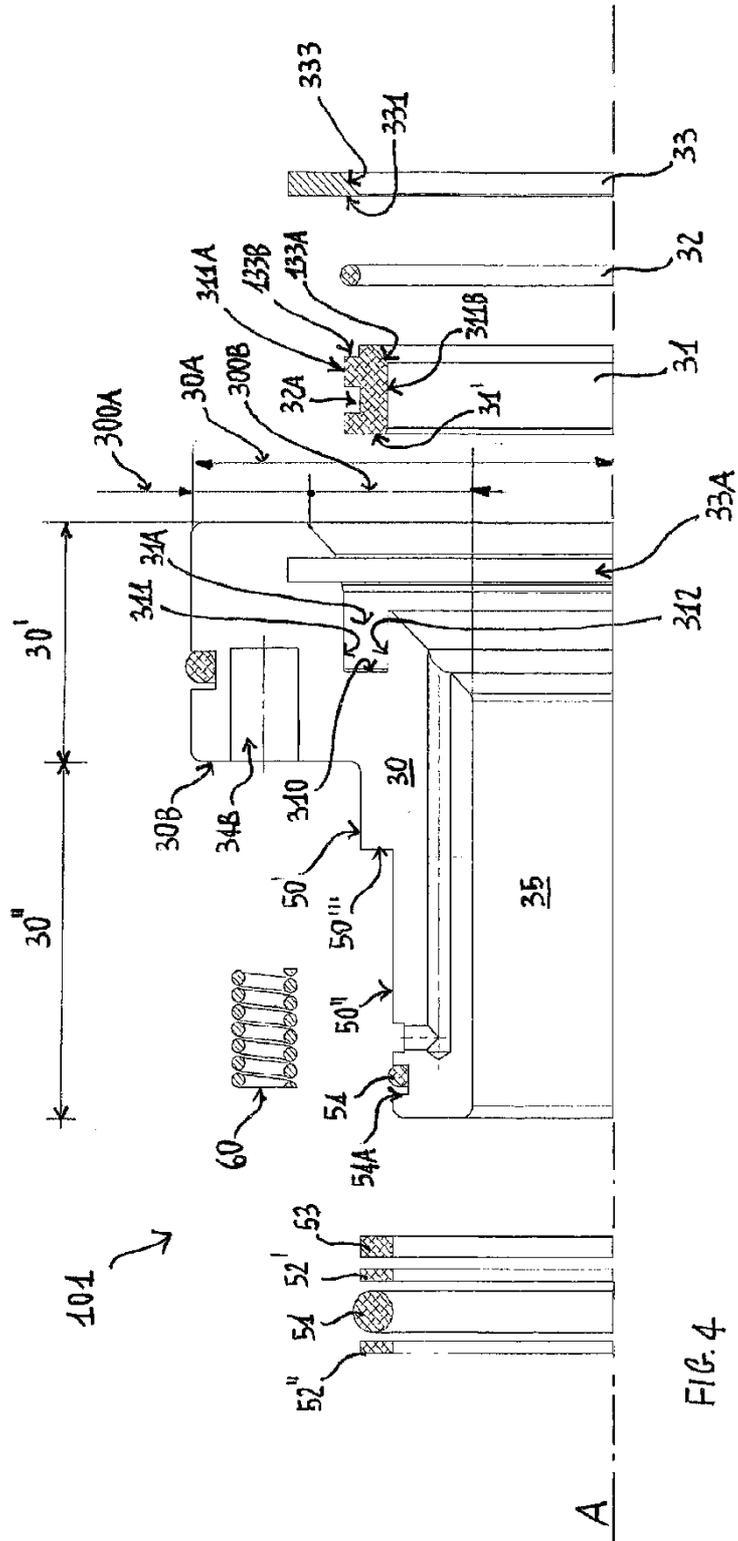


FIG. 4

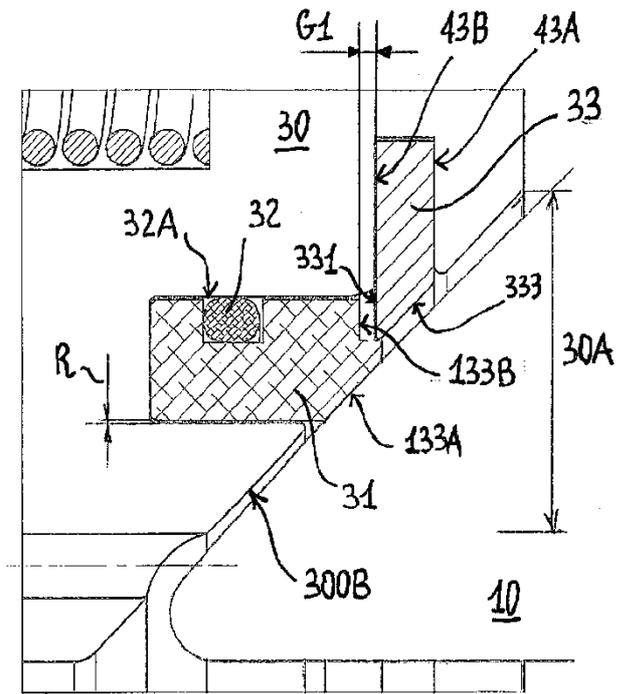


FIG. 5

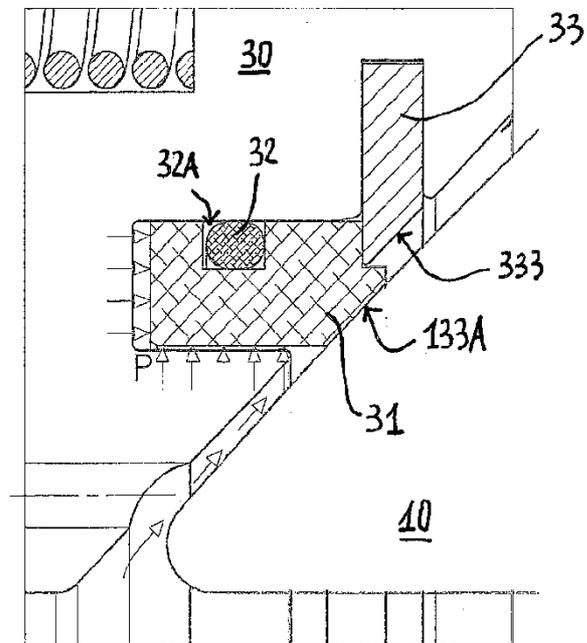


FIG. 6

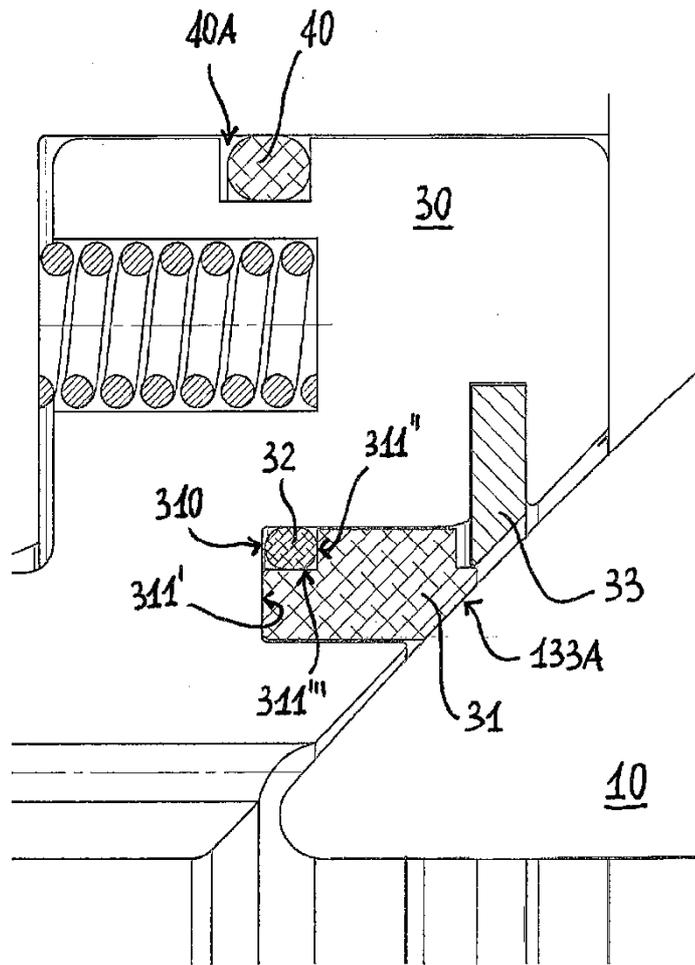


FIG. 8

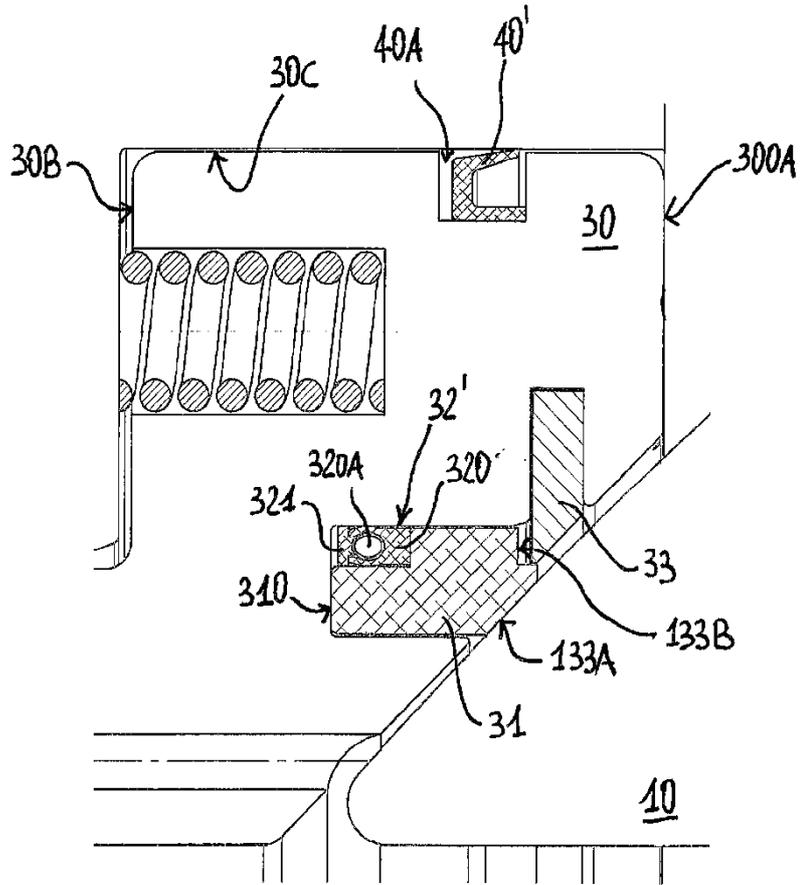


FIG. 11

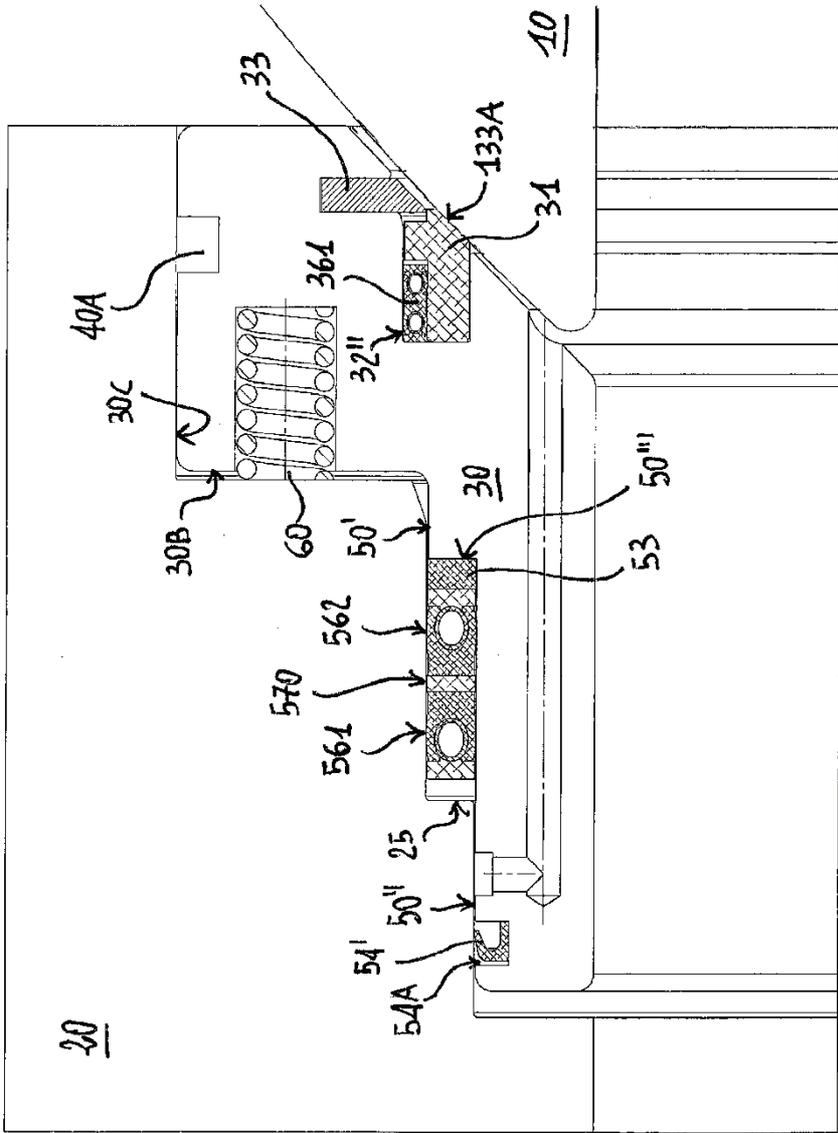


FIG. 12

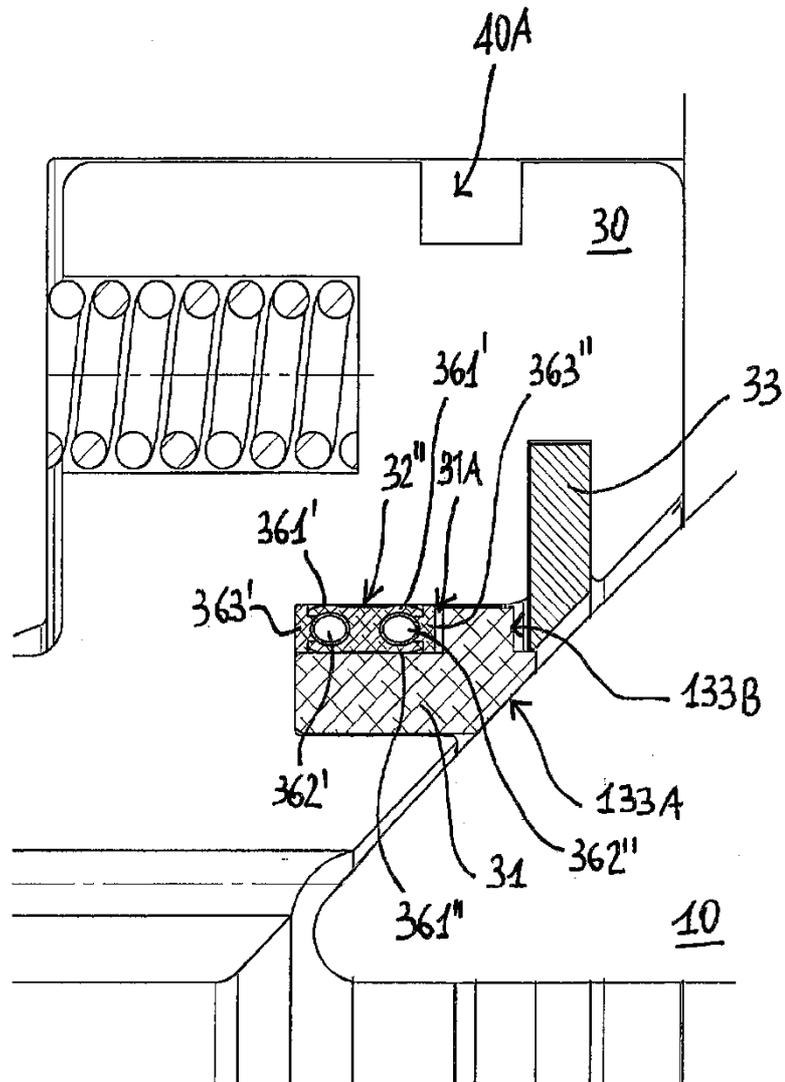


FIG. 13