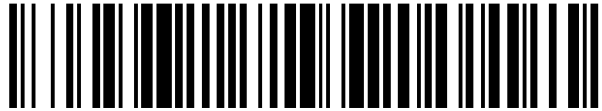


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 972**

51 Int. Cl.:

**F16K 31/44** (2006.01)

**F16K 41/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2012 PCT/US2012/060538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13062821**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2012 E 12844161 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025 EP 2771603**

54 Título: **Conjunto de sellado de válvula y vástago**

30 Prioridad:

**27.10.2011 US 201113283168**

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

**28.04.2025**

73 Titular/es:

**AEGIS FLOW TECHNOLOGIES, LLC (100.00%)  
6041 Industrial Drive  
Geismar, LA 70734, US**

72 Inventor/es:

**CROCHET, KEVIN, W., SR.;  
EGER, NORMAN y  
ROVIRA, SIDNEY, A., III**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 3 014 972 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 de válvula y vástago

**5 Referencia cruzada a solicitud relacionada**

Esta solicitud reclama el beneficio de prioridad sobre la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 13/283.168, presentada el 27 de octubre de 2011.

**10 Sector de la técnica**

La presente divulgación se refiere a dispositivos para regular el flujo de un fluido a través de un conducto, ya sea cerrando el conducto o restringiéndolo mediante un movimiento predeterminado definido del elemento de flujo, y más en concreto a dispositivos en donde el vástago de la válvula y/o el actuador están particularmente asociados con medios para empaquetarlos o sellarlos y evitar fugas de fluido entre el interior y el exterior del cuerpo de la válvula.

**Antecedentes de la invención**

Las válvulas son dispositivos mecánicos que se utilizan frecuentemente para regular el flujo de fluidos, gases y suspensiones en un amplio rango de temperaturas y presiones. Las válvulas se utilizan en una variedad de aplicaciones, en particular aplicaciones industriales (por ejemplo, de refinación, químicas, petroquímicas, farmacéuticas, etc.), y se han desarrollado varios tipos diferentes de válvulas para satisfacer una amplia gama de aplicaciones industriales. Entre los ejemplos figuran las válvulas de bola, las válvulas giratorias, las válvulas de mariposa, las válvulas de compuerta, las válvulas de retención, las válvulas de globo, las válvulas de diafragma, etc. Las válvulas pueden operarse manualmente o mecánicamente con actuadores neumáticos, hidráulicos o eléctricos.

La mayoría de las válvulas están provistas de un conducto que contiene un elemento de flujo que se coloca dentro del conducto. El elemento de flujo regula el flujo de un fluido, gas o suspensión a través del conducto, ya sea cerrando el conducto o restringiéndolo mediante un movimiento predeterminado definido del elemento de flujo. El elemento de flujo tiene una posición abierta, que permite que un fluido, gas o suspensión fluya a través del conducto, y una posición cerrada que evita que un fluido, gas o suspensión fluya a través del conducto. Los ejemplos de elementos de flujo incluyen, entre otros, la bola en una válvula de bola, el disco en una válvula de mariposa, etc. El elemento de flujo está conectado típicamente a un vástago, que acciona el elemento de flujo, ya sea de forma manual o mecánica, entre la posición abierta y la posición cerrada. Un gran número de válvulas de bola están provistas de un bonete, que se sujeta al cuerpo de la válvula, para fijar el elemento de flujo y el vástago en su lugar, así como cualquier medio de sellado o empaquetadura. Durante el funcionamiento, el vástago de la válvula se mueve con frecuencia entre la posición abierta y la posición cerrada, lo que puede exponer el bonete a tensiones de rotación y aflojarlo con el paso del tiempo. Un bonete de válvula suelto puede provocar una fuga de fluido, gas o suspensión de la válvula, lo que no resulta nada deseable por razones que se explicarán en mayor detalle más adelante.

Los vástagos de válvulas suelen estar asociados a un medio para empaquetarlos o sellarlos y evitar fugas de fluido entre el interior y el exterior del cuerpo de la válvula. Un medio común para evitar fugas alrededor del vástago de la válvula es un sello de vástago. Sin embargo, debido a las condiciones ambientales y operativas exigentes, los sellos de válvulas son propensos a sufrir fugas. Por ejemplo, las válvulas pueden estar expuestas a cambios de temperatura amplios y rápidos, es decir, ciclos térmicos, lo que hace que sus sellos se contraigan y expandan rápidamente, lo que puede degradar el sello con el paso del tiempo. Además, los sellos de válvulas a veces están expuestos a entornos de altas temperaturas, como los que se experimentan en caso de incendio, que pueden consumir muchos materiales de sellado.

Otros factores que pueden afectar la fiabilidad de un sello de válvula incluyen las vibraciones y las fuerzas de rotación. Por ejemplo, durante el funcionamiento, un sello de vástago se expone con frecuencia a fuerzas de rotación a medida que una válvula se mueve entre su posición abierta y cerrada, lo que puede degradar la integridad del sello con el paso del tiempo y provocar fugas en la válvula. Además, las válvulas se exponen con frecuencia a condiciones de funcionamiento de alta presión y caídas de presión, las cuales provocan vibraciones que pueden degradar el sello.

Un cuerpo de válvula puede fabricarse a partir de dos mitades de cuerpo separadas que están aseguradas entre sí mediante conexiones de caras con bridas en sus caras correspondientes. Las dos mitades de cuerpo separadas pueden tener un revestimiento en las conexiones con bridas. Con frecuencia, cuando se somete a tensión y/o compresión el revestimiento entre estas dos mitades de cuerpo separadas, este tiende a la deformación por fluencia (que se acelera a temperaturas más altas), disminuyendo así la integridad del sello. Si la presión de sellado sobre el revestimiento es inadecuada, se creará una vía de fuga.

La patente estadounidense n.º US2009001307 se refiere a la provisión de un sello de vástago de válvula de metal y un sistema de sellado que comprende: un cuerpo de válvula; un vástago de válvula de metal alojado dentro del cuerpo de válvula; un elemento de bonete alojado dentro del cuerpo de válvula; un empaque de vástago de metal en forma de U colocado entre el vástago de válvula de metal y el elemento de bonete, en donde el empaque tiene un primer

5 elemento de labio y un segundo elemento de labio, cada uno con una superficie interior y una superficie exterior; un anillo de cuña de metal colocado entre el primer y el segundo elemento de labio; y, al menos, un resorte de activación de metal adyacente al anillo de cuña, en donde se afirma que el resorte de activación de metal aplica una fuerza suficiente al anillo de cuña para hacer que el anillo de cuña aplique una presión de contacto suficiente al primer y segundo elemento de labio con el fin de formar un sello entre el empaque y el vástago de válvula de metal y formar un sello entre el empaque y el elemento de bonete.

10 En la patente estadounidense n.º US4556196 se divulga una válvula que tiene como objetivo tener un sello mejorado entre el cuerpo de la válvula y el vástago de la válvula giratoria. Se afirma que la válvula forma un sello de fluido de alta presión mediante un sello de labio sensible a la presión. Se coloca un resorte entre el sello de labio y el vástago de la válvula con el objetivo de proporcionar una fuerza dirigida sustancialmente de manera axial a una junta tórica de metal, la cual fuerza un sello de labio a un acoplamiento de sellado con el cuerpo de la válvula y el vástago bajo una presión relativamente baja.

15 Cualquier fuga es muy indeseable, ya que esta merma la capacidad de la válvula para controlar el flujo de fluido o suspensión. Además, en los últimos años, los reglamentos medioambientales han puesto un mayor énfasis en la reducción de fugas y otras emisiones fugitivas de las válvulas en entornos industriales al imponer multas y otras sanciones a las instalaciones que excedan los niveles permitidos. Por lo tanto, teniendo en cuenta lo anterior, existe la necesidad de un conjunto de sellado de vástago y válvula más robusto que sea capaz de evitar fugas en condiciones ambientales y operativas exigentes.

20 Además, normalmente se identifican las fugas y/o emisiones fugitivas de las válvulas durante las inspecciones sobre el terreno realizadas por el personal de operaciones. Con frecuencia, las inspecciones sobre el terreno no pueden identificar un sello que se está degradando hasta que la válvula ya ha comenzado a tener fugas. Como resultado, una válvula puede tener fugas durante un período prolongado de tiempo antes de que se estas puedan observarse, lo que podría exponer al personal a un material peligroso y/o a la instalación a multas y otras sanciones. Por consiguiente, teniendo en cuenta lo anterior, existe la necesidad de un conjunto de válvula y sellado más robusto capaz de detectar una fuga y/o una emisión fugitiva antes de que se liberen al medio ambiente.

30 **Resumen de la invención**

Un objeto de esta invención es proporcionar un conjunto de sellado de vástago y válvula más robusto capaz de evitar fugas en condiciones ambientales y operativas exigentes. Otro objeto de esta invención es proporcionar un conjunto de sellado de vástago y válvula capaz de detectar una fuga antes de que esta sea emitida al medio ambiente. Otro objeto adicional de esta invención es proporcionar un conjunto de sellado de vástago y válvula que evite que un bonete gire y se afloje durante las operaciones. Objetos y ventajas adicionales de esta invención se harán evidentes en las descripciones siguientes de la invención.

40 Por consiguiente, se proporciona un conjunto de sellado de vástago y válvula de conformidad con esta invención que sea capaz de evitar fugas en condiciones ambientales y operativas exigentes. La válvula comprende un cuerpo y un bonete asegurados entre sí para alojar un elemento de flujo, un vástago y un conjunto de sellado de vástago. El cuerpo puede contener una junta de cuerpo encapsulada dentro de su revestimiento. El elemento de flujo está colocado entre un primer puerto y un segundo puerto en la válvula. El cuerpo y el bonete pueden estar configurados para eliminar el traslado de fuerzas de rotación al bonete. El conjunto de sellado de vástago comprende un sello primario, un inserto de eje primario, un espaciador y un elemento de transmisión de fuerza. El conjunto de sellado de vástago también puede comprender un sello secundario y un inserto de eje secundario. El conjunto de sellado de vástago está sustancialmente adyacente al vástago y está configurado para encajar dentro de un espacio o cavidad anular entre el vástago y la primera mitad de cuerpo, la segunda mitad de cuerpo y el bonete. La válvula también puede incluir un puerto de detección de fugas.

50 Lo anterior describe en líneas generales las características y ventajas técnicas de la presente invención para facilitar la comprensión de la siguiente descripción detallada de la invención. Más adelante se describirán características y ventajas adicionales de la invención que forman el objeto de las reivindicaciones de la invención. Los expertos en la materia comprenderán que la concepción y las realizaciones específicas divulgadas pueden utilizarse fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras y obtener los mismos fines de la presente invención.

60 Los expertos en la materia también comprenderán que dichas construcciones equivalentes no se apartan del alcance de la invención, tal y como se establece en las reivindicaciones adjuntas. Las características novedosas que se afirma son características de la invención, tanto en lo que respecta a su organización como a su método de funcionamiento, junto con otros objetos y ventajas, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se considere en relación con las figuras adjuntas. Sin embargo, deberá entenderse expresamente que cada una de las figuras se proporciona únicamente con fines ilustrativos y descriptivos y no pretende ser una definición de los límites de la presente invención.

65 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista lateral de una realización de una válvula de conformidad con esta invención.

La Figura 2 es una vista en sección transversal de la realización de la válvula de la Figura 1.

5 La Figura 3 es una vista lateral de una realización alternativa de una válvula de conformidad con esta invención.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de la realización de la válvula de la Figura 3.

10 La Figura 5 es una vista de detalle en primer plano de una junta de cuerpo en la realización de la válvula de la Figura 2 y la Figura 4.

La Figura 6 es una vista lateral de un conjunto de sellado de vástago de conformidad con la invención ilustrada en la Figura 2.

15 La Figura 7 es una vista en sección transversal del conjunto de sellado de vástago que se muestra en la Figura 6.

La Figura 8 es una vista despiezada del conjunto de sellado de vástago que se muestra en la Figura 7.

20 La Figura 9 es una vista lateral de una realización alternativa de un conjunto de sellado de vástago de conformidad con esta invención en la realización de la válvula ilustrada en la Figura 4.

La Figura 10 es una vista en sección transversal de la realización alternativa del conjunto de sellado de vástago que se muestra en la Figura 9.

25 La Figura 11 es una vista despiezada de la realización alternativa del conjunto de sellado de vástago que se muestra en la Figura 10.

La Figura 12 es una vista en perspectiva de una válvula de conformidad con esta invención.

30 La Figura 13 es una vista de detalle en primer plano de una interfaz de cuerpo y bonete antirrotación de conformidad con esta invención.

### Descripción de las realizaciones

35 En la Figura 1 y la Figura 2, en 100, se muestra en general una realización de una válvula de conformidad con esta invención. En la Figura 3 y la Figura 4, en 100, se ilustra en general una realización alternativa de una válvula de conformidad con esta invención, y se analiza con más detalle más adelante. La válvula 100 comprende un cuerpo de válvula. El cuerpo de válvula puede ser de un solo cuerpo, de tres piezas, de cuerpo dividido, de entrada superior o soldado. En una realización preferida, el cuerpo de válvula puede estar formado por una primera mitad de cuerpo 101 y una segunda mitad de cuerpo 102 aseguradas entre sí. La primera mitad de cuerpo 101 puede tener una cara de conexión con brida que se asegura a una cara de conexión con brida correspondiente en la segunda mitad de cuerpo 102. La primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 pueden asegurarse entre sí mediante cualquier medio convencional, como una unión roscada, atornillada, soldada, etc. La primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 pueden fabricarse con cualquier material adecuado, como acero al carbono, acero inoxidable, aleaciones de níquel, etc. Como apreciará un experto en la materia, todos los materiales utilizados en la construcción de los elementos del conjunto de válvula y sellado se seleccionan de conformidad con los distintos tipos de aplicaciones. Los materiales se eligen para optimizar la fiabilidad funcional, la compatibilidad con fluidos, la vida útil y el coste.

50 La primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 pueden tener un revestimiento 111. El revestimiento 111 puede estar sobre las caras con bridas de la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102. Se crea un sello entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 mediante el contacto entre el revestimiento 111 sobre las caras con bridas de ambas mitades del cuerpo. En una realización preferida, la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 pueden estar atornilladas entre sí, fabricadas con acero al carbono y recubiertas con una pintura epoxi para evitar la corrosión. La conexión atornillada proporciona la fuerza necesaria para crear el sello entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102.

60 Como se muestra en la Figura 2, la Figura 4 y la Figura 5, la válvula 100 puede tener una junta de cuerpo 123 configurada para mantener una presión de sellado adecuada y una integridad de sellado entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102, reduciendo así la probabilidad de una ruta de fuga, en particular cuando un sistema de tuberías se encuentra bajo tensión, comprimido, desalineado o sujeto a vibraciones o ciclos térmicos. La junta de cuerpo 123 proporciona rigidez o casi "memoria" al revestimiento 111. La junta de cuerpo 123 puede ser un disco o resorte anular con varias crestas u ondas, que se extiende entre la circunferencia interior y exterior de la junta de cuerpo 123. La junta de cuerpo 123 se carga y energiza dinámicamente, y puede estar encapsulada dentro de un revestimiento 111. En una realización preferida, la junta de cuerpo 123 está ubicada en la conexión de la cara con brida de la segunda mitad de cuerpo 102, y encapsulada por el revestimiento 111. La junta de cuerpo 123 puede

estar ubicada preferentemente donde las caras con brida están conectadas entre sí, por ejemplo, en los puntos de conexión entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102.

La válvula 100 tiene un primer puerto 103 y un segundo puerto 104 con un conducto 105, el cual está configurado para hacer fluir un medio (fluido, gas o suspensión), que se extiende entre el primer puerto 103 y el segundo puerto 104. La válvula 100 también tiene un puerto de vástago 106 que se extiende entre el interior y el exterior de la válvula 100. La válvula 100 comprende además un bonete 107. El bonete 107 actúa como una cubierta sobre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102, y normalmente está fundido o forjado con el mismo material que la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102. El bonete 107 se puede asegurar a la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 mediante cualquier medio convencional, como una junta roscada, atornillada, soldada, etc.

Como se muestra en la Figura 2 y la Figura 4, un elemento de flujo 108 está colocado entre el primer puerto 103 y el segundo puerto 104. El elemento de flujo 108 puede estar conectado a un vástago 109, el cual acciona el elemento de flujo 108, ya sea de forma manual o mecánica, entre una posición abierta y una posición cerrada. Alternativamente, para eliminar la histéresis y evitar daños en el revestimiento asociados con los diseños tradicionales de dos piezas, el elemento de flujo 108 y el vástago 109 pueden fabricarse como un diseño de una sola pieza. El vástago 109 se extiende a través del puerto del vástago 106, y está conectado a un actuador 110. En una realización preferida, el actuador 110 puede ser un asa o palanca accionados manualmente; sin embargo, el actuador 110 también puede ser cualquier medio convencional como actuadores neumáticos, hidráulicos, eléctricos, etc. El elemento de flujo 108 es preferentemente una bola de paso completo, pero puede ser cualquier medio convencional capaz de cerrar o restringir el conducto 105 cuando se mueve entre la posición abierta y la posición cerrada. Los ejemplos incluyen, entre otros, una bola de puerto en V, una bola estándar, etc.

La válvula puede estar provista de un revestimiento 111 para evitar la corrosión. El revestimiento 111 es preferentemente de grosor sustancialmente uniforme y está asegurado a la superficie de la válvula 100. El revestimiento 111 puede estar asegurado a cualquier superficie de la válvula 100, pero preferentemente está asegurado a superficies que estarán expuestas al medio. Por ejemplo, un revestimiento 111 puede estar asegurado a las superficies de la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 que definen el conducto 105. El revestimiento puede asegurarse también a las superficies del elemento de flujo 108 y el vástago 109.

El revestimiento 111 puede asegurarse a la válvula 100 por cualquier medio convencional. En una realización preferida, el revestimiento está asegurado a la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 mediante una serie de ranuras en forma de cola de milano y orificios de enclavamiento 112 en el cuerpo de la válvula, los cuales facilitan la gestión de la presión del proceso, el vacío, el ciclo térmico y el ciclo de temperatura. Como apreciará un experto en la materia, el material de revestimiento 111 puede seleccionarse en función de la aplicación de la válvula. En aplicaciones corrosivas (por ejemplo, cloro, ácido clorhídrico, etc.), el revestimiento 111 puede fabricarse con un fluoropolímero y un material termoplástico como etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

Se interponen asientos internos 113 entre el elemento de flujo 113 y el cuerpo de la válvula. Los asientos internos 113 están configurados y diseñados para evitar fugas dentro de la válvula 100. En una realización preferida, los asientos internos 113 están colocados entre el espacio vacío entre el elemento de flujo 108 y la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102. El material de construcción de los asientos internos 113 depende en gran medida de la temperatura, la presión y el tipo de medio que fluye a través de la válvula 100. Como apreciará un experto en la materia, los asientos internos 113 se fabrican preferentemente con cualquier material capaz de resistir los efectos de ataques químicos, la absorción, la hinchazón, la deformación por fluencia y la permeación con respecto a un medio. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, materiales fluoroplásticos como politetrafluoroetileno (PTFE), etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

La válvula 100 comprende además un conjunto de sello de vástago, tal y como se muestra en la Figura 2. En la Figura 4 se ilustra una válvula 100 con una realización alternativa de un conjunto de sello de vástago. Se utiliza el conjunto de sello de vástago para evitar fugas de un medio desde el interior hacia el exterior de la válvula 100. El conjunto de sello de vástago está sustancialmente adyacente al vástago 109. En una realización preferida, el conjunto de sello de vástago está configurado para encajar dentro de un espacio anular definido por el área entre el vástago 109 y la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistos de un revestimiento, el conjunto de sello de vástago puede estar configurado para encajar dentro de un espacio anular definido por el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111.

En la Figura 6, la Figura 7 y la Figura 8 se ilustra una realización de un conjunto de sello de vástago que se muestra en la Figura 2. El conjunto de sello de vástago es un sistema de sellado dinámico que tiene las ventajas de no requerir prácticamente ningún mantenimiento o ajuste sobre el terreno. El conjunto de sello de vástago también puede servir como cojinete y ayudar a reducir las fuerzas laterales que pueden aplicarse sobre el elemento de flujo 108 y el vástago 109. El conjunto de sello de vástago comprende un empaque inferior 114, un sello primario 115, un inserto de eje primario 116, un sello 117, un espaciador 118, un sello secundario 120, un inserto de eje secundario 121, un anillo de

soporte 122 y un elemento de transmisión de fuerza 119. El sello secundario 120 y el inserto de eje secundario 122 proporcionan un sello de respaldo si el sello primario 115 se ve comprometido.

5 El empaque inferior 114 se asienta sobre la parte inferior del espacio anular. El empaque inferior 114 puede tener una interfaz en su superficie superior configurada para acoplarse sustancialmente con la superficie inferior del sello primario 115. En una realización preferida, para evitar el paso de un medio, la circunferencia exterior del empaque inferior 114 está configurada para ajustarse sustancialmente con el vástago de la válvula y la circunferencia interior del empaque inferior 114 está configurada para ajustarse sustancialmente con el cuerpo de la válvula o el revestimiento del cuerpo de la válvula 111. El empaque inferior 114 puede fabricarse con cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, un material termoplástico o fluoroplástico como politetrafluoroetileno (PTFE) u otro material adecuado.

15 El sello primario 115 está asentado en el espacio anular por encima de la junta inferior 114. El sello primario 115 se asienta sobre la superficie superior del empaque inferior 114. En una realización preferida, la superficie inferior del sello primario 115 está configurada para acoplarse sustancialmente con la superficie superior del empaque inferior 114, y se asienta sobre la parte superior de la superficie superior del empaque inferior 114. El sello primario 115 puede tener una cavidad entre la circunferencia interior y la circunferencia exterior del sello primario 115. La cavidad tiene las dimensiones y configuración apropiadas para recibir el inserto de eje primario 116. En una realización preferida, la cavidad tiene forma de copa en U. Como se muestra en la Figura 8, la cavidad se extiende entre la circunferencia interior y exterior del sello primario 115 y desde la parte superior hasta la parte inferior del sello primario 115. La circunferencia exterior e interior del sello primario 115 puede tener una pluralidad de nervaduras. Las nervaduras en la circunferencia interior y exterior del sello primario 115 establecen un sello con las paredes del espacio anular. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistos de un revestimiento, el sello primario 115 crea un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111. El sello primario 115 puede fabricarse con cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula 100. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, materiales termoplásticos o fluoroplásticos tales como politetrafluoroetileno (PTFE), etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

30 El inserto de eje primario 116 está asentado en el espacio anular por encima del empaque inferior 114, y tiene las dimensiones y configuración apropiadas para encajar dentro de la cavidad del sello primario 115. En una realización preferida, el inserto de eje primario 116 encaja dentro de una cavidad que tiene forma de copa en U, como se muestra en la Figura 8. El diseño de copa en U del sello primario 115 y el inserto de eje primario 116 permite tolerancias más flexibles para estos elementos que los sistemas de empaquetadura típicos porque estos elementos tienen la capacidad de expandirse radialmente cuando están sometidos a una carga axial, llenando así cualquier vacío causado por tolerancias y ajuste flexibles. El inserto de eje primario 116 se fabrica con cualquier material capaz de expandirse radialmente cuando está sometido a una carga axial. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, caucho sintético y elastómero de fluoropolímero como Viton u otro material adecuado.

40 Situado encima del sello primario 115 y del inserto de eje primario 116 hay un sello 117, asentado en el espacio anular. En una realización preferida, el sello 117 puede ser un sello en forma de V. El sello 117 se asienta sobre la superficie superior del sello primario 115 y el inserto de eje primario 116. El sello 117 puede estar fabricado con cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, materiales termoplásticos o fluoroplásticos tales como politetrafluoroetileno (PTFE), etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

50 Un espaciador 118 se asienta sobre la parte superior del sello 117. El espaciador 118 se asienta dentro del espacio anular por encima del sello 117. El espaciador 118 está configurado para alinearse con la conexión de escape 128 en el bonete 107. En una realización preferida, el espaciador 118 puede ser un anillo de empaquetadura con una abertura 127 configurada para alinearse con la conexión de escape 128. El espaciador 118 puede estar fabricado con cualquier material suficientemente resistente al medio que pasa a través de la válvula. Los materiales adecuados incluyen metales como el acero inoxidable. En una realización preferida, el espaciador 118 puede tener un revestimiento 111. Como apreciará un experto en la materia, el material del revestimiento 111 puede seleccionarse en función de la aplicación de la válvula. Por ejemplo, en aplicaciones corrosivas, el revestimiento 111 puede fabricarse con un fluoropolímero y material termoplástico como etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

60 El sello secundario 120 está asentado en el espacio anular por encima del espaciador 118. El sello secundario 120 está asentado sobre la superficie superior del espaciador 118. El sello secundario 120 puede tener una cavidad entre la circunferencia interior y la circunferencia exterior del sello secundario 120. La cavidad tiene preferentemente las dimensiones y la configuración apropiadas para recibir el inserto de eje secundario 121. En una realización preferida, la cavidad tiene forma de copa en U. Como se muestra en la Figura 8, la cavidad se extiende entre la circunferencia interior y exterior del sello secundario 115 y desde la parte superior hasta la parte inferior del sello secundario 115. La circunferencia exterior e interior del sello secundario 115 puede tener una pluralidad de nervaduras. Las nervaduras en la circunferencia interior y exterior del sello secundario 115 establecen un sello con las paredes del espacio anular. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistos

de un revestimiento, el sello secundario 120 crea un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111. El sello secundario 120 puede fabricarse con cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula 100. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, materiales termoplásticos o fluoroplásticos tales como politetrafluoroetileno (PTFE), etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

El inserto de eje secundario 121 está asentado en el espacio anular por encima del sello 117 y tiene las dimensiones y la configuración apropiadas para encajar dentro de la cavidad del sello secundario 120. En una realización preferida, el inserto de eje secundario 121 encaja dentro de una cavidad que tiene forma de copa en U. El diseño de copa en U del sello secundario 120 y el inserto de eje secundario 121 permite tolerancias más flexibles para estos elementos que los sistemas de empaquetadura típicos porque estos elementos tienen la capacidad de expandirse radialmente cuando están sometidos a una carga axial, llenando así cualquier vacío causado por tolerancias y ajuste flexibles. El inserto de eje secundario 121 puede fabricarse con cualquier material capaz de expandirse radialmente cuando es sometido a una carga axial. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, caucho sintético y elastómero de fluoropolímero como Viton u otro material adecuado.

Situado por encima del sello secundario 120 y del inserto de eje secundario 121 hay un anillo de soporte 122. En una realización preferida, el anillo de soporte 122 puede ser un anillo de soporte Belleville de acero inoxidable. Dentro del espacio anular por encima del anillo de soporte 122, un elemento de transmisión de fuerza 119 se asienta sobre la parte superior del anillo de soporte 122. El elemento de transmisión de fuerza 119 puede ser una arandela elástica, por ejemplo, una arandela elástica Belleville. El elemento de transmisión de fuerza 119 está configurado para transferir una carga axial al inserto de eje primario 116 y al inserto de eje secundario 121. El inserto de eje primario 116 y el inserto de eje secundario 121 transfieren entonces la carga radialmente, creando una fuerza de sellado a lo largo de la cavidad entre el área definida por la circunferencia interior y la circunferencia exterior del sello primario 115 y el sello secundario 120. El sello primario 115 y el sello secundario 120 son entonces empujados hacia afuera, creando un sello con las paredes del espacio anular. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistos de un revestimiento, el sello primario 115 y el sello secundario 120 crean un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111.

En la Figura 9, Figura 10 y Figura 11 se ilustra una realización de un conjunto de sello de vástago mostrado en la Figura 4. El conjunto de sello de vástago comprende un empaque inferior 114, un sello primario 115, un inserto de eje primario 116, un sello 117, un espaciador 118 y un elemento de transmisión de fuerza 119. El empaque inferior 114 está asentado sobre la parte inferior del espacio anular. El empaque inferior 114 puede tener una interfaz en su superficie superior configurada para acoplarse sustancialmente con la superficie inferior del sello primario 115. En una realización preferida, para evitar el paso de un medio, la circunferencia exterior del empaque inferior 114 está configurada para ajustarse sustancialmente con el vástago de la válvula 109, y la circunferencia interior del empaque inferior 114 está configurada para ajustarse sustancialmente con el cuerpo o revestimiento de la válvula 111. El empaque inferior 114 puede fabricarse con cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula 100. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, un material termoplástico o fluoroplástico como el politetrafluoroetileno (PTFE) u otro material adecuado.

El sello primario 115 está asentado en el espacio anular por encima del empaque inferior 114. El sello primario 115 está asentado sobre la superficie superior del empaque inferior 114. En una realización preferida, la superficie inferior del sello primario 115 está configurada para acoplarse sustancialmente con la superficie superior del empaque inferior 114, y se asienta sobre la parte superior de la superficie superior del empaque inferior 114. El sello primario 115 puede tener una cavidad entre la circunferencia interior y la circunferencia exterior del sello primario 115. La cavidad tiene preferentemente las dimensiones y la configuración apropiadas para recibir el inserto de eje primario 116. En una realización preferida, la cavidad tiene forma de copa en U. Como se muestra en la Figura 11, la cavidad se extiende entre la circunferencia interior y exterior del sello primario 115 y desde la parte superior hasta la parte inferior del sello primario 115. La circunferencia exterior e interior del sello primario 115 puede tener una pluralidad de nervaduras. Las nervaduras en la circunferencia interior y exterior del sello primario 115 establecen un sello con las paredes del espacio anular. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistas de un revestimiento, el sello primario 115 y el sello secundario 120 crean un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111. El sello primario 115 puede fabricarse a partir de cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, materiales termoplásticos o fluoroplásticos tales como politetrafluoroetileno (PTFE), etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

El inserto de eje primario 116 está asentado en el espacio anular por encima del empaque inferior 114, y tiene las dimensiones y la configuración apropiadas para encajar dentro de la cavidad del sello primario 115. En una realización preferida, el inserto de eje primario 116 encaja dentro de una cavidad que tiene forma de copa en U. El diseño de copa en U del sello primario 115 y del inserto de eje primario 116 permite tolerancias más flexibles para estos elementos que los sistemas de empaquetadura típicos porque estos elementos tienen la capacidad de expandirse radialmente cuando están sometidos a una carga axial, llenando así cualquier vacío causado por tolerancias y ajuste flexibles. El inserto de eje primario 116 puede fabricarse con cualquier material capaz de expandirse radialmente cuando está sometido a una carga axial. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, caucho sintético y elastómero de

fluoropolímero como Viton u otro material adecuado.

Situado encima del sello primario 115 y del inserto de eje primario 116 hay un sello 117, que está asentado en el espacio anular. En una realización preferida, el sello 117 puede ser un sello en V. El sello 117 se asienta sobre la superficie superior del sello primario y del inserto de eje primario. El sello 117 puede estar fabricado con cualquier material resistente al medio que pasa a través de la válvula. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, materiales termoplásticos o fluoroplásticos tales como politetrafluoroetileno (PTFE), etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etc.

Un espaciador 118 está asentado sobre la parte superior del sello 117. El espaciador 118 está asentado dentro del espacio anular por encima del sello 117. El espaciador 118 está configurado para alinearse con la conexión de escape 128 en el bonete 107. En una realización preferida, el espaciador 118 puede ser un anillo de empaquetadura con una abertura 127 configurada para alinearse con la conexión de escape 128. El espaciador 118 puede estar fabricado con cualquier material suficientemente resistente al medio que pasa a través de la válvula. Entre los materiales adecuados figuran metales como el acero inoxidable. Dentro del espacio anular por encima del espaciador 118, un elemento de transmisión de fuerza 119 está asentado sobre la parte superior de la superficie del espaciador 118. El elemento de transmisión de fuerza 119 puede ser una arandela elástica, como por ejemplo una arandela elástica Belleville. El elemento de transmisión de fuerza 119 está configurado para transferir una carga axial al inserto de eje primario 116. El inserto de eje primario 116 transfiere entonces la carga radialmente, creando una fuerza de sellado a lo largo de la cavidad entre el área definida por la circunferencia interior y la circunferencia exterior del sello primario 115. A continuación, el sello primario 115 es empujado hacia afuera, creando un sello con las paredes del espacio anular. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistos de un revestimiento, el sello primario 115 crea un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111.

La válvula 100 puede incluir un puerto de detección de fugas que se extiende desde la conexión de escape 128 en el exterior de la válvula hasta un anillo por encima del sello primario 115. En una realización preferida, el puerto de detección de fugas se extiende desde el exterior de la válvula hasta un anillo entre el sello primario 115 y el sello secundario 120. El puerto de detección de fugas se utiliza para detectar si se produce alguna fuga alrededor del conjunto de sellado.

Como se muestra en la Figura 12 y la Figura 13, la interfaz entre el bonete 107 y el cuerpo de la válvula está configurada para evitar que las fuerzas de rotación se trasladen al bonete 107. En una realización preferida, una conexión atornillada con brida en el bonete 107 asegura el bonete 107 al cuerpo de la válvula. El borde superior de la conexión con brida 125 en el bonete 107 puede ser sustancialmente plano. Cuando el bonete 107 está asegurado al cuerpo, el borde superior de la conexión con brida 125 en el bonete 107 está preferentemente sustancialmente a ras del borde superior 124 del labio de la segunda mitad de cuerpo 126, creando una superficie planar sustancialmente plana entre el borde superior de la conexión con brida 125 en el bonete 107 y el borde superior del labio de la segunda mitad de cuerpo 126. Además, una interfaz acanalada 129 entre el bonete 107 y la segunda mitad de cuerpo 102 evita la traslación de las fuerzas de rotación a los pernos del bonete 107, lo que mantiene la integridad de sellado del sello entre el cuerpo 101 y el bonete 107, es decir, se evita que el bonete 107 gire accidentalmente durante el funcionamiento. Como apreciará un experto en la materia, para evitar la rotación durante el funcionamiento, el borde superior 124 del labio 126 de la segunda mitad de cuerpo 102 solo necesita ser lo suficientemente elevado como para proporcionar suficiente resistencia y contrarrestar la fuerza del bonete 107. Por ejemplo, para evitar la rotación del bonete 107, el borde superior 124 del labio 126 de la segunda mitad de cuerpo 102 puede ser más elevado que el borde superior de la conexión con brida 125 en el bonete 107.

En una realización preferida, durante el ensamblaje de una válvula, la primera mitad de cuerpo 101 se atornilla junto con la segunda mitad de cuerpo 102. Se crea un sello entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 entre el revestimiento 111 en las caras con bridas de ambas mitades de cuerpo. Como se muestra en la Figura 2, la Figura 4 y la Figura 5, la válvula 100 tiene una junta de cuerpo 123 configurada para mantener la integridad de sellado entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102. La junta de cuerpo está ubicada en la conexión con brida de la segunda mitad de cuerpo 102 y encapsulada por el revestimiento 111. La junta de cuerpo 123 proporciona rigidez o casi "memoria" al revestimiento 111. Cuando la primera mitad de cuerpo está atornillada a la segunda mitad de cuerpo, se crea una fuerza de sellado, que carga y energiza dinámicamente la junta de cuerpo 123. La junta de cuerpo energizada 123 mantiene una presión de sellado adecuada y la integridad de sellado entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102, reduciendo así la probabilidad de una ruta de fuga, particularmente cuando un sistema de tuberías se encuentra sometido a tensiones, comprimido, desalineado o sujeto a vibraciones. Como se muestra en la Figura 5, la junta de cuerpo 123 está situada en los puntos de conexión entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102, por ejemplo, la junta de cuerpo 123 está ubicada alrededor del punto de conexión del perno entre la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 y encapsulada en el revestimiento 111 en la segunda mitad de cuerpo 102.

El conjunto de sellado abarca el vástago 109. A medida que se carga la arandela elástica 119, esta transfiere una carga axial al inserto de eje primario 116 y al inserto de eje secundario 121. El inserto de eje primario 116 y el inserto de eje secundario 121 transfieren a continuación la carga de forma radial, creando una fuerza de sellado a lo largo de

la cavidad entre el área definida por la circunferencia interior y la circunferencia exterior del sello primario 115 y el sello secundario 120. El sello primario 115 y el sello secundario 120 son entonces empujados hacia afuera, creando un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107. Alternativamente, si la primera mitad de cuerpo 101, la segunda mitad de cuerpo 102 y el bonete 107 están provistos de un revestimiento, el sello primario 115 y el sello secundario 120 crean un sello con las paredes del espacio anular definido como el área entre el vástago 109 y el revestimiento 111. El bonete 107 está atornillado a la primera mitad de cuerpo y a la segunda mitad de cuerpo. El bonete 107 actúa como una cubierta para la primera mitad de cuerpo 101 y la segunda mitad de cuerpo 102 y está configurado para asegurar el conjunto de sellado.

No se interpretará cualquier referencia a patentes, documentos y otros escritos contenidos en la presente memoria como una admisión de su condición con respecto a formar parte del estado de la técnica. Aunque se han descrito en detalle la presente invención y sus ventajas, se entiende que se pueden combinar y reorganizar la serie de características y realizaciones dadas a conocer en la presente memoria en una gran cantidad de combinaciones adicionales no divulgadas directamente, como resultará evidente para un experto en la materia.

Asimismo, debe entenderse que pueden realizarse varios cambios, sustituciones y alteraciones en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones siguientes. Por supuesto, existen otras realizaciones alternativas, que serán obvias a partir de las descripciones anteriores de la invención y que se pretende que estén incluidas dentro del alcance de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (100) que comprende:

- 5 a. un cuerpo (101 y 102) que tiene un primer puerto (103) y un segundo puerto (104) con un conducto (105) configurado para hacer fluir un medio que se extiende entre dicho primer puerto y dicho segundo puerto, en donde dicho cuerpo tiene un elemento de flujo colocado entre dicho primer puerto y dicho segundo puerto;
- 10 b. un vástago (109) asegurado a dicho elemento de flujo y un actuador (110), en donde dicho vástago se extiende a través de un puerto de vástago ubicado en dicho cuerpo y está configurado para accionar dicho elemento de flujo (108); y
- c. un bonete (107) asegurado a dicho cuerpo; y,
- d. un conjunto de sellado sustancialmente adyacente a dicho vástago y configurado para encajar dentro de un espacio anular entre dicho vástago, dicho cuerpo y dicho bonete, comprendiendo dicho conjunto de sellado:
  - 15 i. un sello primario (115) que tiene una cavidad entre su circunferencia interior y su circunferencia exterior, en donde la cavidad tiene las dimensiones y la configuración apropiadas para recibir un inserto de eje primario (116), y en donde el inserto de eje primario (116) tiene las dimensiones y la configuración apropiadas para encajar dentro de la cavidad del sello primario (115);
  - 20 ii. un espaciador (118) ubicado por encima de dicho sello primario; y
  - iii. un elemento de transmisión de fuerza (119) configurado para transferir una carga axial a dicho inserto de eje primario, en donde dicho inserto de eje primario está fabricado con un material capaz de expandirse radialmente cuando está sometido a una carga axial de manera que transfiere dicha carga axial radialmente al sello primario, creando un sello con las paredes del espacio anular.

25 2. La válvula de la reivindicación 1, en donde dicho sello primario tiene una pluralidad de nervaduras ubicadas en la circunferencia interior y exterior del sello primario, en donde dichas nervaduras están configuradas para establecer un sello con las paredes de dicho espacio anular.

30 3. La válvula de la reivindicación 2, en donde dicha cavidad tiene forma de copa en U y se extiende entre la circunferencia interior y exterior del sello primario y desde la parte superior hasta la parte inferior del sello primario.

35 4. La válvula de la reivindicación 3, en donde dicha válvula tiene un revestimiento resistente (111) asegurado a la superficie de la válvula.

5. La válvula de la reivindicación 4, en donde dicho revestimiento está asegurado a la superficie de dicha válvula mediante una serie de ranuras en forma de cola de milano y orificios de enclavamiento.

40 6. La válvula de la reivindicación 5, en donde dicho cuerpo comprende además una primera mitad de cuerpo (101) asegurada a una segunda mitad de cuerpo (102), en donde una junta de cuerpo (123) está encapsulada dentro de dicho revestimiento en dicho cuerpo y ubicada donde dicha primera mitad de cuerpo está asegurada a dicha segunda mitad de cuerpo.

45 7. La válvula de la reivindicación 6, en donde dicha junta de cuerpo tiene varias crestas que se extienden entre la circunferencia interior y exterior de dicha junta de cuerpo capaz de energizarse cuando está sometida a una fuerza.

8. La válvula de la reivindicación 7, en donde dicho conjunto de sellado comprende además:

- 50 a. un sello secundario (120) asentado encima de dicho espaciador (118), en donde dicho sello secundario tiene una cavidad entre su circunferencia interior y su circunferencia exterior configurada para recibir un inserto de eje secundario (121) y una pluralidad de nervaduras ubicadas en su circunferencia interior y exterior, en donde dichas nervaduras están configuradas para establecer un sello con las paredes de dicho espacio anular; y,
- 55 b. dicho inserto de eje secundario asentado encima de dicho espaciador (118), en donde dicho inserto de eje secundario está configurado para encajar dentro de la cavidad del sello secundario y para transferir dicha carga axial desde dicha fuerza que se transmite radialmente a dicho sello secundario, creando un sello con las paredes del espacio anular.

60 9. La válvula de la reivindicación 8, en donde se dispone una interfaz acanalada (129) entre dicho bonete (107) y dicho cuerpo, estando configurada dicha interfaz para evitar que las fuerzas de rotación se trasladen al bonete.

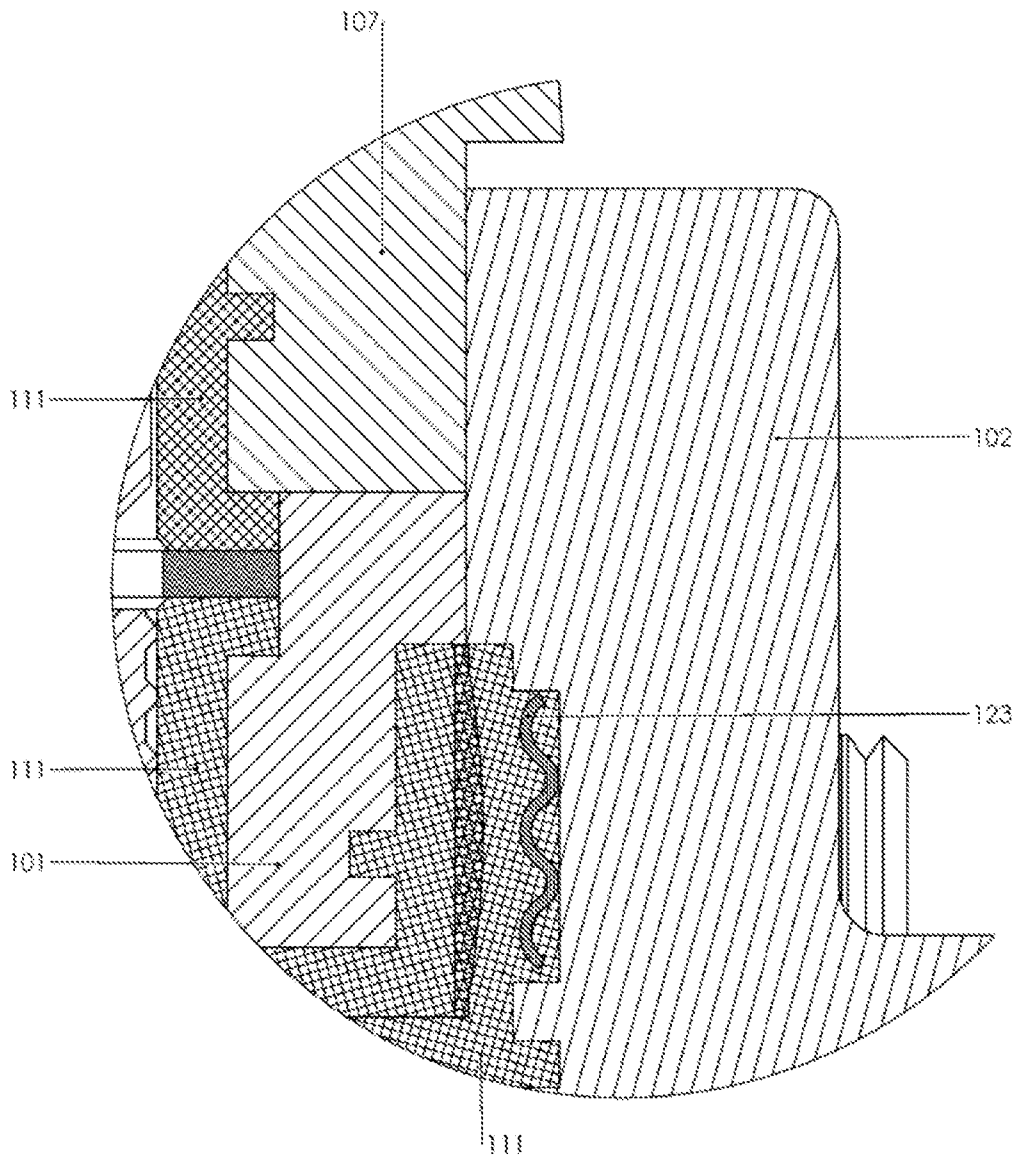
10. La válvula de la reivindicación 9, en donde dicho espaciador tiene una abertura (127) y se alinea con una conexión de escape (128) en dicha válvula.

65 11. La válvula de cualquier reivindicación anterior, en donde el inserto de eje primario está fabricado con un elastómero de fluoropolímero.

12. La válvula de cualquier reivindicación anterior, en donde el inserto de eje primario está fabricado con caucho sintético.

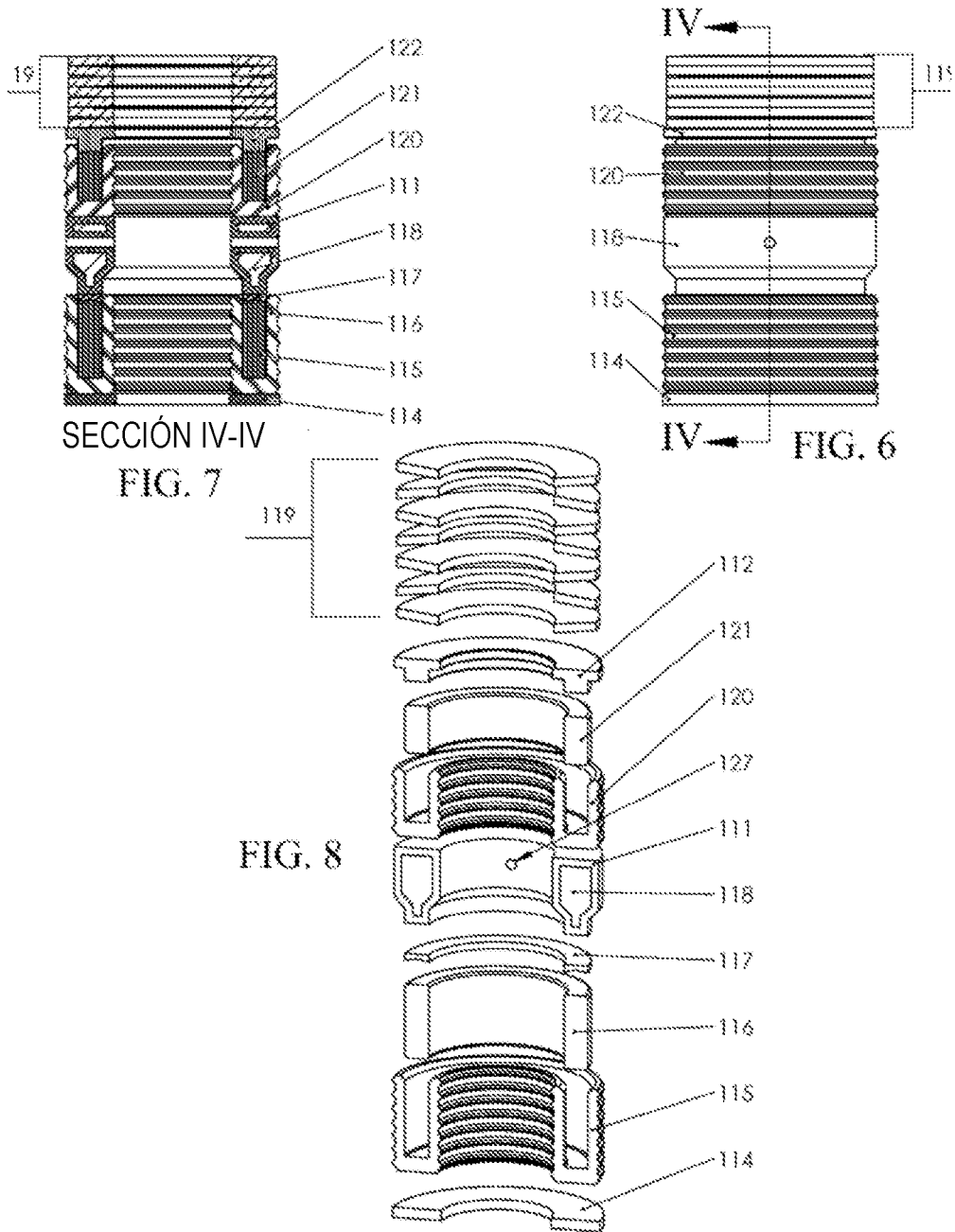


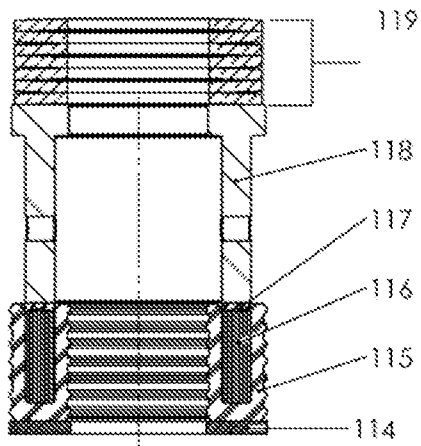




DETALLE III

FIG. 5





SECCIÓN V-V  
FIG. 10

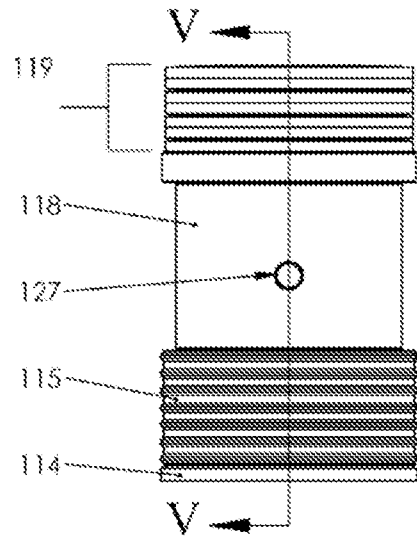
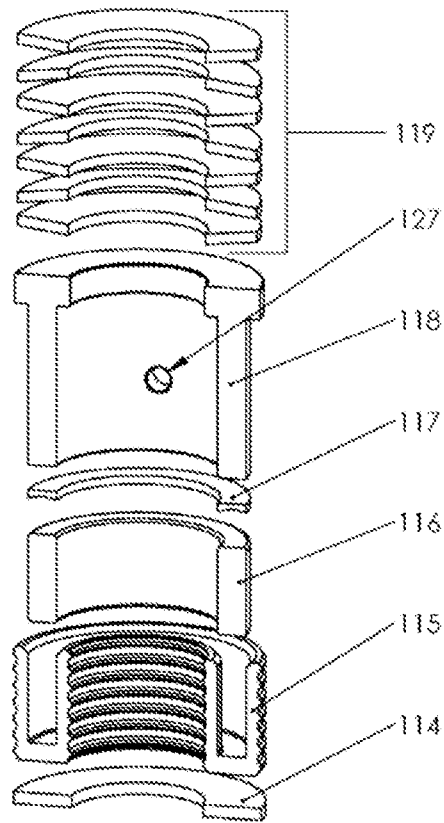


FIG. 9

FIG. 11



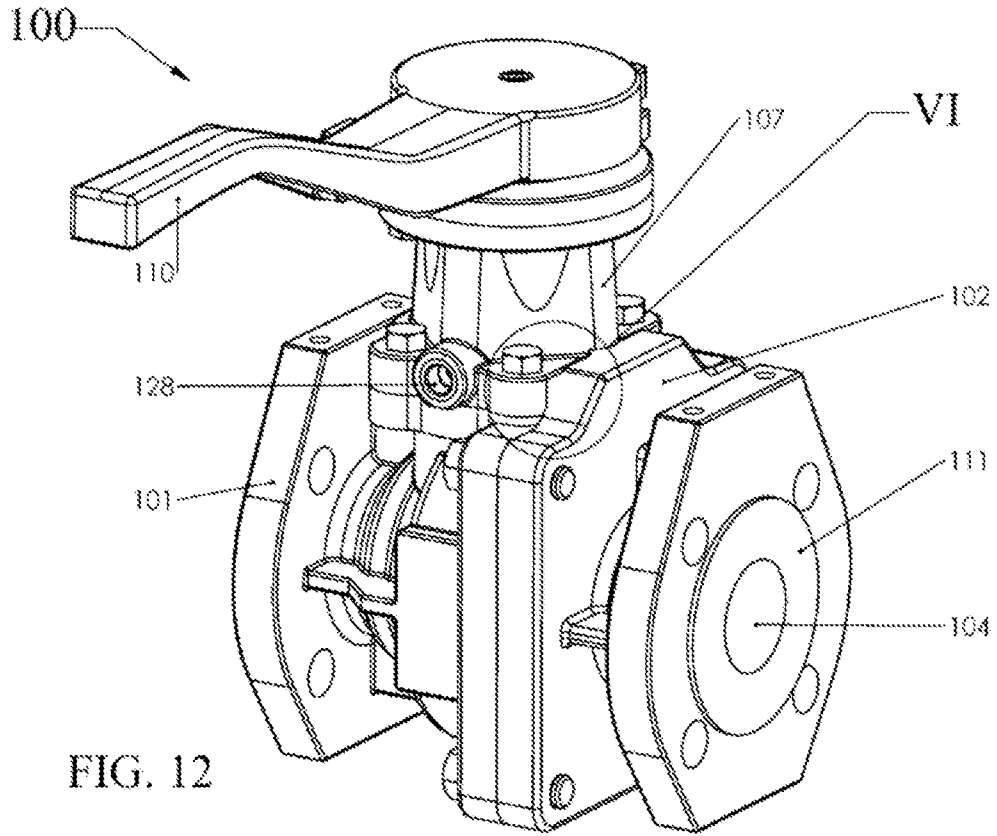
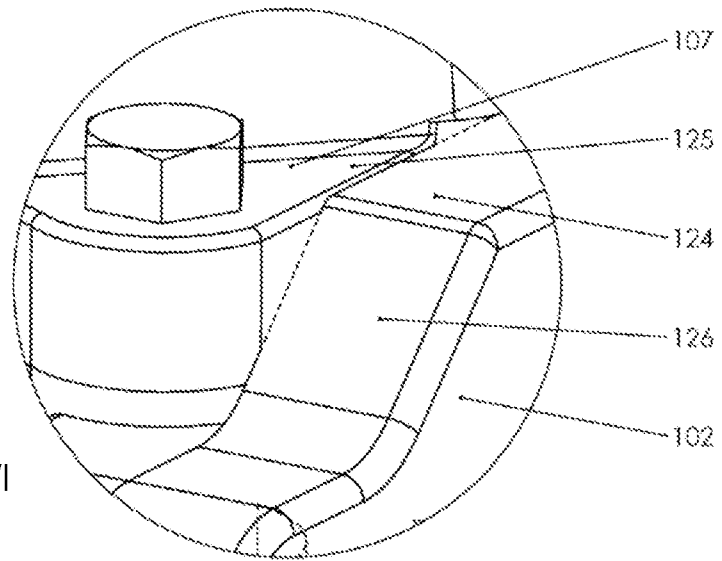


FIG. 12



DETALLE VI  
FIG. 13