

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 341**

51 Int. Cl.:

F16K 41/04 (2006.01)

F16J 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2013 PCT/US2013/026782**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13154683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013 E 13775515 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2836750**

54 Título: **Válvula de obturación y conjunto de sellado de vástago**

30 Prioridad:

13.04.2012 US 201213446012

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

01.07.2019

73 Titular/es:

AEGIS FLOW TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)

6041 Industrial Drive

Geismar, LA 70734, US

72 Inventor/es:

CROCHET, KEVIN, W., SR.;

EGER, NORMAN y

ROVIRA, SIDNEY, A., III

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 718 341 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

Válvula de obturación y conjunto de sellado de vástago

Referencia a solicitud relacionada

5 La presente solicitud reivindica prioridad a la Solicitud de patente estadounidense N° 13/446.012, presentada el 13 de abril de 2012. La solicitud de patente identificada se incorpora en el presente documento como referencia en su totalidad.

Campo técnico

10 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 particularmente a una válvula de obturación en la que el vástago de la válvula y/o el actuador está asociado con medios para su empaquetadura y sellado para evitar fugas de líquido entre el interior y el exterior del cuerpo de la válvula.

Antecedentes en la técnica

15 Las válvulas de obturación son dispositivos mecánicos que se utilizan frecuentemente para regular el flujo de fluidos como líquidos, gases y suspensiones en un amplio intervalo de temperaturas y presiones. Estas válvulas se utilizan en diversas aplicaciones, particularmente aplicaciones industriales (p.ej., refinería, química, petroquímica, farmacéutica, etc.). Las válvulas de obturación se pueden operar manualmente a mano u operar mecánicamente con actuadores neumáticos, hidráulicos o eléctricos.

20 La mayoría de las válvulas, incluyendo las válvulas de obturación, están provistas por lo general de un conducto que contiene un elemento de flujo situado dentro del conducto. El elemento de flujo regula el flujo de fluido 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 el fluido fluya a través del conducto, y una posición cerrada que evita que el fluido fluya a través del conducto. Normalmente, el elemento de flujo está conectado a un vástago, que acciona el elemento de flujo, ya sea manual o mecánicamente, entre la posición abierta y la posición cerrada. El elemento de flujo para una válvula de obturación es normalmente un tapón cilíndrico o ahusado cónicamente, que puede girarse dentro del cuerpo de la válvula para controlar el flujo a través de la válvula. El elemento de flujo tiene uno o más pasos huecos que se extienden a lo largo del mismo. Cuando el elemento de flujo está en la posición abierta, el paso está sustancialmente alineado con el conducto, lo que permite que un fluido pase a través del conducto cuando está en la posición abierta.

30 Las válvulas de obturación también pueden estar provistas de una tapa, que está unida al cuerpo de la válvula para asegurar el elemento de flujo y el vástago/tapón en su lugar, así como cualquier sellado o empaquetadura. Sin embargo, con el tiempo, es posible que se muevan un vástago/tapón de la válvula con frecuencia entre la posición abierta y la posición cerrada, lo cual puede exponer la tapa a la tensión de rotación aflojando la tapa. Esto puede causar que el fluido se escape de la válvula, lo cual no es nada deseable ya que puede socavar la capacidad de la válvula de controlar y aislar el flujo, lo cual puede aumentar el tiempo de mantenimiento y suponer un costoso tiempo de inactividad del proceso. Por otra parte, en los últimos años, las regulaciones sobre el medioambiente han puesto un mayor acento en la reducción de las fugas y otras emisiones por fuga de las válvulas en situaciones industriales imponiendo multas y otras sanciones a las instalaciones que sobrepasan los niveles permitidos lo cual hace que no sea deseable ninguna fuga de fluido.

40 En vista de todo lo mencionado, se han propuesto varias soluciones para evitar las fugas del vástago de la válvula de obturación y la tapa entre el interior y el exterior de la válvula. Una de dichas soluciones es un sistema de sellado convencional que utiliza un sello del vástago asegurado en posición alrededor del vástago de la válvula utilizando elementos de sujeción como pernos. Aunque este sistema sirve para evitar fugas alrededor de la válvula de obturación, también presenta problemas de por sí. En particular, como consecuencia de la exposición a condiciones del entorno y de funcionamiento exigentes, con el tiempo puede reducirse la integridad del sello y hacer que los sellos sean propensos a fugas.

50 Por ejemplo, las válvulas pueden estar expuestas a cambios de temperatura amplios y rápidos, es decir, ciclos térmicos que hacen que se contraigan y expandan sus sellos rápidamente, lo cual puede degradar el sello con el tiempo e influir en la fiabilidad de la válvula. Además, la fiabilidad de un sello de válvula puede verse afectada por las vibraciones y las fuerzas de rotación. Por ejemplo, durante el funcionamiento, un sello del vástago a menudo está expuesto a fuerzas de rotación cuando una válvula se mueve entre la posición abierta y la cerrada, lo cual puede degradar la integridad del sello. Además, frecuentemente, las válvulas están expuestas a condiciones de operación de alta presión y caídas de presión, que causan vibraciones que pueden degradar el sello.

55 Una vez que comienza a degradarse el sello, frecuentemente el fluido comienza a filtrarse desde el interior hacia el exterior de la válvula. Normalmente, la válvula debe retirarse del servicio para su reparación con el fin de evitar que se siga filtrando, lo cual conlleva costosos periodos de inactividad del proceso y mantenimiento. Una opción

disponible para evitar una mayor fuga es apretar aún más los pernos de ajuste para asegurar el sello del tapón en su sitio. Sin embargo, esta opción requiere la intervención del personal de operaciones. Además, la fuerza adicional requerida para apretar los pernos de la tapa puede dañar la válvula, sus componentes y aumentar significativamente el par de operación de la válvula.

5 Por consiguiente, a la luz de lo anterior, existe la necesidad de una válvula de obturación y un conjunto de sellado de vástago mejorado y más robusto con el que se puedan evitar las fugas en condiciones del entorno y operativas exigentes, al mismo tiempo que se mejora la fiabilidad del sello de la válvula y se reducen las necesidades de mantenimiento.

10 La patente estadounidense US5263682 describe un sistema de empaquetadura de vástago de válvula que comprende un primer y un segundo conjunto de empaquetadura enganchado con el vástago en emplazamientos separados axialmente.

15 La patente estadounidense US6027098A describe un conjunto de válvula rotatoria que comprende un cuerpo de válvula que tiene un paso de flujo de fluido en comunicación con la cavidad del cuerpo de válvula que comprende un miembro de cierre rotatorio para cerrar o abrir el paso de flujo de fluido selectivamente que cruza la cavidad del cuerpo de válvula. Un operador de válvula consiste en un vástago que puede ser recíproco y rotatorio conectado al miembro de cierre de manera que el vástago puede reciprocar en relación con el miembro de cierre y cuando gira el vástago, el miembro de cierre y el vástago giran juntos. El miembro de cierre comprende un medio de parada para detener el movimiento del vástago hacia el miembro de cierre con el fin de transmitir la fuerza del vástago al miembro de cierre. Un mecanismo de elevación y giro o un mecanismo de elevación-giro y restablecimiento accionan el vástago. En una realización, el vástago retrocede para evitar emisiones de fuga. El operador de la válvula mueve selectivamente el miembro de cierre en una posición cerrada al flujo o una posición abierta al flujo.

20 La patente estadounidense US3192942A describe construcciones de sello que pueden apretarse axialmente sobre un vástago de válvula sin cambiar el sellado periférico del vástago de válvula.

25 La patente US2001/0020771A1 describe un dispositivo de sello para un eje que tiene un sello de mantenimiento que puede servir para sellar el eje sin compresión por rotación o fuerza de prensado y que elimina la necesidad de reajuste tras la recolocación de las empaquetaduras de sello. Se retiene una empaquetadura de sello en una funda de empaquetadura alojada en una caja, y un sello de mantenimiento está alojado bajo la funda de empaquetadura. Un medio de presurización deforma de forma flexible un cuerpo elástico equipado para formar un espacio sellado. Un medio presurizado suministra un fluido presurizado al espacio sellado e infla el cuerpo elástico para presionarlo contra el eje. Se descarga el fluido tras la reparación de las empaquetaduras de sellado.

Sumario

La presente invención comprende una válvula tal como se define en las reivindicaciones.

35 Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un conjunto de válvula de obturación y sellado de vástago mejorado y más robusto con el que se pueden evitar fugas en condiciones del entorno y operativas exigentes. Otro objeto de la presente divulgación es proporcionar un conjunto de válvula de obturación y sellado de vástago que mejora la fiabilidad del sello de la válvula. Otro objeto más de la presente divulgación es proporcionar un conjunto de válvula de obturación y sellado de vástago que reduce las necesidades de mantenimiento. Otros objetos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción.

40 Por consiguiente, un conjunto de válvula de obturación y sellado de vástago mejorado y más robusto con el que se pueden evitar fugas en condiciones del entorno y operativas exigentes, al mismo tiempo que mejora la fiabilidad del sello de la válvula. La válvula incluye un cuerpo, un elemento de flujo, una tapa y un conjunto de sellado de vástago dinámico autoajutable. El cuerpo tiene un primer puerto y un segundo puerto con un conducto configurado para que fluya un medio que se extiende entre dicho primer puerto y dicho segundo puerto. El elemento de flujo está situado entre el primer y segundo puerto y tiene un vástago configurado para accionar el elemento de flujo entre de posición cerrada a una posición abierta. La tapa puede asegurarse al cuerpo de la válvula y configurarse para asegurar el elemento de flujo y el conjunto de sellado del vástago en su posición. El conjunto de vástago de obturación y sellado de vástago autoajutable está situado adyacente al vástago y está configurado para evitar la fuga del medio desde la válvula.

50 El breve resumen de la divulgación que se ha expuesto presenta un resumen simplificado de la materia objeto reivindicada con para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la materia objeto reivindicada. Este resumen no es una visión general exhaustiva de la materia objeto reivindicada. No tiene por objeto identificar elementos clave o críticos de la materia objeto reivindicado ni delinear el ámbito de la materia objeto reivindicada. Su único fin es presentar algunos conceptos de la materia objeto reivindicada en forma simplificada como introducción a descripción más detallada que se presenta a continuación.

55 Además, en lo expuesto se ha descrito de manera bastante amplia las características y ventajas técnicas de la presente divulgación para que pueda entenderse la descripción detallada de la invención a continuación. A continuación se describirán las características y ventajas adicionales de la divulgación, que constituyen el objeto de

las reivindicaciones. Las personas expertas en la materia deberán apreciar que la concepción y las realizaciones específicas desveladas pueden utilizarse fácilmente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos fines de la presente divulgación. Las personas expertas en la materia deberán apreciar asimismo que dichas construcciones equivalentes no se apartan del ámbito de la invención tal como se establece en las reivindicaciones adjuntas. Las nuevas características, consideradas como características de la divulgación, tanto en cuanto a su organización como a su procedimiento de operación, junto con otros objetos y ventajas, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se consideren en relación con las figuras adjuntas. Sin embargo, debe entenderse expresamente que cada una de las figuras se proporciona solo con fines ilustrativos y descriptivos sin pretenderse que constituyan una definición de los límites de la presente invención.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos ilustran varias realizaciones de la presente invención. Sin embargo, debe entenderse que no se pretende que dichas realizaciones sean exhaustivas ni que limiten la invención. Estas realizaciones son solo ejemplos de algunas de las formas en las que se puede poner en práctica invención.

La **Figura 1A** es una vista lateral de una realización de una válvula de acuerdo con la presente invención.

15 La **Figura 1B** es una vista transversal de la realización de la válvula que se muestra en la **Figura 1A**.

La **Figura 1C** es una vista de detalle en primer plano de la realización de la válvula que se muestra en la **Figura 1B**.

La **Figura 1D** es una vista despiezada del conjunto de sellado del vástago que se muestra en las **Figuras 1A-1C**.

20 La **Figura 2A** es una vista lateral de una realización alternativa de una válvula de acuerdo con la presente invención.

La **Figura 2B** es una vista transversal de la realización de la válvula que se muestra en la **Figura 2A**.

La **Figura 2C** es una vista de detalle en primer plano de la realización de la válvula que se muestra en la **Figura 2B**.

La **Figura 2D** es una vista despiezada del conjunto de sellado del vástago que se muestra en las Figuras 2A-2C.

25 **Descripción de la invención**

A continuación, se describe la materia objeto reivindicada haciendo referencia a los dibujos, en los que se utilizan los mismos números de referencia para referirse a los mismos elementos a lo largo de todo el documento. En las **Figuras 1A-1D** en **100** se muestra de forma general una realización de una válvula de acuerdo con esta invención.

30 Haciendo referencia inicialmente a las **Figuras 1A-1D**, la válvula (**100**) comprende un cuerpo (**101**), un elemento de flujo (**103**) y un conjunto de sellado del vástago. El cuerpo (**101**) tiene un primer puerto (**104**) y un segundo puerto (**105**) con un conducto (**106**) configurado para hacer fluir un medio (p.ej., líquido, gas, vapor, suspensión, etc.) que se extiende entre el primer puerto (**104**) y el segundo puerto (**105**). El cuerpo (**101**) puede ser de cuerpo simple, un cuerpo de tres piezas, cuerpo dividido, entrada superior o estar soldado. El cuerpo (**101**) también puede incluir una conexión de sujeción (**123**), como pueda ser una conexión atornillada con brida o conexión roscada, en sus extremos para asegurar la válvula (**100**) a la tubería u otro equipo. Tal como podrán apreciar las personas expertas en la materia, el material del cuerpo (**101**) se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula (**100**). Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, hierro fundido dúctil, acero al carbono, acero inoxidable, etc. El cuerpo (**101**) también puede estar revestido de una pintura epoxi para evitar la corrosión externa.

40 Aunque la válvula (**100**), tal como se muestra en las **Figuras 1A-1D**, tiene dos puertos, el cuerpo (**101**) puede tener más de dos puertos. Por ejemplo, la válvula (**100**) puede tener tres puertos (válvula de 3 vías) donde el flujo de los medios desde un puerto podría dirigirse al segundo o al tercer puerto. La válvula de 3 vías podría diseñarse también para cambiar el flujo entre el primer puerto y el segundo puerto, el segundo puerto y el tercer puerto, o el primer puerto y el tercer puerto, y posiblemente incluso conectar los tres puertos entre sí.

45 El elemento de flujo (**103**) está situado entre el primer puerto (**104**) y el segundo puerto (**105**). El elemento de flujo (**103**) puede tener un vástago (**107**) configurado para accionar el elemento de flujo (**103**), ya sea manual o mecánicamente, entre una posición cerrada y una posición abierta para controlar el flujo a través de la válvula (**100**). El elemento de flujo (**103**) puede ser una pieza separada conectada al vástago (**107**). Alternativamente, para eliminar la histéresis y prevenir el daño del revestimiento asociado con los diseños tradicionales de dos piezas, el elemento de flujo (**103**) y el vástago (**107**) pueden fabricarse como una sola pieza unitaria. El vástago (**107**) puede estar conectado operativamente a un accionador (**111**). Tal como se muestra en la **Figura 3**, el actuador (**111**) puede ser una manilla o palanca accionada manualmente; sin embargo, el accionador (**111**) también puede ser cualquier medio de accionamiento convencional, como accionadores neumáticos, accionadores hidráulicos, actuadores eléctricos, etc. El accionador (**111**) se puede conectar al vapor mediante un elemento de

sujeción, como por ejemplo, un perno, una conexión roscada, etc.

El elemento de flujo (103) también está configurado para ajustarse firmemente contra la pared del cuerpo de la válvula (100) para evitar la fuga alrededor del elemento de flujo dentro de la válvula. El elemento de flujo (103) puede ser un tapón cilíndrico o ahusado cónicamente. El elemento de flujo (103) también tiene uno o más pasos huecos (108) que se extienden a lo largo del mismo. Tal como se muestra en la **Figura 1A**, cuando el elemento de flujo (103) está en la posición abierta, el uno o más pasos huecos (108) están sustancialmente alineados con el conducto (106) permitiendo así que el medio fluya a través del conducto (106). El material del elemento de flujo (103) se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula (100). Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, sin limitarse a ellos, hierro fundido dúctil, acero al carbono, acero inoxidable, etc.

La válvula (100) comprende además una tapa (109). La tapa (109) puede servir como una cubierta para la válvula y se puede asegurar al cuerpo de la válvula (100). La tapa (109) está configurada para asegurar el elemento de flujo (103) y el conjunto de sellado en su posición. La tapa puede incluir también un puerto de vástago (110). El vástago (107) puede extenderse a lo largo del puerto del vástago (110). La tapa (109) se construye normalmente del mismo material que el cuerpo (101). La tapa (109) puede estar asegurada al cuerpo (101) mediante elementos de sujeción (112) como pernos o cualquier medio de sujeción convencional adecuado conocido entre los expertos en la materia como una conexión roscada, una junta soldada, etc.

La válvula (100) también puede incluir un revestimiento interior (102) para evitar la corrosión. El revestimiento (102) es preferentemente de un espesor sustancialmente uniforme y está asegurado a la superficie de la válvula (100). El revestimiento (102) se puede asegurar a cualquier superficie de la válvula (100), pero preferentemente se asegura a cualquier superficie con probabilidad de quedar expuesta al medio. Por ejemplo, un revestimiento (102) se puede asegurar a las superficies del cuerpo (101) que definen el conducto (106). El revestimiento (102) también se puede asegurar a las superficies del elemento de flujo (103) y/o su vástago (107).

El revestimiento (102) se puede asegurar a la válvula (100) a través de cualquier medio convencional. Por ejemplo, el revestimiento (102) se puede asegurar al cuerpo (101) o al elemento de flujo (103) a través de una serie de ranuras de cola de milano y orificios de anclaje de enclavamiento (110) en el cuerpo (101) de la válvula, elemento de flujo (103) y/o vástago del elemento de flujo (107), que facilitan manejar la presión del proceso, el vacío, el ciclo térmico y el ciclo de temperatura. Tal como podrán apreciar las personas expertas en la materia, el material de revestimiento (102) puede seleccionarse sobre la base de la aplicación de la válvula (100). Por ejemplo, en aplicaciones corrosivas (p.ej., cloro, ácido clorhídrico, etc.), el revestimiento (102) puede construirse a partir de materiales de fluoropolímero como etileno propileno fluorado (FEP), perfluoroalcoxi (PFA), polifluoruro de vinilideno (PVDF), etc.

Tal como se ha explicado, la válvula (100) también comprende un conjunto de sellado del vástago. El conjunto de sellado del vástago es un sistema de sellado dinámico que presenta la ventaja de estar prácticamente exento de mantenimiento y requerir un ajuste mínimo dentro del sector. El conjunto de sellado del vástago está situado sustancialmente adyacente al vástago (107) y está configurado para ser autoajustable dinámicamente y tener la capacidad de evitar la fuga de los medios desde el interior hacia el exterior de la válvula (100). El conjunto de sellado del vástago rodea el vástago (107). En una realización, el conjunto de sellado del vástago se puede situar dentro de un espacio anular definido por el área entre el vástago (107), la tapa (109) y el cuerpo (101) cuando se ensambla la válvula (100).

El conjunto de sellado del vástago comprende un sello primario y un sello secundario. El sello primario está configurado para evitar la fuga de los medios desde la interfaz entre el elemento de flujo (107) y el cuerpo (101) de la válvula. El sello primario comprende un componente de sellado primario. En una realización preferente, el componente de sellado primario puede incluir un elemento de sellado inferior (113) asentado en la parte inferior del espacio anular y en la parte superior de la interfaz entre el cuerpo (101) y el elemento de flujo (107). El elemento de sellado inferior (113) debe rodear el vástago del elemento de flujo (107) y puede tener la forma de un anillo o disco anular. Si el cuerpo (101) y/o el elemento de flujo (107) están provistos de un revestimiento (102), entonces el elemento de sellado inferior (113) se puede situar en la parte superior de sus correspondientes revestimientos (102).

El material del elemento de sellado inferior (113) se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula. Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, sin limitarse a ellos, fluoropolímeros y materiales termoplásticos, como politetrafluoroetileno (PTFE), etc. Entre los ejemplos de elementos de sellado de fondo adecuados (113) se incluyen, pero sin limitarse a ellos, diafragmas, etc.

El sello primario puede incluir también un elemento de sellado superior (114) asentado en el espacio anular y situado en la parte superior del elemento de sellado inferior (113). El elemento de sellado superior (114) puede tener una porción inferior que tiene forma de disco con un collar que se extiende desde él. El collar es sustancialmente ortogonal en la porción inferior y está configurado para abarcar el vástago del elemento de flujo (107) y forma una cavidad anular entre el collar del elemento de sellado superior (114) y el vástago del elemento de flujo (107).

El material del elemento de sellado superior (114) se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la

válvula. Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, fluoropolímeros y materiales termoplásticos como politetrafluoroetileno (PTFE), etc. Entre los ejemplos de un elemento de sellado superior adecuado **(114)** se incluyen, pero sin limitarse a ellos, diafragmas, etc.

5 El sello primario también tiene un componente transmisor de fuerza primaria asentado en el espacio anular en la parte superior del elemento de sellado superior **(114)**. El componente de transmisión de fuerza primaria está configurado para ser autoajutable y tener la capacidad de compensar dinámicamente el desgaste o la oscilación como consecuencia de una mala alineación del componente de sellado primario. El componente de transmisión de fuerza primaria comprende una superficie de transmisión de fuerza primaria **(115)** y un miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** que está configurado para transferir una carga axial a la superficie de transmisión de fuerza **(115)**. El miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** proporciona una fuerza de asentamiento constante al componente de sellado primario.

15 En una realización preferente, el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** puede proporcionar una fuerza de asentamiento constante al elemento de sellado superior **(114)** y al elemento de sellado inferior **(113)**. La superficie de transmisión de fuerza primaria **(115)** puede tener una porción inferior que tiene la forma de un disco con un collar que se extiende desde la porción inferior, que es sustancialmente ortogonal en la porción inferior. La superficie de transmisión de fuerza **(115)** rodea el collar del elemento de sellado superior **(114)** y está configurada para formar un sello sustancialmente estanco con el elemento de sellado superior **(114)**, lo cual reduce o elimina la fuga de medios desde el interior hacia el exterior de la válvula. **(100)**.

20 El material de la superficie de transmisión de fuerza primaria **(115)** se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula. Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, acero inoxidable, etc. Entre los ejemplos de superficies transmisoras de fuerza primaria adecuadas **(115)** incluyen, pero sin limitarse a ellos, empujadores, etc.

25 Miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** debe asentarse entre la superficie de transmisión de fuerza primaria **(115)** y un miembro de carga de fuerza. El miembro de transmisión de fuerza **(116)** puede asentarse en la porción inferior en forma de disco de la superficie de transmisión de fuerza **(115)**. La fuerza transmitida por el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** depende generalmente del área de flujo a través de la válvula **(100)**. El miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** debe ser capaz de transmitir una fuerza suficiente para crear un sello fiable.

30 En una realización, el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** puede ser uno o más resortes Belleville. Sin embargo, tal como podrán apreciar las personas expertas en la materia, también se pueden utilizar otros miembros de transmisión de fuerza primaria. Entre los ejemplos de otros elementos transmisores de fuerza primaria adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, resortes de bobina helicoidal, resortes ondulados, etc. El material del miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen, pero sin limitarse a ellos, acero inoxidable, etc.

35 El miembro de carga de fuerza está configurado para transferir una fuerza de precarga al miembro de transmisión de fuerza primario **(116)**. En una realización, el miembro de carga de fuerza puede ser la tapa **(109)**. Para asegurar la tapa **(109)** al cuerpo **(101)** de la válvula **(100)**, se aplica un par para apretar los elementos de sujeción que aseguran la tapa **(109)** al cuerpo **(101)** de la válvula. El par aplicado a los elementos de sujeción crea una carga de abrazadera o fuerza de precarga que se transfiere después al miembro de carga de fuerza que carga el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)**.

40 El sello secundario deberá tener un diámetro inferior al del sello primario. El sello secundario comprende una empaquetadura **(117)** que está configurada para encajar en la cavidad anular entre el collar del elemento de sellado superior **(114)** y el vástago del elemento de flujo **(107)**. La empaquetadura **(117)** está configurada para expandirse radial y axialmente cuando se lo somete a una carga axial, llenando así todos los huecos causados por tolerancias holgadas, el ajuste y el desgaste y formando también un sello sustancialmente apretado con el elemento de sellado superior **(114)** y el vástago del elemento de flujo **(107)**, que reduce o elimina sustancialmente la fuga de medios desde el interior hacia el exterior de la válvula. En el caso de que el vástago del elemento de flujo **(107)** tenga un revestimiento **(102)**, la empaquetadura **(117)** formará un sello sustancialmente estanco con el elemento de sellado superior **(114)** y el vástago del elemento de flujo **(107)** y/o su revestimiento **(102)**. En una realización, la empaquetadura **(117)** puede ser anular o en forma de disco y rodear el vástago del elemento de flujo **(107)**. El material de empaquetadura **(117)** se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula. Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, elastómeros fluoropolímeros, materiales y materiales como politetrafluoroetileno (PTFE), etc.

55 El sello secundario comprende además un componente de transmisión de fuerza secundaria asentado en el espacio anular en la empaquetadura **(117)**. El componente de transmisión de fuerza secundaria está configurado para ser autoajutable y tener la capacidad de compensar dinámicamente el flujo en frío, el desgaste o la oscilación como consecuencia de la mala alineación de la empaquetadura **(117)**, el elemento de sellado superior **(114)** y/o el elemento de sellado inferior **(113)**. El componente de transmisión de fuerza secundaria comprende una superficie de transmisión de fuerza secundaria **(118)** y un miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** que está

configurado para transferir una carga axial a la superficie de transmisión de fuerza **(118)**. El miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** proporciona una fuerza de asentamiento constante a la empaquetadura **(117)**. La superficie de transmisión de fuerza secundaria **(118)** deberá tener una parte inferior que tiene la forma de un disco con un collar que se extiende desde la porción inferior, que es sustancialmente ortogonal en la porción inferior. La superficie de transmisión de fuerza secundaria **(118)** rodea el vástago del elemento de flujo **(107)**. En una realización, el collar de la superficie de transmisión de fuerza secundaria **(118)** puede configurarse para transferir una carga axial a la empaquetadura **(117)** alineando sustancialmente el collar con la empaquetadura **(117)**.

El miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** debe asentarse entre la superficie de transmisión de fuerza secundaria **(118)** y un miembro de carga de fuerza. El miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** puede asentarse en la parte inferior en forma de disco de la superficie de transmisión de fuerza secundaria **(119)**. Normalmente, la fuerza transmitida por el miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** depende generalmente del área de flujo a través de la válvula **(100)**. El miembro de transmisión de fuerza secundario **(116)** debe tener la capacidad de transmitir suficiente fuerza para crear un sello fiable

En una realización, el miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** puede ser uno o más resortes Belleville. Sin embargo, tal como podrán apreciar las personas expertas en la materia, también se pueden utilizar otros miembros de transmisión de fuerza secundaria. Entre los ejemplos de otros miembros de transmisión de fuerza secundaria adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, muelles de bobina helicoidales, muelles ondulados, etc. El material del elemento transmisor de fuerza secundaria **(119)** se puede seleccionar sobre la base de la aplicación de la válvula. Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen, pero sin limitarse a ellos, acero inoxidable, etc.

El miembro de carga de fuerza debe configurarse para transferir una fuerza de precarga al miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)**. En una realización, el miembro de carga de fuerza puede ser el mismo que el primer miembro de carga para el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)**, es decir, la tapa **(109)**. Para asegurar la tapa **(109)** al cuerpo **(101)** de la válvula, se aplica un par para apretar los elementos de sujeción que aseguran la tapa **(109)** al cuerpo **(101)** de la válvula. El par aplicado a los elementos de sujeción crea una carga de abrazadera o fuerza de precarga que se transfiere después al miembro de carga de fuerza que carga el miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)**.

La tapa **(109)** puede tener también una ranura en forma de anillo en el puerto del vástago **(110)** configurada para recibir un elemento de sellado terciario **(120a)**. El elemento de sellado terciario **(120a)** está configurado para evitar o eliminar sustancialmente la penetración de medios de la atmósfera en los sellos primarios y secundarios. El elemento de sellado terciario **(120a)** puede servir también como soporte entre el vástago **(107)** y la tapa **(109)** y ayudar a reducir las fuerzas laterales que pueden aplicarse sobre el elemento de flujo **(103)** y el vástago **(107)**.

En las **Figuras 2A-2D** en **200**, se ilustra también una realización alternativa de una válvula de acuerdo con la presente invención de forma general. En esta realización, pueden cargarse el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)** y el miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)** mediante diferentes miembros de carga de fuerza. Por ejemplo, en una realización, la tapa **(109)** puede configurarse para tener un miembro de carga de fuerza primario y un miembro de carga de fuerza secundario. Tanto los miembros de carga de fuerza primaria como secundaria están configurados para transferir una fuerza de precarga a sus correspondientes miembros de carga de fuerza. El miembro de carga de fuerza primario puede ser el cuerpo exterior de la tapa **(124)**. El cuerpo exterior de la tapa **(124)** puede estar provisto de elementos de sujeción para asegurarlo al cuerpo **(101)** de la válvula. Cuando se aplica un par a los elementos de sujeción para asegurar el cuerpo exterior de la tapa **(124)** al cuerpo **(101)**, se crea una fuerza de precarga o fuerza de agarradera que se transfiere después al miembro de carga de fuerza primario que carga el miembro de transmisión de fuerza primario **(116)**.

El miembro de carga de fuerza secundario puede ser el cuerpo interior de la tapa **(125)**. El cuerpo interior de la tapa **(125)** se puede asegurar al cuerpo exterior de la tapa **(124)** mediante una conexión roscada, tal como se muestra en las **Figuras 2A-2C**. Alternativamente, el cuerpo interior de la tapa **(125)** se puede asegurar al cuerpo exterior de la tapa **(124)** mediante cualquier medio de sujeción convencional, como una conexión atornillada, etc. A medida que se aprieta el cuerpo interior **(125)** para asegurarlo al cuerpo exterior **(124)**, el par crea una fuerza de precarga o de agarradera que se transfiere al miembro de carga secundario que carga el miembro de transmisión de fuerza secundario **(119)**.

En la realización alternativa, el cuerpo interior **(125)** y/o exterior **(124)** de la tapa puede tener ranuras en forma de anillo configuradas para recibir un elemento de sellado terciario **(120a, 120b)**. El elemento de sellado terciario **(120a, 120b)** está configurado para evitar o eliminar sustancialmente que penetre cualquier fuga de los medios de la atmósfera en los sellos primarios y secundarios y también está configurado para servir como un soporte entre el vástago **(107)** y el cuerpo interior de la tapa **(125)** así como entre el cuerpo interior **(125)** y exterior **(124)** de la tapa. El elemento de sellado **(120a, 120b)** también puede ayudar a reducir las fuerzas laterales que se pueden aplicar sobre el elemento de flujo **(103)** y el vástago **(107)**. Entre los ejemplos de un elemento terciario adecuado se incluyen, pero sin limitarse a ellos, anillos en o, etc.

Cuando está en funcionamiento, durante el montaje de la válvula, se asienta el elemento de flujo **(103)** dentro del

conducto (106) del cuerpo (101) de la válvula entre el primer puerto (104) y el segundo puerto (105). El elemento de flujo (103) encaja en una ranura correspondiente en el cuerpo de la válvula y se ajusta firmemente contra la pared del cuerpo de la válvula para evitar la fuga alrededor del elemento de flujo (103) dentro de la válvula.

Una vez que se asienta el elemento de flujo (103) en la válvula, se dispone el conjunto de sellado alrededor del vástago (107) para evitar o eliminar sustancialmente la fuga de medios de la interfaz entre el elemento de flujo (107) y el cuerpo (101) de la válvula. El elemento de sellado inferior (113) está asentado en la parte inferior del espacio anular definido por el área entre el vástago (107), la tapa (109) y el cuerpo (101). El elemento de sellado inferior está asentado en la parte superior de la interfaz entre el cuerpo (101) y el elemento de flujo (107). El elemento de sellado superior (114) se asienta en el espacio anular en la parte superior del elemento de sellado inferior (113) y rodea el vástago del elemento de flujo (107). La empaquetadura (117) está asentada en la cavidad anular entre el collar del elemento de sellado superior (114) y el vástago del elemento de flujo (107). La superficie de transmisión de la fuerza primaria (115) se coloca encima del elemento de sellado superior (114). La superficie de transmisión de fuerza secundaria (118) se asienta encima de la empaquetadura (117) de modo que el collar de la superficie de transmisión de fuerza secundaria (118) esté sustancialmente alineado con la empaquetadura (117). El miembro de transmisión de fuerza secundario está colocado en la parte superior de la superficie de transmisión de fuerza secundaria (118) y el miembro de transmisión de fuerza primario (116) está asentado en la parte superior de la superficie de transmisión de fuerza primaria (115).

Una vez que se asienta el conjunto de sellado alrededor del vástago, se asegura la tapa (109) al cuerpo (101) de la válvula utilizando elementos de sujeción (112). A medida que se aprietan los elementos de sujeción para asegurar la tapa (109) al cuerpo (101) de la válvula, el par aplicado a los elementos de sujeción crea una fuerza de abrazadera o precarga que se transfiere después al miembro de carga de fuerza que carga los miembros de transmisión de fuerzas primario (116) y secundario (119). El miembro de transmisión de fuerza primario (116) transfiere la fuerza de precarga a la superficie de transmisión de fuerza primaria (115) que transfiere la carga axial al sello primario formando así un sello entre el sello primario y la interfaz entre el elemento de flujo (107) y el cuerpo (101) de la válvula y evitando la fuga de medios desde el interior hacia el exterior de la válvula. El miembro de transmisión de fuerza secundario (119) transfiere la fuerza de precarga a la superficie de transmisión de fuerza secundaria (118) transmitiendo así una carga axial a la empaquetadura (117). A medida que la empaquetadura (117) está sujeta a la carga axial, se expande radial y axialmente, llenando así todos los vacíos causados por tolerancias holgadas, ajuste y/o desgaste y forma un sello sustancialmente estanco con el elemento de sellado superior (114) y el vástago del elemento de flujo (107), que reduce o elimina sustancialmente la fuga de medios desde el interior hacia el exterior de la válvula. El elemento de sellado terciario (120a) se coloca en el puerto del vástago (110) de la tapa (109) para actuar como soporte entre el vástago (107) y la tapa (109) y ayuda a reducir las fuerzas laterales que se pueden aplicar en el elemento de flujo (103) y el vástago (107). El accionador (111) se sujeta a la tapa mediante un elemento de sujeción (122).

Si la válvula está provista de una tapa que tiene tanto un miembro de carga de fuerza primario como un miembro de carga de fuerza secundario, tal como se ha descrito, la válvula se ensambla de la misma manera que se ha descrito. Sin embargo, en esta realización, el elemento transmisor de fuerza primario (116) queda cargado por el cuerpo exterior de la tapa (124) y el elemento transmisor de fuerza secundario queda cargado por el cuerpo interior de la tapa (125). A medida que se aplica un par a los elementos de sujeción para asegurar el cuerpo exterior de la tapa (124) al cuerpo (101), se crea una carga de abrazadera o fuerza de precarga que se transfiere después al miembro de carga de fuerza primario que carga el miembro de transmisión de fuerza primario (116). A medida que el cuerpo interior (125) se aprieta al cuerpo exterior (124), el par crea una fuerza de precarga o abrazadera que se transfiere al miembro de carga secundario que carga el miembro de transmisión de fuerza secundario (119).

Con el tiempo, el elemento de sellado inferior (113) o superior (114) del sello primario y/o la empaquetadura (117) del sello secundario pueden experimentar desgaste debido a las condiciones de operación. Este desgaste puede crear huecos en la interfaz entre el sello primario, el elemento de flujo (103) y/o el vástago del elemento de flujo (107) y el cuerpo (101) de la válvula. De manera similar, el desgaste y rasgadura experimentados por la empaquetadura (117) también puede crear huecos entre el sello secundario y el elemento de flujo (103) y/o el vástago del elemento de flujo (107). Estos huecos pueden crear en última instancia caminos de flujo que permitan que los medios pasen desde el interior hacia el exterior de la válvula.

El conjunto de sellado del vástago de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja de evitar la formación de los caminos de flujo mencionados al proporcionar fuerzas dinámicas que tienen la capacidad de ajustarse continuamente. Por ejemplo, si el elemento de sellado superior (114) y/o inferior (113) comienza a experimentar desgaste o flujo frío, el miembro de transmisión de fuerza primario (116) se extenderá automáticamente, sellando sustancialmente cualquier vacío entre la parte superior (114) y/o elemento de sellado inferior (113) y la válvula. De manera similar, si la empaquetadura comienza a experimentar desgaste, el miembro de transmisión de fuerza secundario (119) se extenderá automáticamente y hará que la empaquetadura (117) se expanda más axialmente y/o radialmente sellando cualquier hueco. Adicionalmente, el miembro de carga de fuerza se puede apretar aún más para crear una mayor fuerza de sujeción o precarga para establecer un sello más estanco entre el conjunto de sello y sus puntos de interfaz con la válvula.

Cualquier referencia a patentes, documentos y otros escritos que se incluya en el presente documento no deberá

5 interpretarse como una admisión en cuanto a su estado por lo que respecta a entrar o no entrar dentro de la técnica anterior. Si bien se ha descrito en detalle la presente invención y sus ventajas, debe entenderse que el conjunto de características y realizaciones que se dan a conocer en el presente documento pueden combinarse y reorganizarse en un gran número de combinaciones adicionales que no se desvelan directamente, tal como se pondrá de manifiesto para las personas expertas en la materia.

10 Asimismo, debe entenderse que es posible introducir diversos cambios, sustituciones y alteraciones en el presente documento sin apartarse del espíritu y ámbito de la invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones. Naturalmente, existen otras realizaciones alternativas, que son evidentes a partir de las descripciones de la invención expuestas, pretendiéndose su inclusión dentro del ámbito de la invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (100) que comprende:

- 5 a. un cuerpo (101) que tiene un primer puerto (104) y un segundo puerto (105) con un conducto (106) configurado para que fluya un medio que se extiende entre dicho primer puerto (104) y dicho segundo puerto (105);
- b. un elemento de flujo (103) situado entre dicho primer puerto (104) y dicho segundo puerto (105), en el que dicho elemento de flujo (103) tiene un vástago (107) configurado para accionar dicho elemento de flujo (103) entre una posición cerrada y una posición abierta;
- 10 c. un conjunto de sellado de vástago auto-ajustable adyacente a dicho vástago (107) y configurado para evitar la fuga de medios desde la válvula (100); y
- d. una tapa (109) asegurada a dicho cuerpo (101) y configurada para asegurar dicho elemento de flujo (103) y conjunto de sellado del vástago en su posición,

en la que dicho conjunto de sellado de vástago comprende:

- 15 i. un sello primario asentado en un espacio anular definido por dicho vástago (107), dicho cuerpo (101) y dicha tapa (109), comprendiendo dicho sello primario:
- un componente de sellado primario;
una superficie de transmisión de fuerza primaria (115);
y
- 20 un miembro de transmisión de fuerza primario (116) configurado para transferir una primera carga axial a dicha superficie de transmisión de fuerza primaria (115), en el que dicha superficie de transmisión de fuerza primaria (115) está configurada para transferir dicha primera carga axial a dicho componente de sellado primario para crear un sello entre dicho cuerpo (101) y dicho vástago (107),
- 25 ii. un sello secundario asentado en un espacio anular definido por dicho sello primario y dicho vástago (107), comprendiendo dicho sello secundario:
- una empaquetadura (117) configurada para expandirse radialmente para formar un sello con dicho vástago (107) y dicho sello primario;
una superficie de transmisión de fuerza secundaria (118); y
- 30 un miembro de transmisión de fuerza secundario (119) configurado para transferir una segunda carga axial a dicha superficie de transmisión de fuerza secundaria (118), en el que dicha superficie de transmisión de fuerza secundaria (118) está configurada para transferir dicha segunda carga axial a dicha empaquetadura (117) creando así un sello entre dicho vástago (107) y dicho sello primario.

2. La válvula (100) de la reivindicación 1, en la que dicho componente de sellado primario comprende:

- 35 a. un elemento de sellado inferior (113); y
b. un elemento de sellado superior (114).

3. La válvula (100) de la reivindicación 2, en la que dicha primera carga axial se transfiere a dicho elemento de sellado inferior (113) y dicho elemento de sellado superior (114) para crear un sello entre dicho cuerpo (101) y dicho vástago (107).

40 4. La válvula (100) de la reivindicación 2, en la que dicho elemento de sellado inferior (113) está asentado en la parte inferior del espacio anular definido por dicho vástago (107), dicho cuerpo (101) y dicha tapa (109).

5. La válvula (100) de la reivindicación 4, en la que dicho elemento de sellado superior (114) está asentado dentro del espacio anular definido por dicho vástago (107), dicho cuerpo (101) y dicha tapa (109) y está situado en la parte superior de dicho elemento de sellado inferior (113).

45 6. La válvula (100) de la reivindicación 1, en la que dicha tapa (109) está configurada para que actúe como elemento de carga de fuerza y transfiera una fuerza de precarga a los miembros de transmisión de fuerza primario (116) y secundario (119).

7. La válvula (100) de la reivindicación 6, que comprende además un sello terciario (120a) configurado para evitar sustancialmente que entre cualquier medio de la atmósfera en los sellos primario y secundario.

50 8. La válvula (100) de la reivindicación 7, en la que dicho primer miembro de transmisión de fuerza (116) y dicho segundo miembro de transmisión de fuerza (119) son muelles de Belleville.

9. La válvula (100) de la reivindicación 8, en la que dicha válvula (100) tiene un revestimiento resistente a la corrosión (102) asegurado a la superficie de la válvula (100) y a la superficie del elemento de flujo (103) en la que dicho revestimiento (102) está asegurado a la superficie de dicha válvula (100) mediante una serie de ranuras de cola de milano y agujeros de enclavamiento (110).

10. La válvula (100) de la reivindicación 9, en la que dicho elemento de flujo (103) es un tapón configurado para regular el flujo de medios a través de dicho conducto (106).

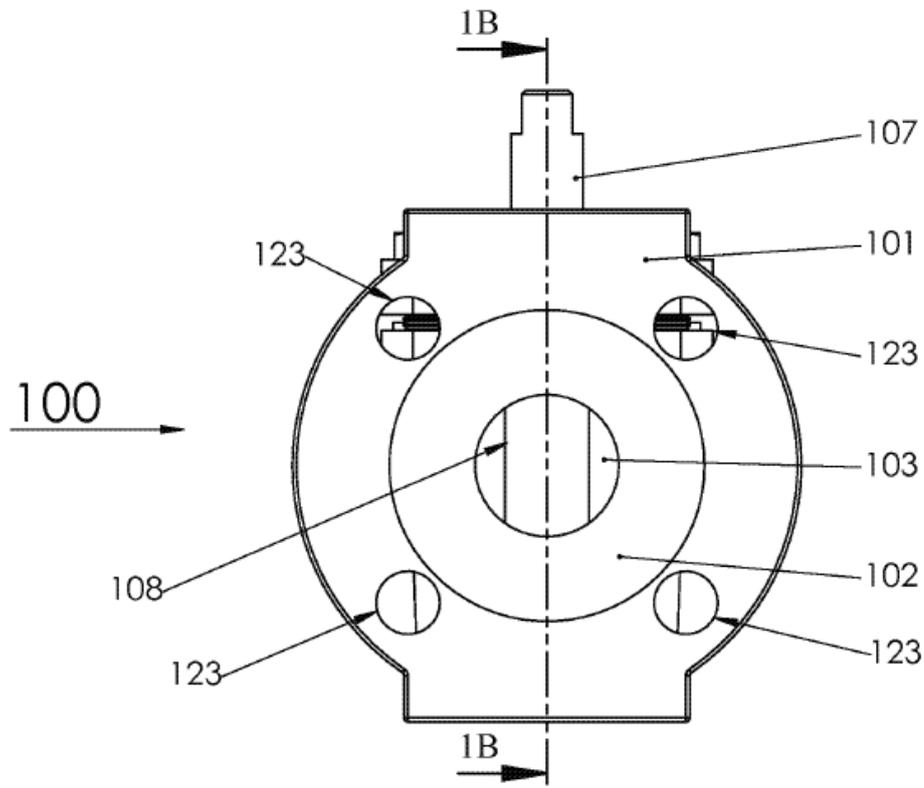


FIG. 1A

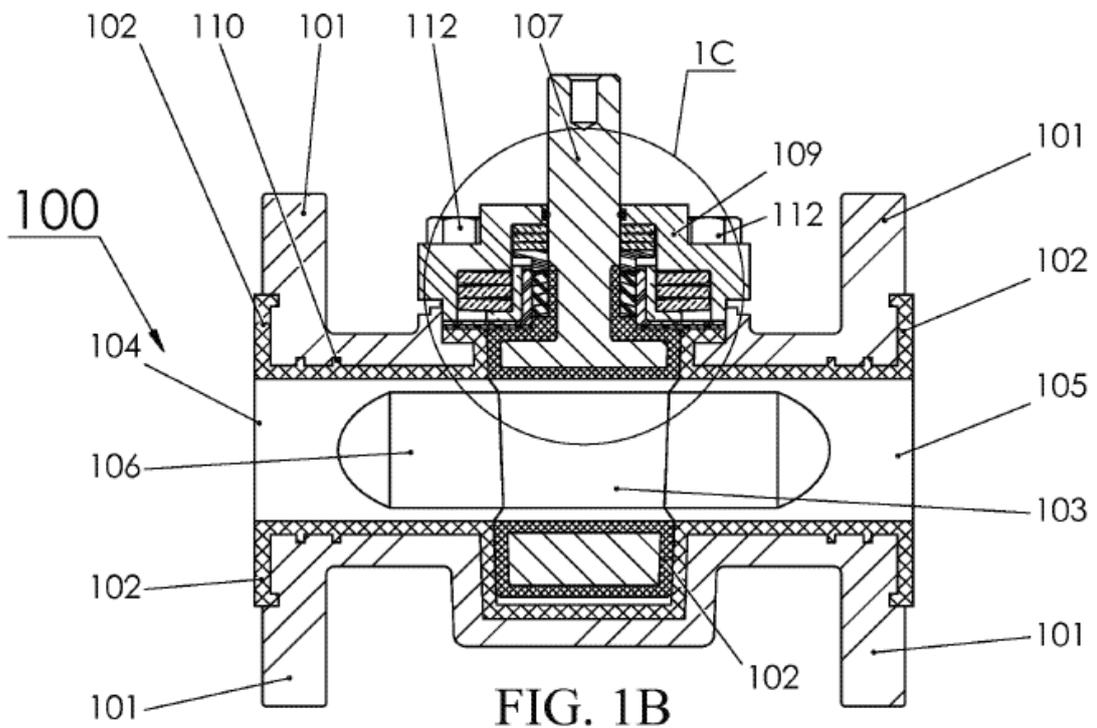
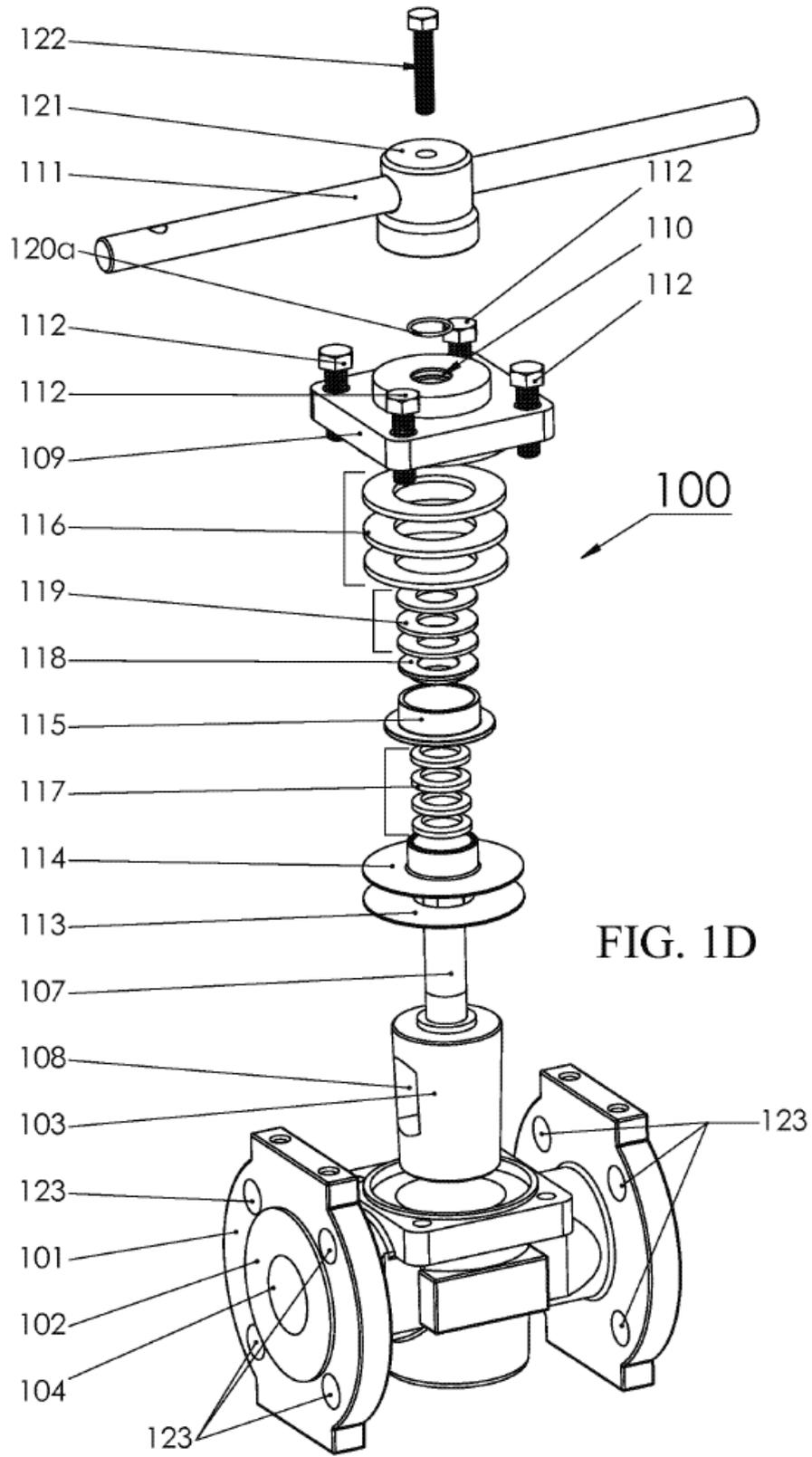
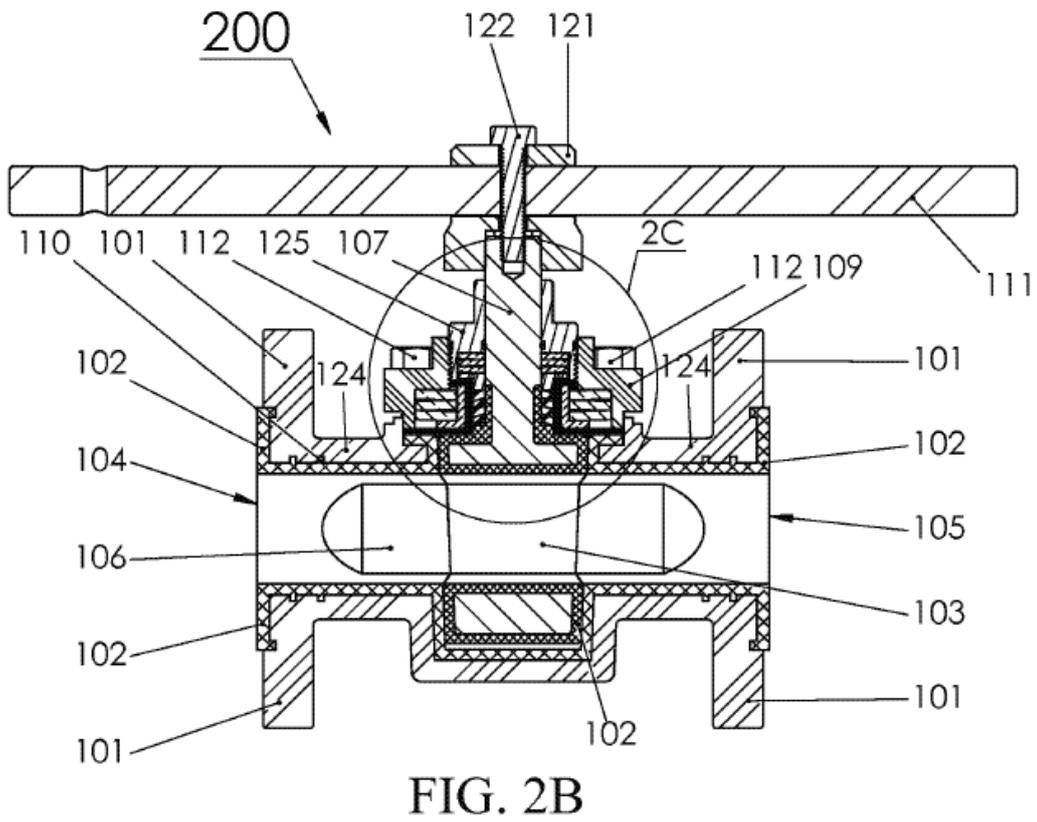
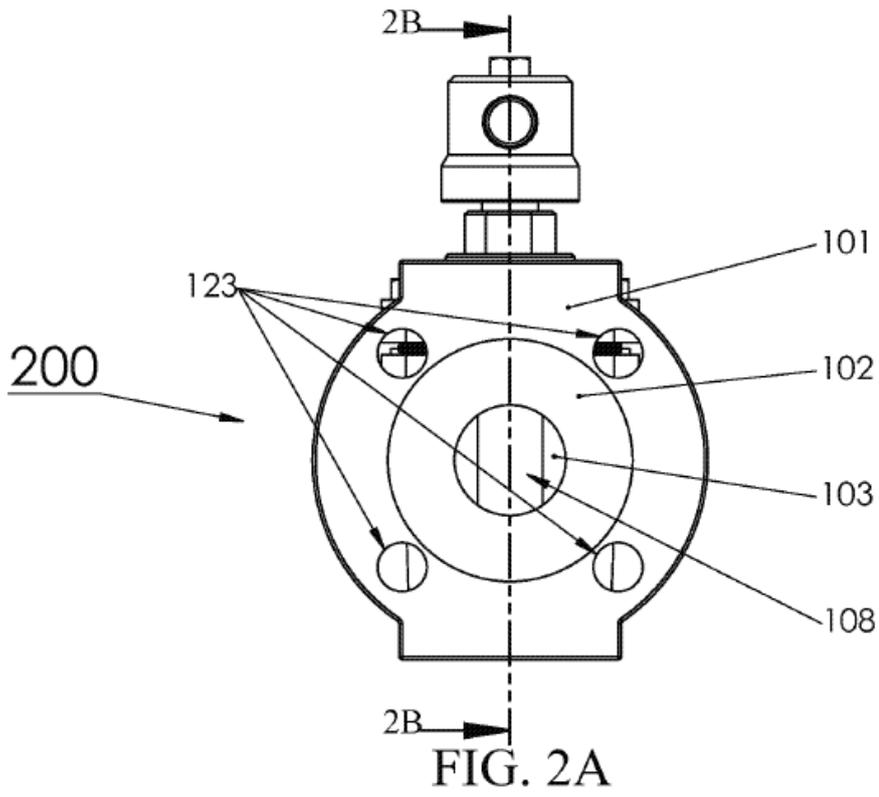


FIG. 1B





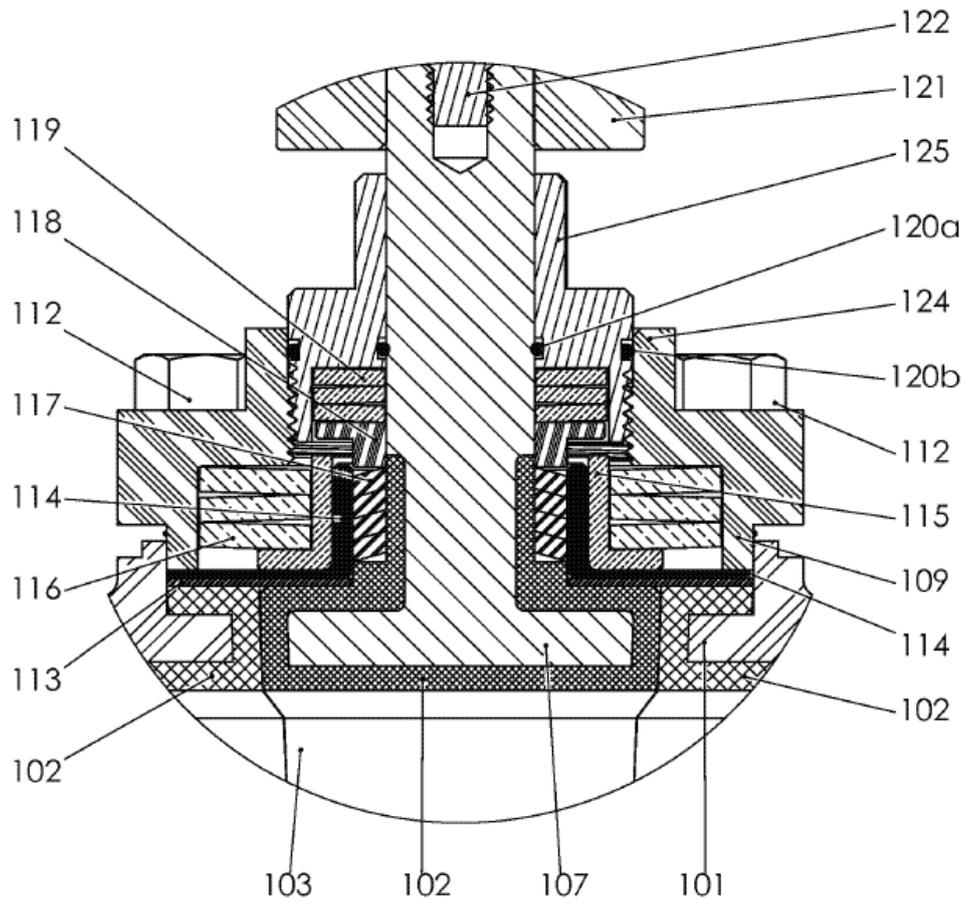


FIG. 2C

