

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 346**

51 Int. Cl.:

F16K 31/128 (2006.01)

F16K 1/12 (2006.01)

G05D 16/06 (2006.01)

G05D 16/10 (2006.01)

G05D 16/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2014 E 14159474 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2918882**

54 Título: **Disposición de válvula piloto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2017

73 Titular/es:

IMI HYDRONIC ENGINEERING INTERNATIONAL

SA (100.0%)

Lake Geneva Business Park Route de Crassier 19

1262 Eysins, CH

72 Inventor/es:

VOLOVEC, PETER y

LAZOV, SLAVE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 625 346 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

Disposición de válvula piloto

5 Campo técnico de la invención

El presente concepto inventivo se refiere a una disposición de válvula piloto que comprende una primera parte de válvula piloto y una segunda parte de válvula piloto, la disposición de válvula está dispuesta para suministrar un flujo de fluido, o estar en comunicación fluida con una válvula pilotada o principal. El presente concepto inventivo además se refiere a un sistema de distribución de fluido que comprende una disposición de válvula piloto.

Antecedentes de la invención

15 Una válvula piloto es utilizada para controlar una alimentación de control de flujo limitado en una válvula pilotada, también referida como una válvula principal. La válvula pilotada puede, por ejemplo, estar dispuesta en tubos ascendentes y bifurcaciones de sistemas de calefacción y refrigeración utilizados en distintas aplicaciones domésticas e industriales.

20 La válvula piloto es normalmente una válvula más pequeña en comparación con la válvula pilotada, y es ventajosa de utilizar ya que se puede utilizar una alimentación pequeña y fácilmente operada desde la válvula piloto para controlar una alimentación de una presión mucho más alta o flujo más alto de la válvula pilotada, lo cual por el contrario requeriría una fuerza mucho más grande para funcionar. Las válvulas piloto están situadas, convencionalmente, externamente al cuerpo de la válvula pilotada y están conectadas al cuerpo mediante uno o más conductos de fluido que tienen una salida en el área de flujo principal de la cámara de la válvula pilotada.

25 Las válvulas piloto tienen trayectos de fluido exteriores e interiores que permiten que se suministre el flujo de fluido a diferentes presiones a/desde la válvula pilotada, o que permiten que la válvula pilotada esté en comunicación fluida con diferentes trayectos de fluido a diferentes presiones. Estos trayectos de fluido son, a menudo, complejos y requieren, por ejemplo, que estén conectados muchos conductos de fluido interiores y exteriores a y desde la válvula piloto. Además, para algunas aplicaciones, es problemático el sellado de la válvula pilotada cuando está completamente cerrada.

30 El presente concepto inventivo busca proporcionar una válvula piloto que sea menos compleja y más fácil de utilizar para regular la válvula pilotada. Además, el presente concepto inventivo busca proporcionar una válvula piloto que pueda mejorar el sellado de la válvula pilotada cuando está completamente cerrada.

Ejemplos de válvulas pilotadas del estado de la técnica anterior se dan a conocer en los documentos US 3,286,725; US 4,609,008 y US 6,209,577.

40 Resumen de la invención

45 Un objeto del concepto inventivo es solucionar los problemas anteriores, y proporcionar una válvula piloto la cual, al menos en alguna medida, sea menos compleja que las soluciones del estado de la técnica anterior. Un objeto del concepto inventivo es también proporcionar una válvula piloto que puede proporcionar un mejor efecto de sellado de la válvula pilotada. Este, y otros objetos, que serán evidentes a continuación, se logran por medio de una disposición de válvula piloto que comprende una primera parte de válvula piloto y una segunda parte de válvula piloto, y un sistema de distribución de fluido que comprende una disposición de válvula piloto definida en las reivindicaciones adjuntas.

50 El presente concepto inventivo está basado en el conocimiento de que si una disposición de válvula piloto comprende una primera parte de válvula piloto que tiene al menos una primera entrada de fluido para recibir fluido a una presión relativamente baja, y una segunda parte de la válvula piloto que tiene al menos una entrada de alta presión para recibir un fluido a una presión relativamente alta, la disposición de válvula puede estar dispuesta para proporcionar un fluido a una presión relativamente baja para ser suministrado a una válvula pilotada para un mejor sellado de la válvula pilotada.

De acuerdo con al menos un primer aspecto del presente concepto inventivo, se proporciona una disposición de válvula piloto. La disposición de válvula piloto que comprende:

60 un primer cuerpo de válvula piloto que comprende: al menos una primera entrada de fluido y una primera salida de fluido de la válvula piloto;

dicha segunda parte de la válvula piloto que comprende:

65 un segundo cuerpo de válvula piloto que comprende: un compartimento, una entrada de fluido de baja presión para recibir fluido desde la primera salida del fluido de la válvula piloto y suministrar el fluido a dicho compartimento, una

entrada de fluido a alta presión para suministrar un fluido a dicho compartimento, y una salida de fluido para recibir el fluido desde dicho compartimento y suministrar fluido a una válvula pilotada;

5 un vástago de válvula dispuesto al menos parcialmente dentro del compartimento, dicho vástago de válvula que está configurado para controlar el flujo de fluido desde dicha entrada de fluido a baja presión a dicha salida de fluido a través de dicho compartimento, y configurado para controlar el flujo de fluido desde dicha entrada de fluido a alta presión a dicha salida de fluido a través de dicho compartimento;

10 en donde dicha segunda parte de válvula piloto en un primer estado proporciona un primer trayecto de flujo de fluido dentro de dicho compartimento para permitir que dicha entrada de fluido a baja presión esté en comunicación fluida con dicha salida de fluido a través de dicho primer trayecto de flujo de fluido, y en donde dicha segunda parte de válvula piloto en un segundo estado proporciona un segundo trayecto de flujo de fluido dentro de dicho compartimento para permitir que dicha entrada de flujo a alta presión esté en comunicación fluida con dicha salida de fluido a través de dicho segundo trayecto de flujo de fluido, siendo dicho segundo trayecto de flujo de fluido diferente del primer trayecto de flujo de fluido.

De este modo, la segunda parte de válvula piloto puede, en el primer estado, simplemente proporcionar una comunicación fluida entre la primera salida del fluido de la válvula piloto, y la salida de fluido de la segunda parte de la válvula piloto que es alimentada a la válvula pilotada, y en el segundo estado, suministrar fluido desde la entrada a alta presión para ser alimentada a la salida del fluido de la segunda parte de válvula piloto. En el primer caso, es decir, en el primer estado, la primera parte de válvula piloto es decisiva para que el flujo de fluido sea suministrado a la válvula pilotada, ya que la segunda parte de válvula piloto simplemente proporciona una comunicación fluida entre la primera parte de válvula piloto y la válvula pilotada a través de la salida del fluido de la segunda parte de válvula pilotada. En el último caso, es decir en el segundo estado, la segunda parte de válvula pilotada es decisiva para que el flujo de fluido sea suministrado a la válvula pilotada, ya que la válvula pilotada recibe un control de alimentación a una presión relativamente más alta que en la entrada de fluido a alta presión. De este modo, el fluido que viene de la entrada de fluido a alta presión puede facilitar un mejor sellado de la válvula pilotada y/o facilitar el cierre o la apertura de la válvula pilotada de una manera más rápida en comparación con la disposición de válvula en su primer estado.

30 Proporcionando una disposición de válvula piloto que tenga una primera parte de válvula piloto, y una segunda parte de válvula piloto, la disposición de válvula piloto puede ser más flexible en su uso. Por ejemplo, la primera parte de válvula piloto puede ser una válvula piloto convencional, mientras que la segunda parte de válvula piloto proporciona la posibilidad de alimentar la válvula pilotada con un fluido a una presión más alta en comparación con la primera parte de la válvula piloto.

El fluido suministrado a la entrada de fluido a alta presión puede, por ejemplo, ser purgado desde el sistema de distribución de fluido aguas arriba de la válvula pilotada.

40 Debería observarse que la comunicación fluida implica que hay una conexión a presión. Por ejemplo, si la entrada de fluido a alta presión está en comunicación fluida con la salida de fluido, la entrada de fluido a alta presión estará en conexión a presión con la salida de fluido. Por tanto, la presión estática de fluido en la entrada de fluido a alta presión será, esencialmente, la misma que la presión estática del fluido en la salida de fluido.

45 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, un conducto interior de fluido a baja presión dentro de dicho segundo cuerpo de válvula piloto conecta de forma fluida dicha entrada de fluido a baja presión con el compartimento, y un conducto interior de fluido a alta presión dentro de dicho segundo cuerpo de válvula piloto conecta de forma fluida dicha entrada de fluido a alta presión con el compartimento, y un conducto interno de salida de fluido dentro de dicho segundo cuerpo de válvula piloto conecta de forma fluida dicho compartimento con la salida de fluido.

50 Debería observarse que el fluido dentro de la válvula piloto es más o menos estático, es decir, no hay, general flujo de fluido dentro de la válvula piloto, sino más bien una redistribución de fluido, y conexiones a presión diferentes, debido al movimiento del elemento de separación y de la varilla de la válvula. Por tanto, cuando se indica que hay un flujo de fluido entre dos posiciones, debería interpretarse como que el fluido se permite fluir entre las dos posiciones, y que las dos posiciones están en conexión a presión mediante una comunicación fluida entre las dos posiciones.

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho compartimento está definido al menos parcialmente mediante una primera sección de pared extrema, una segunda sección de pared extrema dispuesta opuesta a y enfrentada a dicha primera sección de pared extrema, y una sección de pared lateral dispuesta entre dicha primera y segunda secciones de pared extrema. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho compartimento tiene una sección transversal circular.

60 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la sección de pared lateral comprende varias porciones de pared lateral al menos parcialmente que definen diferentes porciones de compartimento que tienen diferentes secciones trasversal.

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la disposición de válvula piloto además comprende un cuerpo de control móvil comprendido en, y móvil dentro de, dicho compartimento,

5 dicho cuerpo de control móvil que comprende un área primaria de contacto, un área secundaria de contacto dispuesta opuesta a dicha área primaria de contacto, una cavidad para recibir el fluido desde dicha entrada de fluido a alta presión, estando dicha cavidad dispuesta dentro de dicho cuerpo de control móvil entre dichas áreas primaria y secundaria de contacto, y un orificio pasante para recibir dicho vástago de válvula de manera que dicho vástago de la válvula es móvil dentro de dicho orificio pasante, dicho orificio pasante que se extiende desde dicha superficie primaria de contacto a dicha superficie secundaria de contacto, en donde

10 cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en dicho primer estado, dicho vástago de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la pared interior definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio pasante en dicho cuerpo de control móvil de manera que dicha entrada de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida de fluido, y

15 cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en dicho segundo estado, dicho vástago de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra al menos una parte de la sección de pared lateral de dicho compartimento de manera que dicha entrada de fluido a baja presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida de fluido.

20 Por tanto, cuando la segunda parte de válvula piloto está en su primer estado, el fluido de dicha entrada de fluido a alta presión está solo comprimido en dicha cavidad y de forma opcional en dicho orificio pasante, dentro de dicho cuerpo de control móvil dentro de dicho compartimento.

25 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la disposición de válvula además comprende un primer muelle dispuesto al menos parcialmente dentro de dicho compartimento, y en donde dicho primer muelle está dispuesto entre dicha área primaria de contacto de dicho cuerpo de control móvil y la primera sección de pared extrema de dicho compartimento que se enfrenta a dicha área primaria de contacto, con el fin de ejercer, para dicho primer muelle, una primera fuerza elástica sobre dicho cuerpo de control móvil.

30 El primer muelle, junto con las fuerzas de los fluidos que actúan sobre el cuerpo de control móvil, evita que oscile el cuerpo de control móvil.

35 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la disposición de válvula además comprende un segundo muelle dispuesto al menos parcialmente dentro de dicho compartimento, en donde dicho segundo muelle está dispuesto entre un cabezal de dicho vástago de válvula y dicha área primaria de contacto de dicho cuerpo de control móvil con el fin de que ejerza, para dicho segundo muelle, una segunda fuerza elástica sobre dicho cuerpo de control móvil.

40 El primer muelle puede ser un muelle exterior, y el segundo muelle puede ser un muelle interior dispuesto dentro del primer muelle.

45 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, el cuerpo de control móvil está soportado dentro de dicho compartimento por al menos uno del primer y segundo muelles.

50 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho cuerpo de control móvil está dispuesto en una posición primaria cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en su primer y segundo estados, y dispuesto en una posición secundaria cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en un tercer estado, estando dicho tercer estado definido por que

55 dicho vástago de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la pared interior al menos parcialmente definiendo dicho orificio pasante en dicho cuerpo de control móvil de tal manera que dicha entrada de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida de fluido, y

dicho vástago de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra al menos una parte de la sección de pared lateral de dicho compartimentos, de tal manera que dicha entrada de flujo a baja presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida de fluido.

60 Por tanto, cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en su primer y segundo estados, una fuerza combinada aplicada a dicha área primaria de contacto por dichos primer y segundo muelles y la presión estática del fluido de dicha entrada de fluido a baja presión mantiene al cuerpo de control móvil en una posición primaria, y en donde cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en dicho tercer estado, una fuerza aplicada a dicha área secundaria de contacto mediante una presión estática de fluido de dicha entrada de fluido a baja presión mantiene el cuerpo de control móvil en una posición secundaria.

65

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la disposición de válvula además comprende un primer miembro de sellado y un segundo miembro de sellado dispuestos dentro de dicho compartimento, y en donde dicho compartimento comprende:

5 una primera sección de pared extrema, una segunda sección de pared extrema dispuesta opuesta a y enfrentada a dicha primera sección de pared extrema, y una sección de pared lateral dispuesta entre dicha primera y segunda secciones de pared extrema,

10 una primera porción del compartimento que está definida al menos parcialmente por dicha área primaria de contacto de dicho cuerpo de control móvil y la primera sección de pared extrema de dicho compartimento que se enfrenta a dicha área primaria de contacto,

15 una segunda porción de compartimento que está definida, al menos parcialmente, por dicha segunda sección de pared extrema y una porción de la sección de pared lateral que se extiende entre dicha segunda sección de pared extrema y dicho primer miembro de sellado, y

20 una tercera porción de compartimento que comprende dicho primer y segundo miembros de sellado, y que está definida, al menos parcialmente, mediante una porción de la sección de pared lateral que se extiende entre dichos primer y segundo miembros de sellado, y dicha área secundaria de contacto de dicho cuerpo de control móvil,

25 dicha primera porción del compartimento que está dispuesta para recibir fluido desde dicha entrada de fluido a baja presión para permitir que el fluido, en dicha primera porción del compartimento, ejerce una fuerza sobre dicha área primaria de contacto, estando dicha segunda porción del compartimento dispuesta para estar en comunicación fluida con dicha primera porción de compartimento, y estando dicha tercera porción de compartimento dispuesta para estar en comunicación fluida con dicha salida de fluido para permitir que el fluido, en dicha tercera porción de compartimento, ejerza una fuerza sobre dicha área secundaria de contacto.

El primer y segundo miembros de sellado pueden, por ejemplo, estar dispuestos en dicha sección de pared lateral.

30 En dicho segundo estado, dicha cavidad está en comunicación fluida con dicha entrada de fluido a alta presión y dicha tercera porción del compartimento a través de dicho orificio pasante de dicho cuerpo de control móvil.

35 En dicho tercer estado, dicha entrada de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha primera y segunda porciones de compartimento mediante dicho cuerpo de control móvil, es decir, dicho primer y segundo trayecto de fluido están cerrados.

40 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, el único trayecto de flujo de fluido para el fluido desde dicha entrada de fluido a alta presión a dicha salida de fluido es a través de dicha cavidad, dicho orificio pasante y dicha tercera porción del compartimento. Por tanto, dicha entrada de fluido a alta presión, y dicha cavidad están selladas, de forma fluida, de dicha primera porción del compartimento, por ejemplo, mediante miembros de sellado dispuestos en dicho orificio pasante de dicho cuerpo de control móvil y entre dicho cuerpo de control móvil y la pared lateral de dicho compartimento.

45 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho cuerpo de control móvil está dispuesto dentro de dicho compartimento de manera que dicha área primaria de contacto se enfrenta a dicha primera porción de compartimento y dicha área secundaria de contacto se enfrenta a dicha tercera porción del compartimento.

50 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho cuerpo de control móvil está configurado para moverse desde su posición primaria a su posición secundaria cuando se aplica una primera fuerza al área primaria de contacto mediante dichos primer y segundo muelles y el fluido en dicha primera porción de compartimento es menor que la segunda fuerza aplicada a dicha área secundaria de contacto por el fluido en dicha tercera porción de compartimento.

55 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho vástago de válvula comprende al menos una primera porción de vástago de válvula, una segunda porción de vástago de válvula y una tercera porción de vástago de válvula dispuesta entre dicha primera y segunda porciones de vástago de válvula, en donde cada una de dichas primera y segunda porciones de vástago de válvula tienen un diámetro mayor que un diámetro de dicha tercera porción de vástago de válvula.

60 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en su primer estado:

65 dicha primera porción de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la pared interior definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio pasante en dicho cuerpo de control móvil con el fin de que el fluido en dicha cavidad en dicho cuerpo de control móvil, se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción de compartimento, y

dicha tercera porción de vástago de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en dicha tercera porción de compartimento con el fin de que el fluido en dicha segunda porción del compartimento esté en comunicación fluida con dicha tercera porción de compartimento a través de dicho primer trayecto de flujo de fluido, estando dicho primer trayecto de fluido definido, al menos parcialmente, por al menos una parte de la sección de pared lateral de dicho compartimento y al menos una parte de dicha tercera porción de vástago de válvula;

y en donde cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en su segundo estado:

dicha segunda porción de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la sección de pared lateral de dicho compartimento con el fin de que el fluido en dicha segunda porción de compartimento, se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción de compartimento, y

dicha tercera porción de vástago de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en dicho tercer compartimento con el fin de que el fluido en dicha cavidad de dicho cuerpo de control móvil esté en comunicación fluida con dicha tercera porción de compartimento a través de dicho segundo trayecto de flujo de fluido, estando dicho segundo trayecto de fluido definido, al menos parcialmente, por al menos una parte de la pared interior que define dicho orificio pasante en dicho cuerpo de control móvil y al menos una parte de dicha tercera porción de vástago de válvula;

y en donde cuando dicha segunda parte de válvula piloto está en su tercer estado:

dicha primera porción de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la pared interior definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio pasante en dicho cuerpo de control móvil con el fin de que el fluido en dicha cavidad se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción de compartimento, y

dicha segunda porción de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la sección de pared lateral de dicho compartimento con el fin de que el fluido en dicha segunda porción de compartimento se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción de compartimento, de tal manera que ninguna de las entradas de fluido a baja presión y alta presión estén en comunicación fluida con dicha salida de fluido.

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho vástago de válvula comprende un conducto de vástago de válvula para conectar, de forma fluida, dicha primera porción de compartimento con dicha segunda porción de compartimento.

Por tanto, la tercera porción del compartimento puede estar dispuesta entre dicha cavidad en comunicación fluida con la entrada de fluido a alta presión, y dicha segunda porción de compartimento en comunicación fluida con la primera porción de compartimento.

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha primera parte de válvula piloto comprende:

una cámara, en donde dicha al menos primera entrada de fluido está dispuesta para suministrar fluido a dicha cámara, y en donde dicha primera salida de fluido de válvula piloto está dispuesta para recibir fluido desde dicha cámara, y

una varilla de válvula configurada para controlar el flujo de fluido desde dicha al menos una primera entrada de fluido a dicha salida de fluido de válvula de piloto a través de dicha cámara,

en donde dicha varilla de válvula está conectada, y es móvil con, dicho vástago de válvula.

Por tanto, la posición de la varilla de válvula en dicha primera parte de válvula piloto influencia la posición del vástago de válvula y por tanto, el flujo de fluido a través de la segunda parte de válvula piloto. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha varilla de válvula está hecha de una sola pieza con dicho vástago.

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha primera parte de válvula piloto además comprende:

una segunda entrada de fluido dispuesta dentro de dicho primer cuerpo de válvula piloto, estando dicha segunda entrada de fluido dispuesta para suministrar fluido a dicha cámara, y en donde

dicha varilla de válvula está dispuesta al menos parcialmente dentro de dicha cámara, estando dicha varilla de válvula configurada para controlar el flujo de fluido desde dicha primera entrada de fluido a dicha primera salida de fluido de válvula piloto a través de dicha cámara, y configurada para controlar el flujo de fluido desde dicha segunda entrada de fluido a dicha primera salida de fluido de válvula piloto a través de dicha cámara;

un elemento de separación que está conectado, y es móvil con dicha varilla de válvula, teniendo dicho elemento de separación una primera área de contacto con el fluido, y una segunda área de contacto con el fluido dispuesta en un lado opuesto a dicha primera área de contacto con el fluido,

5 estando dicha primera área de contacto con el fluido configurada para estar en comunicación fluida con dicha primera entrada de fluido para aplicar una primera fuerza a dicho elemento de separación, y estando dicha segunda área de contacto con el fluido configurada para estar en conexión fluida con dicha segunda entrada de fluido para aplicar una segunda fuerza a dicho elemento de separación;

10 en donde una diferencia entre la primera y segunda fuerzas que controlan el movimiento del elemento de separación y de la varilla de válvula de tal manera que dicha varilla de válvula, en al menos una primera posición, proporciona una conexión fluida entre dicha primera entrada de fluido y dicha primera salida de fluido de válvula piloto;

15 y en al menos una segunda posición proporciona una conexión fluida entre dicha segunda entrada de fluido y dicha primera salida del fluido de válvula piloto.

Por tanto, los trayectos de flujo de fluido interiores dentro de al menos la primera parte de válvula piloto, es decir, el fluido de la primera entrada de fluido y el fluido de la segunda entrada de fluido, pueden ser utilizados para controlar el elemento de separación y la varilla de válvula. Por tanto, la disposición de válvula piloto puede hacerse menos compleja, y ser más flexible en uso proporcionando estos trayectos de flujo de fluido interiores. La varilla de válvula entonces controla cuál de la primera y segunda entradas de flujo se permite que esté en comunicación fluida con la primera salida de flujo de válvula piloto. Es decir, el fluido de la primera y segunda entradas de fluido, que son utilizadas para controlar la válvula pilotada, y que también son utilizadas para controlar la varilla de válvula y el vástago de válvula en la disposición de válvula pilotada. Por tanto, se pueden reducir los conductos de fluido exterior que suministran el flujo de fluido a la válvula piloto. Por otro lado, independientemente de la posición de la varilla de válvula, es decir si el fluido de la primera entrada de fluido o el fluido de la segunda entrada de fluido se permite que esté en comunicación fluida con la salida del fluido de la primera parte piloto, la primera área de contacto con el fluido está dispuesta en comunicación fluida con dicha primera entrada de fluido y la segunda área de contacto con el fluido está dispuesta para estar en comunicación fluida con dicha segunda entrada de fluido.

20 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, un primer conducto de fluido interior dentro de dicho primer cuerpo de válvula piloto conecta, de forma fluida, dicha primera entrada de fluido con la cámara, un segundo conducto de fluido interior dentro de dicho primer cuerpo de válvula piloto conecta, de forma fluida, dicha segunda entrada fluida con la cámara, y un tercer conducto de fluido interior dentro de dicho primer cuerpo de válvula piloto conecta, de forma fluida, dicha cámara con la primera salida de fluido de válvula piloto.

25 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha cámara comprende una primera porción de cámara dispuesta para recibir el fluido desde dicha primera entrada de fluido, y una segunda porción de cámara dispuesta para recibir el fluido de dicha segunda entrada de fluido, en donde dicha varilla de válvula está en dicha primera posición, dicha primera entrada de fluido, dicha primera porción de cámara y dicha primera salida del fluido de válvula piloto están en comunicación fluida entre sí, y dicha segunda entrada de fluido se restringe de estar en comunicación fluida con dicha primera salida de fluido de válvula piloto mediante dicha varilla de válvula; y en donde cuando dicha varilla de válvula está en dicha segunda posición, dicha segunda entrada de fluido, dicha segunda porción de cámara y dicha primera salida de fluido de válvula piloto están en comunicación fluida entre si y dicha primera entrada de fluido se restringe de estar en comunicación fluida con dicha primera salida de fluido de válvula piloto mediante dicha varilla de válvula.

30 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha cámara comprende una tercera porción de cámara dispuesta entre dicha primera y segunda porciones de cámara, y en donde dicha primera salida de fluido de válvula piloto estar dispuesta para recibir fluido desde dicha cámara a través de dicha tercera porción de cámara.

35 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha varilla de válvula comprende un conducto de fluido para guiar un flujo de fluido desde dicha primera porción de cámara a dicha primera área de contacto con el fluido del elemento de separación de tal manera que dicha primera entrada de fluido está en comunicación fluida con dicha primera área de contacto con el fluido.

40 Por tanto, se suministra un trayecto de fluido interior dentro de la primera parte de válvula piloto. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la varilla de válvula es hueca y proporciona un conducto de fluido interior dentro de la varilla de válvula. Por tanto, la primera parte de la válvula piloto puede referirse como una parte de válvula piloto de tres vías que suministra un primer trayecto de fluido entre la primera entrada de fluido y la primera salida del fluido de válvula piloto, un segundo trayecto de fluido entre la segunda entrada de fluido y la primera salida de fluido de válvula piloto, y un tercer trayecto de fluido entre la primera entrada de fluido y la primera área de contacto con el fluido, a través del conducto de fluido de la varilla de válvula.

45 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho conducto de fluido de la varilla de válvula se extiende a través de dicho elemento de separación.

Por tanto, el fluido de la primera entrada de fluido puede estar en comunicación fluida con la primera área de contacto con el fluido del elemento de separación, a través de la varilla de válvula. Esto proporciona un trayecto de fluido interior beneficioso dentro de la primera parte de válvula piloto.

5 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicha varilla de válvula tiene al menos una primera porción de varilla de válvula, una segunda porción de varilla de válvula, y una tercera porción de varilla de válvula, dispuesta entre dicha primera y segunda porciones de varilla de válvula, teniendo cada una de dicha primera y segunda porciones de varilla de válvula un diámetro más grande que un diámetro de dicha tercera porción de varilla de válvula.

15 La tercera porción de varilla de válvula puede por ejemplo tener forma entallada, o forma de reloj de arena, y la primera y segunda porciones de varilla de válvula pueden tener un diámetro constante. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, un diámetro de la primera porción de varilla de válvula es más grande que un diámetro de la segunda porción de varilla de válvula. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, un diámetro de la primera porción de varilla de válvula es más pequeño que un diámetro de la segunda porción de varilla de válvula. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, un diámetro de la primera porción de varilla de válvula es del mismo tamaño que un diámetro de segunda porción de varilla de válvula.

20 La primera, segunda y tercera porciones de varilla de válvula pueden tener una sección transversal particular, la primera y segunda porciones de varilla de válvula pueden, por ejemplo, tener una forma cilíndrica. Por otro lado, la cámara, y la primera segunda y tercera porciones de cámara pueden tener una sección trasversal circular.

25 De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho elemento de separación comprende un pistón. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, dicho elemento de separación comprende una membrana.

30 Debería entenderse que la disposición de válvula piloto puede comprender partes adicionales, tal como partes de válvula piloto adicionales a la primera y segunda parte de válvula piloto descritas en este caso.

35 De acuerdo con al menos un segundo aspecto del presente concepto inventivo, se proporciona un sistema de distribución de fluido. El sistema de distribución de fluido comprende: una disposición de válvula piloto de acuerdo con el primer aspecto del presente concepto inventivo, un primer conducto de fluido para guiar un fluido a dicha al menos primera entrada de fluido, un segundo conducto de fluido para guiar un fluido a dicha primera entrada de fluido a alta presión, y un tercer conducto de fluido para guiar un fluido lejos de dicha primera salida de fluido, en donde una presión estática del fluido en dicho primer conducto de fluido es menor en comparación a una presión estática de fluido en dicho segundo conducto de fluido.

40 De acuerdo con al menos un modo de realización de ejemplo, dicho sistema de distribución de fluido está dispuesto para suministrar fluido a una carga, dicho sistema de distribución de fluido que comprende:

- dicha carga,
- una unidad de control,
- 45 una línea de alimentación para suministrar fluido a dicha carga,
- una línea intermedia para transportar fluido desde dicha carga a dicha unidad de control,
- 50 una línea de retorno para transportar fluido desde dicha carga,
- una válvula principal dispuesta en dicha línea de alimentación, y
- 55 una disposición de válvula piloto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 para pilotar dicha válvula principal,

60 en donde una presión estática del fluido en dicha línea de alimentación es más alta que una presión estática de fluido en dicha línea intermedia, y en donde una presión estática del fluido en dicha línea intermedia es más alta que una presión estática de fluido en dicha línea de retorno,

65 en donde dicha primera entrada de fluido a dicha disposición de válvula piloto está conectada, de forma fluida, a dicha línea de retorno y dicha entrada de alta presión está conectada, de forma fluida, a dicha línea de alimentación.

De acuerdo con al menos un tercer ejemplo de modo de realización, dicha segunda entrada de fluido a dicha disposición de válvula piloto está conectada, de forma fluida, a dicha línea intermedia.

De acuerdo con al menos un tercer aspecto del presente concepto inventivo, se proporciona una disposición de válvula. La disposición de válvula comprende una primera parte de válvula piloto y una segunda parte de válvula piloto descritas en relación con el primer aspecto del presente concepto inventivo o un sistema de distribución de fluido como se describe en relación con el segundo aspecto del presente concepto inventivo, y una válvula pilotada en comunicación fluida con la primera y segunda parte de válvula piloto el primer y segundo aspectos del presente concepto inventivo.

La válvula pilotada puede ser cualquier tipo de válvula dispuesta para estar conectada a una válvula piloto.

Breve descripción de los dibujos

El presente concepto inventivo se describirá a continuación con más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran ejemplos de modos de realización en los cuales:

La figura 1 ilustra en sección transversal una válvula piloto o una primera parte de válvula piloto y una válvula pilotada de acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización;

La figura 2a ilustra una válvula piloto o una primera parte de válvula piloto en sección transversal de acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización;

La figura 2b ilustra una disposición de válvula piloto que comprende una primera parte de válvula piloto y una segunda parte de válvula piloto, de acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización del concepto inventivo;

Las figuras 3-7 ilustran diferentes estados y posiciones de la varilla de válvula/vástago de válvula de una disposición de válvula piloto que comprende una primera parte de válvula piloto y una segunda parte de válvula piloto de acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización del concepto inventivo;

La figura 8 es una ilustración esquemática de un sistema de distribución de fluido con una disposición de válvula piloto de acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización del concepto inventivo;

La figura 9 es una ilustración esquemática de un sistema de distribución de fluido y de una disposición de válvula piloto de acuerdo con al menos un ejemplo del concepto inventivo;

La figura 10 es una ilustración esquemática de un sistema de distribución de fluido y de una disposición de válvula piloto, de acuerdo con al menos un ejemplo del concepto inventivo.

Descripción detallada de los dibujos

En la siguiente descripción, el presente concepto inventivo es descrito con referencia a una disposición de válvula piloto que comprende una primera parte de válvula piloto y una segunda parte de válvula piloto. El presente concepto inventivo es también descrito con referencia a un sistema de distribución de fluido que comprende dicha válvula piloto y/o dicha disposición de válvula piloto y una válvula pilotada.

La figura 1 ilustra en sección transversal una válvula 1 piloto y una válvula 3 pilotada, también referida como una válvula 3 principal. La válvula 1 piloto es normalmente una válvula 1 más pequeña en comparación con la válvula 3 pilotada, y es utilizada para controlar un suministro de control de flujo limitado de la válvula 3 pilotada. La válvula 1 piloto es ventajosa de usar porque se puede usar una alimentación pequeña y fácilmente operada de la válvula 1 piloto para controlar una presión mucho más alta o una alimentación de flujo mucho más alto de la válvula 3 pilotada, lo cual podría por el contrario requerir una fuerza mucho más grande para funcionar.

La válvula 1 piloto en la figura 1 comprende una cámara 10, una primera entrada 20 de fluido dispuesta para ser alimentada, de forma fluida, de un flujo de fluido interior de la válvula 3 pilotada, y una segunda entrada 22 de fluido dispuesta para ser alimentada, de forma fluida, de un flujo de fluido exterior (no mostrado), en donde tanto la primera como la segunda entradas 20, 22 de fluido están dispuestas para proporcionar fluido a la cámara 10. La válvula 1 piloto además comprende una salida 24 de fluido para recibir fluido desde la cámara 10 y para proporcionar una alimentación de control de fluido a la válvula 3 pilotada. Tal y como se ilustra en la figura 1, una varilla 30 de válvula dispuesta al menos parcialmente dentro de la cámara 10 está dispuesta para controlar el flujo de fluido desde la primera y segunda entradas 20, 22 de fluido a la salida 24 de fluido.

La válvula 3 pilotada, o la válvula 3 principal, pueden ser de cualquier tipo de válvulas dispuestas para conectarse a una válvula piloto. En la figura 1, la válvula pilotada es una válvula de dos tomas que tiene dos superficies 2a, 2b de contacto de fuerza, separadas sobre las cuales puede actuar el suministro de control de fluido desde la válvula 1 piloto. La válvula 3 pilotada puede ser una válvula normalmente abierta. De acuerdo con un ejemplo, la válvula 3 pilotada puede ser una válvula normalmente cerrada.

La figura 2a ilustra una válvula 101 piloto en sección transversal, similar a la válvula 1 piloto mostrada en la figura 1, pero con un mayor detalle. La válvula 101 piloto en la figura 2a comprende un primer cuerpo 102 de válvula piloto que tiene una cámara 110, una primera entrada 120 de fluido y una segunda entrada 122 de fluido para suministrar fluido a la cámara 110 a través de un conducto 121 de fluido interior y un segundo conducto 123 de fluido interior. El primer cuerpo 102 de válvula piloto además comprende una salida 124 de fluido de válvula piloto para recibir fluido desde la cámara 110 a través de un conducto 125 de salida de fluido de válvula piloto, y para proporcionar una alimentación de control a una válvula pilotada (tal y como se muestra en la figura 1). Tal y como se ha ilustrado en la figura 2a, se dispone una varilla 130 de válvula al menos parcialmente dentro de la cámara 110 para controlar el flujo de fluido desde la primera y segunda entradas 120, 122 de fluido a la salida 124 de fluido de la válvula piloto, a través de la cámara 110.

La válvula 101 piloto de la figura 2a comprende un elemento 140 de separación que está conectado, y es móvil con la varilla 130 de válvula. En la figura 2a, el elemento 140 de separación comprende un disco 141 que tiene una primera área 142 de contacto con el fluido y una membrana 143 que tiene una segunda área 144 de contacto con el fluido. La primera área 142 de contacto con el fluido del elemento 140 de separación está dispuesta al menos parcialmente opuesta a la segunda área 144 de contacto con el fluido. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, el elemento 140 de separación puede comprender un pistón en lugar de la membrana 140. Además, incluso el elemento 140 de separación en la figura 2a comprende dos partes 141, 143, el elemento 140 de separación puede comprender sólo una parte.

La válvula 101 piloto además comprende un muelle 160 piloto alojado en una carcasa 162 de muelle piloto que define una cámara 163 de muelle piloto, estando el muelle 160 piloto dispuesto dentro de la cámara 163 de muelle piloto, entre una porción 164 de pared en la carcasa 162 de muelle piloto y la primera área 142 de contacto con el fluido. La porción 164 de pared está enfrentada con la primera área 142 de contacto con el fluido. Además, una carcasa 150 de válvula comprende el cuerpo 102 de válvula, la varilla 130 de válvula, el elemento 140 de separación, el muelle 160 piloto y la carcasa 162 de muelle piloto.

Tal y como se ha ilustrado en la figura 2a, un conducto 132 de fluido de varilla de válvula está dispuesto dentro de la varilla 130 de válvula y se extiende desde la cámara 110 a través de una entrada 132a del conducto de fluido de varilla de válvula en la varilla 130 de válvula, a través de la varilla 130 de válvula y a través del elemento 140 de separación, con lo cual el fluido de la primera entrada 120 de fluido se permite que esté en comunicación fluida con el fluido en la cámara 163 de muelle piloto. De este modo, la primera entrada 120 de fluido se permite que esté en comunicación fluida con la primera área 142 de contacto con el fluido dentro de la carcasa 162 de muelle piloto. Por otro lado, el elemento 140 de separación separa, de forma fluida, el fluido de la segunda entrada 122 de fluido, cuyo fluido ejerce una presión en la segunda área 144 de contacto con el fluido, del fluido de la primera entrada 120 de fluido, cuyo fluido ejerce una presión sobre la primera área 142 de contacto con el fluido. Por tanto, el fluido de la segunda entrada 122 de fluido está separado, de forma fluida, del fluido en la cámara 163 de muelle piloto mediante el elemento 140 de separación.

La cámara 110 y la varilla 130 de válvula tienen secciones transversales preferiblemente circulares. De este modo, se pueden utilizar elementos de sellado tales como juntas tóricas para sellar diferentes porciones de cámara unas de otras. Sin embargo, son posibles de utilizar otras formas y otras secciones transversales de la cámara 110 y de la varilla 130 de válvula.

La función de la válvula 101 piloto de la figura 2a será descrita a continuación con más detalle.

Como el fluido de la primera entrada 120 de fluido se permite que esté en comunicación fluida con la primera área 142 de contacto con el fluido del elemento 140 de separación, el fluido puede ejercer una presión sobre la primera área 142 de contacto con el fluido con el fin de que se aplique una primera fuerza al elemento 140 de separación. El fluido de la segunda entrada 122 de fluido se permite que esté en comunicación fluida con la segunda área 144 de contacto con el fluido del elemento 140 de separación y por tanto puede ejercer una presión sobre la segunda área 144 de contacto con el fluido para aplicar una segunda fuerza al elemento 140 de separación. Dado que la primera área 142 de contacto con el fluido está dispuesta en un lado opuesto a la segunda área 144 de contacto con el fluido, la primera y segunda fuerzas actúan sobre el elemento 140 de separación en direcciones opuestas. La primera fuerza actúa sobre el elemento 140 de separación en una dirección desde la primera área 142 de contacto con el fluido al menos parcialmente hacia la segunda área 144 de contacto con el fluido, y la segunda fuerza actúa sobre el elemento de separación en una dirección desde la segunda área 144 de contacto con el fluido al menos parcialmente hacia la primera área 142 de contacto con el fluido.

Tal y como se ha ilustrado en la figura 2a, el muelle 160 piloto dispuesto en la carcasa 162 de muelle piloto entre la porción 164 de pared y la primera área 142 de contacto con el fluido, actúa sobre el elemento 140 de separación con una fuerza elástica piloto en al menos parcialmente la misma dirección que la primera fuerza. Por tanto, una fuerza combinada que comprende la primera fuerza y la fuerza elástica piloto actúa sobre el elemento 140 de separación en una dirección, y la segunda fuerza actúa en el elemento 140 de separación en al menos parcialmente una dirección opuesta. Una diferencia entre la fuerza combinada y la segunda fuerza normalmente provocará un

movimiento y/o un cambio en el movimiento del elemento 140 de separación y el la varilla 130 de válvula, ya que el elemento 140 de separación está dispuesto para moverse junto con la varilla 130 de válvula.

5 En una primera posición de la varilla 130 de válvula, el fluido de la primera entrada 120 de fluido se permite que esté en comunicación fluida con la salida 124 de fluido de válvula piloto, y en una segunda posición de la varilla 130 de válvula, el fluido de la segunda entrada 122 de fluido se permite que esté en comunicación fluida con la salida 124 de fluido de válvula piloto. Debería entenderse que la varilla 130 de válvula puede moverse ligeramente dentro de cada una de la primera y segunda posiciones, ya que la primera y la segunda posiciones están definidas por la entrada 120, 122 que está en comunicación fluida con la salida 124 de fluido de válvula piloto. Hay también una
10 posición intermedia de la varilla 130 de válvula, entre su primera y segunda posiciones donde ninguna de las entradas 120, 122 están en comunicación fluida con la salida 124 de fluido de válvula piloto. Las diferentes posiciones de la varilla 130 de válvula se describirán con mayor detalle con referencia las figuras 3-7.

15 La figura 2b ilustra una disposición 301 de válvula piloto que comprende una primera parte 101 de válvula piloto, descrita como la válvula 101 piloto en la figura 2a, y una segunda parte 201 de válvula piloto dispuesta entre la primera parte 101 de válvula piloto y una válvula pilotada (la válvula 3 pilotada mostrada sólo en la figura 1). La salida 124 de fluido de la primera parte 101 de válvula piloto, de aquí en adelante referida como la primera salida 124 de fluido de válvula piloto, es alimentada a la segunda parte 201 de válvula piloto en lugar de directamente a la válvula pilotada tal y como se muestra en la figura 1. Una salida 224 del fluido de la segunda parte 201 de válvula
20 piloto es alimentada a la válvula pilotada.

La primera parte 101 de válvula piloto y la segunda parte 201 uno de válvula piloto tal y como se describieron con referencia las figuras 2a-2b serán descritas a continuación con mayor detalle con referencia a las figuras 3-7. Primero, la válvula 101 piloto, o la primera parte 101 de la válvula piloto, se describirá, segundo, la segunda parte 201 uno de la válvula piloto se describirá, y tercero, se describirá la estructura y función de la disposición 301 de
25 válvula piloto que comprende la primera parte 101 de válvula piloto y la segunda parte 201 de válvula piloto. La primera parte 101 de válvula piloto en las figuras 2a-2b es la misma que la primera parte 101 de válvula piloto en las figuras 3-7, y la segunda parte 201 de válvula en la figura 2b es la misma que la segunda parte 201 de válvula en las figuras 3-7, por tanto, se utilizan las mismas referencias numéricas para referirse a las mismas características. Por tanto, las figuras 3-7 dan a conocer diferentes estados y posiciones de la varilla de válvula de la primera y segunda partes 101, 102 de válvula de las figuras 2a- 2b. Por lo tanto, con el fin de facilitar la comprensión de lectura, algunas referencias numéricas son sólo indicadas en la figura donde se describieron por primera vez.

35 Tal y como se indica la figura 3, la primera parte 101 de válvula piloto en las figuras 3-7 comprende un primer elemento 112 de sellado en forma de una junta 112 tórica y un segundo elemento 114 de sellado en forma de una junta 114 tórica. El primer elemento 112 de sellado está dispuesto dentro de la cámara 110 y una primera sección 112a transversal de cámara geométrica es tangente al primer elemento 112 de sellado. El segundo elemento 114 de sellado está dispuesto dentro de la cámara 110 y una segunda sección 114a transversal de cámara geométrica es tangente al segundo elemento 114 de sellado. La cámara 110 comprende una primera porción 110a de cámara, una
40 segunda porción 110b de cámara y una tercera porción 110c de cámara dispuesta entre la primera y segunda porciones 110a, 110b de cámara. La tercera porción 110c de cámara comprende tanto al primer como al segundo elemento 112, 114 de sellado y está al menos parcialmente definida por la porción 110c de la cámara 110 que se extiende entre la primera sección 112a transversal de cámara geométrica y la segunda sección 114a transversal de cámara geométrica. La primera porción 110a de cámara está al menos parcialmente definida por la porción 110a de la cámara 110 que se extiende entre la tercera porción 110c de cámara y la primera entrada 120 de fluido, o una entrada del primer conducto 121 de entrada de fluido interior a la cámara 110. La segunda porción de cámara de la cámara 110 está la menos parcialmente definida por la porción 110b de la cámara 110 extendiéndose entre la
45 tercera porción 110c de cámara y la segunda entrada 122 de fluido o la entrada del segundo conducto 123 de entrada de fluido interior a la cámara 110. La primera porción 110a de cámara está dispuesta para recibir fluido desde la primera entrada 120 de fluido y la segunda porción 110b de cámara está dispuesta para recibir fluido desde la segunda entrada 122 de fluido, mientras que la tercera porción 110c de cámara está dispuesta para suministrar fluido a la primera salida 124 de fluido de válvula piloto.

55 Tal y como se muestra en la figura 3, la varilla 130 de válvula comprende al menos una primera porción 130a de varilla de válvula, una segunda porción 130b de varilla de válvula y una tercera porción 130c de varilla de válvula dispuesta entre la primera y segunda porciones 130a, 130b de varilla de válvula. Un diámetro de cada una de la primera y segunda porciones 130a, 130b de varilla de válvula tiene un diámetro más grande que un diámetro de la tercera porción 130c de varilla de válvula. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la primera y segunda porciones 130a, 130b de varilla de válvula tienen el mismo diámetro. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la primera y segunda porciones 130a, 130b de varilla de válvula tienen diferentes diámetros. La tercera porción 130c de varilla de válvula puede tener una forma entallada, o una forma de reloj de arena, tal y como se muestra en las figuras 3-7, mientras que la primera y segunda porciones 130a, 130b de varilla de válvula pueden tener una sección transversal circular con un diámetro constante.

65 La varilla 130 de válvula en las figuras 3-7, además comprende una cuarta porción 130d de varilla de válvula y una quinta porción 130e de varilla de válvula dispuesta entre la primera y cuarta porciones 130a, 130d de varilla de

válvula. Un diámetro de cada una de la primera y cuarta porciones 130a, 130d de varilla de válvula tiene un diámetro más grande que la quinta porción 130e de varilla de válvula. La quinta porción 130e de varilla de válvula puede, al igual que en la tercera porción 130c de varilla de válvula, tener una forma entallada o una forma de reloj de arena, mientras que la cuarta porción 130d de varilla de carga puede tener una sección transversal circular con un diámetro constante. Teniendo la entrada 132a del conducto de fluido de varilla de válvula dispuesta en la quinta porción 130e de varilla de válvula, el fluido de la primera entrada 120 de fluido puede estar en comunicación fluida con el conducto 132 de fluido de la varilla de válvula dentro de la varilla 130 de válvula.

Las diferentes posiciones de la varilla 130 de válvula serán descritas a continuación con mayor detalle con referencia las figuras 3-7. En los ejemplos más abajo, se asume que una presión estática de fluido en la primera entrada 120 de fluido es más pequeña que una presión estática del fluido en la segunda entrada 122 de fluido

Cuando la fuerza combinada que actúa sobre el elemento 140 de separación (indicada en la figura 2a) en una dirección desde la primera área 142 de contacto con el fluido al menos parcialmente hacia la segunda varilla 143 de contacto con el fluido por el fluido en comunicación fluida con la primera entrada 120 de fluido. Y la fuerza elástica piloto del muelle, es mayor que la segunda fuerza que actúa sobre el elemento 140 de separación en al menos parcialmente la dirección opuesta, la varilla 130 de válvula estará en su primera posición tal y como se muestra en la figura 3. En este caso, la primera entrada 120 de fluido, la primera porción 110a de cámara y la primera salida 124 de fluido de válvula piloto están en comunicación fluida entre sí, mientras que la segunda entrada 122 de fluido se restringe de estar en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto sellando la varilla 130 de válvula, de forma fluida, contra el segundo elemento 114 de sellado. En otras palabras, la segunda porción 110b de cámara está sellada de forma fluida desde la tercera porción 110c de cámara mediante un contacto por sellado entre la varilla 130 de válvula y el segundo elemento 114 de sellado. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la tercera porción 130c de varilla de válvula está dispuesta para estar al menos parcialmente situada en la primera cámara 110a de tal manera que la primera entrada 120 de fluido está en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto a través de la primera y segunda porciones 110a, 110c de cámara, y la segunda porción 130b de varilla de válvula está dispuesta para estar al menos parcialmente situada tanto en la segunda porción 110b de cámara como la tercera porción 110c de cámara, de tal manera que la segunda entrada 122 de fluido se restringe de estar en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto.

Si la diferencia de presión entre la presión estática del fluido en la primera entrada 120 de fluido, y la presión estática de fluido en la segunda entrada 122 de fluido, aumenta, por ejemplo, la presión estática del fluido en la segunda entrada 122 de fluido aumenta y/o la presión estática del fluido en la primera entrada 120 de fluido disminuye, la segunda fuerza aplicada al elemento 140 de separación (indicada en la figura 2a) puede sobrepasar la fuerza combinada de la primera fuerza y de la fuerza elástica piloto, y el elemento 140 de separación se moverá más en la cámara 163 de muelle piloto (indicada en la figura 2a). Por tanto, la varilla 130 de válvula se moverá desde su primera posición a su segunda posición, la segunda posición de la varilla 130 de válvula es mostrada en las figuras 5-7. En la segunda posición, la segunda entrada 122 de fluido, la segunda porción 110b de cámara y la primera salida 124 de fluido de válvula piloto están en comunicación fluida entre sí, mientras que la primera entrada 120 de fluido se restringe de estar en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto mediante la varilla 130 de válvula sellando, de forma fluida, contra el primer elemento 112 de sellado. En otras palabras, la primera porción 110a de cámara está sellada, de forma fluida, de la tercera porción 110c de cámara mediante un contacto de sellado entre la varilla 130 de válvula y el primer elemento 112 de sellado. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, la tercera porción 130c de varilla de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en la segunda porción 110b de cámara de tal manera que la segunda entrada 122 de fluido está en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto a través de la segunda y tercera porciones 110b, 110c de cámara, y la primera porción 130a de varilla de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, tanto en la primera porción 110a de cámara como en la tercera porción 110c de cámara, de tal manera que la primera entrada 120 de fluido se restringe de estar en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto.

En la figura 4, se ilustra una posición intermedia de la varilla 130 de válvula que está entre su primera y segunda posiciones. En este caso, ni la primera entrada 120 de fluido, ni la segunda entrada 122 de fluido están en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto, ya que el flujo de fluido desde ambas entradas 120, 122 está restringido por la varilla 130 de válvula, y el primer y segundo elementos 112, 114 de sellado. La posición intermedia de la varilla 130 de válvula puede ocurrir después de que la varilla 130 de válvula haya estado en su primera posición, y por lo tanto el fluido en la primera salida 124 de fluido de válvula piloto se deriva del fluido de la primera entrada 120 de fluido, aunque la primera entrada 120 de fluido no está en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto. La posición intermedia de la varilla 130 de válvula puede también suceder después de que la varilla 130 de válvula haya estado en su segunda posición, y por lo tanto el fluido en la primera salida 124 de fluido de válvula piloto se derive del fluido de la segunda entrada 122 de fluido, aunque la segunda entrada 122 de fluido no esté en comunicación con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto.

La segunda parte 201 de válvula piloto en la figura 2b es la misma que la segunda parte de válvula piloto en las figuras 3-7, y la estructura de la segunda parte 201 de válvula piloto no se describirá con referencia las figuras 3-7.

5 Tal y como se muestra en la figura 3, la segunda parte 201 de la válvula piloto en las figuras 3-7 comprende un segundo cuerpo 202 de válvula piloto que tiene un compartimento 210, una entrada 220 de fluido a baja presión para recibir fluido desde la primera parte 101 de válvula piloto a través de la primera salida 124 de fluido de válvula piloto, y para proporcionar fluido al compartimento 210. El segundo cuerpo 202 de válvula piloto además comprende una entrada 222 de fluido a alta presión para proporcionar fluido al compartimento 210, y una salida 224 de fluido para recibir el fluido del compartimento 210 y para suministrar fluido a una válvula pilotada (tal y como se muestra en la figura 1). El compartimento 210 está definido al menos parcialmente por una primera sección 264 de pared extrema, una segunda sección 266 de pared extrema dispuesta opuesta enfrentada a la primera sección 264 de pared extrema, y una sección 268 de pared lateral dispuesta entre la primera y segunda secciones 264, 266 de pared extremas.

15 Un vástago 230 de válvula está situado, al menos parcialmente, dentro del compartimento 210. El vástago 230 de válvula está conectado a la varilla 130 de válvula de la primera parte 101 de válvula piloto y se mueve junto con la varilla 130 de válvula con el fin de controlar el flujo de fluido desde la entrada 220 de fluido a baja presión a la salida 224 de fluido a través del compartimento 210, y configurada para controlar el flujo de fluido desde la entrada 222 de fluido a alta presión hasta la salida 224 de fluido a través del compartimento 210.

20 Tal y como se ha ilustrado en la figura 3, la segunda parte 201 de válvula piloto además comprende un cuerpo 250 de control móvil comprendido en, y móvil dentro de, el compartimento 210. El cuerpo 250 de control móvil comprende un área 252 primaria de contacto, un área 254 secundaria de contacto dispuesta opuesta al área 252 primaria de contacto, y una cavidad 256 para recibir el fluido desde la entrada 222 de fluido a alta presión. La cavidad 256 está dispuesta dentro del cuerpo 250 de control móvil entre la primera y segunda áreas 252, 254 primaria y secundaria de contacto. El cuerpo 250 de control móvil además comprende un orificio 258 pasante que se extiende desde la superficie 252 primaria de contacto al área 254 secundaria de contacto. El orificio 258 pasante es para recibir al vástago 230 de válvula y el vástago 230 de válvula es por tanto móvil dentro del cuerpo 250 de control móvil. Tal y como se muestra en la figura 2b, el vástago 230 de válvula puede extenderse a través del orificio 258 pasante.

30 El compartimento 210 también alberga un primer muelle 260 y un segundo muelle 262, indicados en la figura 3. El primer muelle 260 está dispuesto entre el área 252 primaria de contacto del cuerpo 250 de control móvil y la primera sección 264 de pared extrema del compartimento 210. Por tanto, el primer muelle 260 puede ejercer una primera fuerza elástica sobre el cuerpo 250 de control móvil a través del área 252 primaria de contacto. De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, el primer muelle 260 está fijado al cuerpo 250 de control móvil.

35 El segundo muelle 262 está dispuesto entre un cabezal 232 del vástago 230 de válvula y el área 252 primaria de contacto del cuerpo 250 de control móvil. Por tanto, el segundo muelle 262 puede ejercer una segunda fuerza elástica sobre el cuerpo 250 de control móvil a través del área 252 primaria de contacto.

40 Tal y como se ha ilustrado en las figuras 3-7, e indicado la figura 4, el vástago 230 de válvula está conectado a la varilla 130 de válvula mediante una parte 330 combinada, que se extiende a través del segundo cuerpo 202 de válvula piloto hasta el primer cuerpo 102 de válvula piloto en un orificio 340 pasante de combinación. El cabezal 232 del vástago 230 de válvula tiene una sección transversal que es mayor que la del orificio 340 pasante de combinación para restringir el movimiento del vástago 230 de válvula dentro del orificio 340 pasante de combinación.

45 En las figuras 3-7, tal y como se indicó en la figura 4, la segunda parte 201 de válvula piloto comprende un primer miembro 212 de sellado en forma de una junta 212 tórica, y un segundo miembro 214 de sellado también en forma de una junta 214 tórica. El primer miembro 212 de sellado está dispuesto dentro del compartimento 210 y una primera sección 212a transversal del compartimento geométrico del compartimento 210 es tangente al primer miembro 212 de sellado. El segundo miembro 214 de sellado está dispuesto dentro del compartimento 210 y una sección 214a transversal de compartimento geométrico del compartimento 210 es tangente al segundo miembro 214 de sellado. El compartimento 210 comprende una primera porción 210a de compartimento definida al menos parcialmente por el área 252 primaria de contacto del cuerpo 250 de control móvil, la primera sección 264 de pared extrema (indicada en la figura 3) del compartimento 210 y la entrada 220 de fluido a baja presión, una segunda porción 210b de compartimento definida al menos parcialmente por la segunda sección 266 de pared extrema y una porción de la sección 268 de pared lateral se extiende entre la segunda sección 266 de pared extrema y una tercera porción 210c de compartimento. La tercera porción 210c de compartimento comprende el primer y segundo miembro 212, 214 de sellado y está definida, al menos parcialmente, mediante la sección 212a transversal de compartimento geométrico y las segundas secciones 212a, 214a transversales de compartimento geométrico y la salida 224 de fluido. La primera porción 210a de compartimento está dispuesta para recibir fluido de la entrada 220 de fluido a baja presión, y la segunda porción 210b de compartimento está dispuesta para estar en comunicación fluida con la primera porción 210a del compartimento a través del conducto 240 de vástago de válvula dentro del vástago 230 de válvula que se extiende a través del cuerpo 250 de control móvil. La tercera porción 210c de compartimento está dispuesta para estar en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, el fluido en la primera porción 210a de compartimento puede ejercer una presión sobre el área 252 primaria de contacto para aplicar una fuerza al

cuerpo 250 de control móvil, y el fluido en la tercera porción 210c de compartimento puede ejercer una presión sobre el área 254 secundaria de contacto para aplicar una fuerza al cuerpo 250 de control móvil.

5 El cuerpo 250 de control móvil está dispuesto dentro del compartimento 210, con una cuarta porción 210d de compartimento, tal que el área 252 primaria de contacto está enfrentada a la primera porción 210a de compartimento y el área 254 secundaria de contacto está enfrentada a la tercera porción 210c de compartimento.

10 El vástago 230 de válvula de las figuras 3-7 comprende al menos una primera porción 230a de vástago de válvula, una segunda porción 230b de vástago de válvula, y una tercera porción 230c de vástago de válvula dispuestas entre la primera y segunda porciones 230a, 230b de vástago de válvula, tal y como se indica en la figura 4. Cada una de la primera y segunda porciones 230a, 230b de vástago de válvula tiene un diámetro más grande que un diámetro de la tercera porción de 230c de vástago de válvula. La tercera porción 230c de vástago de válvula puede tener una forma entallada, o una forma de reloj de arena, tal y como se muestra en las figuras 3-7, mientras que la primera y segunda porciones 230a, 230b de vástago de válvula pueden tener una sección transversal circular con un diámetro constante.

La función de la disposición 301 de válvula piloto y de la segunda parte 201 de válvula piloto en combinación con la primera parte 101 de válvula piloto se describirá a continuación con más detalle con referencia a las figuras 3-7.

20 El funcionamiento de la primera parte 101 de válvula piloto se explicó anteriormente con referencia a las figuras 2a y a las figuras 3-7. Dado que la varilla 130 de válvula de la primera parte 101 de válvula piloto está conectada a al vástago 230 de válvula de la segunda parte 201 de válvula piloto, el fluido que fluye dentro de la segunda parte 201 de válvula piloto es determinado, al menos parcialmente, por la posición de la varilla 130 de válvula, y la diferencia de presión entre la primera y segunda entrada 120, 122 de fluido.

25 Tal y como se ilustra en las figuras 3-5, la segunda parte 201 de válvula piloto está en su primer estado, y proporciona a un primer trayecto 290 de flujo de fluido, mostrado en la figura 4, dentro del compartimento y la segunda porción 210a de compartimento, para permitir que la entrada 220 de fluido a baja presión esté en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, la entrada 220 de fluido a baja presión está en comunicación fluida con la salida 224 de fluido a través de la primera porción 210a del compartimento, el conducto 240 de fluido de vástago de válvula dentro del vástago 230 de válvula, la segunda porción 210b de compartimento, el primer trayecto 290 de flujo de fluido y la tercera porción 210c de compartimento.

30 En otras palabras, en el primer estado, la primera porción 230a de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la pared interior que define el orificio 258 pasante (indicado en la figura 3), en el cuerpo 250 de control móvil con el fin de que el fluido en la cavidad 256 en el cuerpo 250 de control móvil se restringe de estar en comunicación fluida con la tercera porción 210c de compartimento. Además, la tercera porción 230c de vástago de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en la tercera y segunda porciones 210b, 210c de compartimento con el fin de que el fluido en la segunda porción 210b de compartimento esté en comunicación fluida con la tercera porción 210c de compartimento a través del primer trayecto 290 de flujo de fluido. El primer trayecto 290 de flujo de fluido que está definido, al menos parcialmente, mediante al menos una parte de la sección 268 de pared lateral del compartimento 210 y/o el primer elemento 212 de sellado y al menos una parte de la tercera porción 230c de vástago de válvula.

35 Es decir, en el primer estado, el vástago 230 de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la pared interior que define el orificio 258 pasante (indicado en la figura 3) en el cuerpo 250 de control móvil mediante el segundo miembro 214 de sellado, de tal manera que la entrada 220 de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con la salida 224 de fluido.

40 Tal y como se ilustra en la figura 6, la varilla 130 de válvula de la primera parte 101 de válvula piloto está en su segunda posición y el elemento 140 de separación está tan lejos como sea posible en la cámara 163 de muelle piloto. En este caso, el vástago 230 de válvula está tan cerca como sea posible a la primera parte 101 de válvula piloto y el cabezal 232 del vástago 230 de válvula está en contacto con la sección 264 de pared extrema. Por tanto, el vástago 230 de válvula proporciona un segundo trayecto 292 de flujo de fluido, indicado en la figura 6, dentro del compartimento 210 para permitir que la entrada 222 de fluido a alta presión esté en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, la entrada 222 de fluido a alta presión está en comunicación fluida con la salida 224 de fluido a través de la cavidad 256 de la parte 250 de control móvil, el segundo trayecto 292 de flujo de fluido y la tercera porción 210c de compartimento.

45 En otras palabras, en el segundo estado, la segunda porción 230b de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la sección 268 de pared lateral del compartimento 210 mediante el primer miembro 212 de sellado con el fin de que el fluido en la segunda porción 210b de compartimento se restringe de estar en comunicación fluida con la tercera porción 210c de compartimento. Por tanto, el primer trayecto 290 de flujo de fluido está cerrado. Además, la tercera porción 230c de vástago de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en la cavidad 256 y la tercera porción 210c de compartimento con el fin de que el fluido en la cavidad 256 del cuerpo 250 de control móvil esté en comunicación fluida con la tercera porción 210c de compartimento a

través del segundo trayecto 292 de flujo de fluido. El segundo trayecto 292 de flujo de fluido está definido, al menos parcialmente, mediante al menos una parte de la pared interior que define el orificio 258 pasante (indicado en la figura 3) en el cuerpo 250 de control móvil y/o el segundo miembro 214 de sellado, y al menos una parte de la tercera porción 230c de vástago de válvula.

5 Es decir, en el segundo estado, el vástago 230 de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la sección 268 de pared lateral del compartimento 210 mediante el primer miembro 212 de sellado, de tal manera que la entrada 220 de fluido a baja presión se restringe de estar en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, el trayecto 290 de fluido está cerrado cuando la segunda porción 230b de vástago de válvula sella, de forma fluida, la segunda porción 210b de compartimento de la tercera porción de compartimento, sellando contra el primer miembro 212 de sellado.

15 Se permite mover el cuerpo 250 de control móvil desde una posición primaria, como la mostrada en las figuras 3-6, en donde el cuerpo 250 de control móvil todavía permite un movimiento adicional hacia la primera sección 264 de pared extrema, a una posición secundaria, como la mostrada en la figura 7, en la que el cuerpo 250 de control móvil se ha movido tan lejos como sea posible hacia la primera sección 264 de pared extrema. En este caso, una parte 250a de reborde del cuerpo 250 de control móvil descansa contra un rebaje 268a en la última sección 268 de pared del compartimento 210. Tal y como se ilustrado en la figura 7, la varilla 130 de válvula y el vástago 230 de válvula están en la misma posición que en la figura 6, sin embargo, el cuerpo 250 de control móvil se ha movido desde su posición primaria, tal y como se muestra en las figuras 3-6, a su posición secundaria. El movimiento entre la posición primaria y la línea posición secundaria debido a una primera fuerza aplicada al área 252 primaria de contacto por el primer y segundo muelles 260, 262 y el fluido en la primera porción 210a de compartimento es más pequeño que con una segunda fuerza aplicada al área 254 secundaria de contacto por el fluido en la tercera porción 210c de compartimento. Este estado es referido como que la segunda parte 201 de válvula piloto está en su tercer estado.

25 En el tercer estado, el vástago 230 de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la pared interior que define el orificio 258 pasante en el cuerpo 250 de control móvil, de tal manera que la entrada 222 de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con la salida 224 de fluido, y el vástago 230 de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la sección 268 de pared lateral del compartimento 210 de tal manera que la entrada 220 de fluido a baja presión se restringe de estar en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, tanto el primer como el segundo trayectos 290, 292 de contacto con el fluido (indicados en las figuras 4 y 6) están cerrados.

35 En otras palabras, en el tercer estado, la primera porción 230a de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la pared interior que define el orificio 258 pasante en el cuerpo 250 de control móvil mediante el segundo miembro 214 de sellado con el fin de que el fluido en la cavidad 256 se restringe de estar en comunicación fluida con la tercera porción 210c de compartimento. Por otro lado, la segunda porción 230b de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la sección 268 de pared lateral del compartimento 210 mediante el primer miembro 212 de sellado, con el fin de que el fluido en la segunda porción 210b de compartimento se restringe de estar en comunicación fluida con la tercera porción 210c del compartimento. Por tanto, ninguna de las entradas 220, 222 de fluido a baja presión o alta presión están en comunicación fluida con la salida 224 de fluido, es decir, el primer y segundo trayectos 290, 292 de fluido (indicados en las figuras 4 y 6) están cerrados.

45 Tal y como se ha ilustrado también en las figuras 2-7, se disponen miembros 116 de sellado adicionales indicados en la figura 7 dentro del segundo cuerpo 202 de válvula piloto, por ejemplo, para sellar el fluido desde la entrada 222 de fluido a alta presión y el fluido de la cavidad 256 y dentro del cuerpo 250 de control móvil, desde la primera porción 210a de compartimento.

50 La disposición 301 de válvula piloto se describirá a continuación cuando se utiliza junto con una válvula pilotada, similar a la manera de la válvula 1 piloto y de la válvula 3 pilotada tal y como se ha mostrado en la figura 1. Para los ejemplos siguientes, se asume que la presión estática del fluido en la primera entrada 120 de fluido es más pequeña que la presión estática de fluido en la segunda entrada 122 del fluido, y que la presión estática del fluido en la segunda entrada 122 del fluido es más pequeña que la presión estática del fluido en la entrada 222 de fluido a alta presión. Por otro lado, se asume que la válvula 3 pilotada es una válvula normalmente abierta, que recibe fluido con una presión estática de, por ejemplo, la de la segunda entrada 122 de fluido, y que suministra fluido con una presión estática de, por ejemplo, la de la primera entrada 120 de fluido. Sin embargo, la disposición 301 de válvula piloto o la primera parte 101 de válvula piloto puede operar una válvula pilotada normalmente cerrada.

60 Tal y como se ha ilustrado en la figura 3, cuando la varilla 130 de válvula está en su primera posición, y la segunda parte 201 de válvula piloto está en su primer estado, el fluido de la primera entrada 120 de fluido estará en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, la válvula 3 pilotada (mostrada en la figura 1) recibirá una alimentación de control en comunicación fluida con la primera entrada 120 de fluido. Por tanto, la válvula pilotada estará completamente abierta y/o se moverá hacia una posición completamente abierta.

65 Cuando la diferencia de presión entre la primera entrada 120 de fluido y la segunda entrada 122 de fluido aumenta, por ejemplo, por la presión estática en la segunda entrada 122 de fluido aumenta y/o la presión estática de fluido en

la primera entrada 120 de fluido disminuye, la varilla 130 de válvula se moverá desde su primera posición a su segunda posición. Por lo tanto, el fluido de la segunda entrada 122 de fluido estará en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto, y la entrada 220 de fluido a baja presión de la segunda parte 201 de válvula piloto. Sin embargo, la segunda parte 201 de válvula piloto está todavía en su primer estado y permite una comunicación fluida entre la entrada 220 de fluido a baja presión y la salida 224 de fluido, tal como se ha ilustrado en la figura 5.

Cuando la varilla 130 de válvula está en su segunda posición, y la segunda parte 201 de válvula piloto está en su primer estado, el fluido de la segunda entrada 122 de fluido estará en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, la válvula pilotada (mostrada en la figura 1) recibirá una alimentación de control en comunicación fluida con la segunda entrada 122 de fluido. Por tanto, la válvula pilotada comenzará a cerrarse o estará cerrada.

Cuando la diferencia de presión entre la primera entrada 120 de fluido y la segunda entrada 122 de fluido aumenta más, por ejemplo, por la presión estática en la segunda entrada 121 de fluido aumenta más y o la presión estática de la primera entrada 120 de fluido disminuye más, el elemento 140 de separación se moverá tan lejos como sea posible dentro de la cámara 163 de muelle piloto. Sin embargo, el fluido de la segunda entrada 122 de fluido, estará en comunicación fluida con la primera salida 124 de fluido de válvula piloto y la entrada 220 de fluido a baja presión de la segunda parte 201 de válvula piloto. Sin embargo, la segunda parte 201 de válvula piloto se moverá ahora en su segundo estado y permite una comunicación fluida entre la entrada 222 de fluido a alta presión y la salida 224 de fluido, tal y como se ha ilustrado en la figura 6.

Cuando la varilla 130 de válvula está en su segunda posición, y la segunda parte 201 de válvula piloto está en su segundo estado, el fluido de la entrada 222 de fluido a alta presión estará en comunicación fluida con la salida 224 de fluido. Por tanto, la válvula 3 pilotada (mostrada en la figura 1) recibirá una alimentación de control en comunicación fluida con la entrada 222 de fluido a alta presión. Por tanto, la válvula pilotada o bien se cerrará de una manera más rápida, o se sellará mejor cuando la válvula pilotada esté completamente cerrada, en comparación con el caso en el que el fluido de la segunda entrada 122 de fluido está en comunicación fluida con la salida 224 de fluido.

Si se cumplen las condiciones de la segunda parte de la válvula piloto para estar en su tercer estado (tal y como se ha explicado anteriormente y mostrado en la figura 7), el cuerpo 250 de control móvil se mueve a su posición secundaria y ninguna de las entradas 220, 222 de fluido de la segunda parte 201 de válvula piloto se permite que esté en comunicación fluida con la salida 224 de fluido.

Si la presión estática del fluido en la entrada a alta presión se refiere como P_0 , el fluido de la segunda entrada 122 de fluido en la primera porción 210a de compartimentos se refiere como P_1 , la fuerza elástica del primer muelle 260 se refiere como F_s , y los diámetros interior y exterior del primer muelle 260 en contacto con el área 252 primaria de contacto se refieren como d y D , respectivamente, y el flujo a través de la válvula pilotada (mostrada en la figura 1) se denomina como Q , la constante de válvula de la válvula pilotada denominada como K_v , y la caída de presión debida a, por ejemplo, accesorios, tuberías e intercambiadores de calor en el sistema se denomina como D_p , aplica la siguiente relación:

$$P_{0_LIMIT} = P_1 + 4 \cdot F_s / (\pi \cdot (D^2 - d^2)) + D_p$$

$$P_{0_MAX} = P_1 + Q^2 / K_v^2$$

donde P_{0_LIMIT} es la presión estática del fluido la salida de fluido cuando la segunda válvula piloto está en su tercer estado (es decir, no hay comunicación fluida entre la entrada de fluido a alta presión y salida de fluido) y P_{0_MAX} es la presión estática máxima disponible en el sistema de distribución de fluido, y por tanto la presión estática del fluido en la entrada de fluido a alta presión. Por tanto, la válvula pilotada amplificada se evita que oscile debido a la diferencia de presión entre la P_{0_LIMIT} y la P_{0_MAX} .

En las figuras 8-10 se muestran ilustraciones esquemáticas de distintos sistemas de distribución de fluido para suministrar un fluido a una carga.

En la figura 8, el sistema 1000a de distribución de fluido comprende una carga 1001a, una unidad 1002a de control, una línea 1003a de alimentación para suministrar fluido a la carga 1001a, y una línea 1005a intermedia para transportar fluido desde la carga 1001a a la unidad 1002a de control, una línea 1007a de retorno para transportar fluido desde la unidad 1002a de control. Una presión estática del fluido en la línea 1003a de alimentación es más alta que una presión estática del fluido en la línea 1005a intermedia, y la presión estática del fluido en la línea 1005a intermedia es más alta que una presión estática del fluido en la línea 1007a de retorno.

Tal y como se ha mostrado en la figura 8, la válvula 1009a pilotada o válvula 1009a principal está dispuesta en la línea 1003a de alimentación junto con una disposición 1011a de válvula piloto tal y como la que se describió

anteriormente (indicada como 301 en por ejemplo la figura 2b) para pilotar la válvula 1009a principal. Además, la primera entrada de fluido (indicada como 120 en las figuras 2-7) para la disposición 1011a de válvula piloto está conectada, de forma fluida, a la línea 1007a de retorno, y la entrada de alta presión (indicada como 222 en las figuras 2-7) está conectada, de forma fluida, a la línea 1003a de alimentación. La segunda entrada de fluido (indicada como 122 en las figuras 2-7) a la disposición 1011a de válvula piloto está conectada, de forma fluida, a la línea 1005a intermedia. La disposición 1011a de válvula piloto facilita el mantenimiento de una caída de presión constante a lo largo de la unidad 1002a de control y en él sellado de la válvula 1009a principal permitiendo que se suministre una alta presión desde la línea 1003a de alimentación a la válvula principal.

Refiriéndose a las dos ecuaciones anteriores, en la figura 8, D_p representa la caída de presión a lo largo de la carga 1001a, Q representa el flujo en la línea 1003a de alimentación a lo largo de la válvula 1009a pilotada y K_v es la constante de válvula de la válvula 1009a pilotada.

En la figura 9, el sistema 1000b de distribución de fluido comprende una carga 1001b, una unidad 1002b de control, una línea 1003b para suministrar fluido a la carga 1001b, una línea 1005b intermedia para transportar fluido desde la carga 1001b a la unidad 1002b de control, una línea 1007b de retorno para transportar fluido desde la unidad 1002b de control. Una presión estática del fluido en la línea 1003b de alimentación es más alta que una presión estática del fluido en la línea 1005b intermedia, y la presión estática del fluido en la línea 1005b intermedia es más alta que una presión estática del fluido en la línea 1007b de retorno.

Tal y como se ha mostrado en la figura 9, la válvula 1009b pilotada o válvula 1009b principal está dispuesta en la línea 1007b de retorno junto con una válvula 1011b piloto, en este caso no es necesaria una segunda parte de válvula piloto (indicada como 201 en las figuras 2-7) y la válvula piloto o la primera parte de la válvula piloto (indicada como 1 en la figura 1 y como 101 en las figuras 2-7) es suficiente para controlar la válvula 1009b principal. En este caso, la primera entrada de fluido (indicada como 120 en las figuras 2-7) a la válvula 1011b está conectada, de forma fluida, a la línea 1007b de retorno y la segunda entrada de fluido (indicada como 122 en las figuras 2-7) está conectada, de forma fluida, a la línea 1005b intermedia. La válvula 1011b piloto facilita el mantenimiento de la caída de presión a lo largo de la unidad 1002b de control constante.

En la figura 10, el sistema 1000c de distribución de fluido comprende una carga 1001c, una unidad 1002c de control, una línea 1003c de alimentación para suministrar fluido a la carga 1001c a través de la unidad 1002c de control, una línea 1007c de retorno para transportar fluido lejos de dicha carga 1001c, y una línea 1005c de derivación para transportar fluido entre la línea 1003c de alimentación y la línea 1007c de retorno. Una presión estática del fluido en la línea 1003b de alimentación es más alta que una presión estática del fluido en la línea 1007c de retorno.

Tal y como se ha mostrado en la figura 10, una válvula 1009c pilotada o válvula 1009c principal está dispuesta en la línea 1005c de derivación junto con una válvula 1011c piloto, en este caso no es necesaria una segunda parte de válvula piloto (indicada como 201 en las figuras 2-7) y la válvula piloto o la primera parte de válvula piloto (indicada como 1 en la figura 1 y como 101 en las figuras 2-7) es suficiente para controlar la válvula 1009c principal. En este caso, la primera entrada de fluido (indicada como 120 en las figuras 2-7) a la válvula 1011c piloto está conectada, de forma fluida, a la línea 1007c de retorno a través de la línea 1005c intermedia y la segunda entrada de fluido (indicada como 122 en las figuras 2-7) está conectada, de forma fluida, a la línea 1003c de alimentación a través de la línea 1005c intermedia. La válvula piloto facilita el mantenimiento de una caída de presión constante a lo largo de la válvula 1009c principal.

En las figuras 8-9, la válvula 1009a, 1009b principal está normalmente abierta, y en la figura 10, la válvula 1009c principal está normalmente cerrada.

Debería notarse que la unidad 1002a-c de control en cada una de las figuras 8-10 es un componente simbólico que representa cualquier componente o combinación de componentes que suministran un flujo de fluido controlable, por ejemplo, una válvula 1002a-c de control, una bifurcación 1002a-c completa de por ejemplo, líneas, conductos, tuberías y/o intercambiadores de calor y/u otras cargas 1002a-c.

De acuerdo con al menos un ejemplo de modo de realización, el muelle piloto puede ser un muelle piloto ajustable. De este modo, la válvula piloto y la válvula pilotada pueden estar dispuestas en un sistema de distribución fluida donde varíe la caída de presión a lo largo de la unidad 1002a-c de control. Por ejemplo, un primer muelle piloto puede ser utilizado en un sistema de distribución fluida en donde la caída de presión a lo largo de la unidad 1002a-c de control esté entre 10 kPa y 50 kPa, un segundo muelle piloto puede ser utilizado en un sistema de distribución fluida en donde la caída de presión a lo largo de la unidad 1002a-c de control esté entre 30 kPa y 150 kPa, y un tercer muelle piloto puede ser utilizado en un sistema de distribución fluida en donde la caída de presión a lo largo de la unidad 1002a-c de control esté entre 80 kPa y 400 kPa.

Aunque la válvula piloto, la disposición de válvula piloto, y los distintos sistemas de distribución de fluido están ilustrados como que tienen una configuración particular, un experto en la materia reconocerá que dicha válvula piloto, disposición de válvula piloto, y sistemas de distribución de fluido pueden incluir más o menos componentes de diferentes tipos. De hecho, un experto en la materia reconocerá que los sistemas de distribución de fluido ilustrados

5 en las figuras 8-10 han sido construidos para ilustrar varios aspectos del presente concepto inventivo, y por lo tanto se presentan a modo de ilustración y no a modo de limitación. Por ejemplo, el presente concepto inventivo no está limitado a la disposición específica de los trayectos de fluido exterior interior que alimentan a la primera y segunda entradas de fluido, y a la entrada de fluido a alta presión, tal y como se muestran en este caso, sino que la primera entrada de fluido puede estar alimentada de un flujo interior de la válvula 1009a-c pilotada y/o la segunda entrada de fluido, y/o la entrada de fluido a alta presión pueden estar alimentadas de una línea exterior en otro lugar del sistema de distribución de fluido. El flujo exterior puede, por ejemplo, derivar de cualquier parte adicional aguas arriba en el sistema de distribución de fluido.

10

REIVINDICACIONES

1. Una disposición (301) de válvula piloto que comprende una primera parte (101) de válvula piloto y una segunda parte (201) de válvula piloto, dicha primera parte (101) de válvula piloto que comprende:
- 5 un primer cuerpo (102) de válvula piloto que comprende: al menos una primera entrada (120) de fluido y una primera salida (124) de fluido de válvula piloto;
- 10 caracterizada porque dicha segunda parte (201) de válvula piloto comprende:
- 15 un segundo cuerpo (202) de válvula piloto que comprende: un compartimento (210), una entrada (220) de fluido a baja presión para recibir fluido desde la primera salida (124) de fluido de válvula piloto y para suministrar fluido a dicho compartimento (210), una entrada (222) de fluido a alta presión para suministrar fluido a dicho compartimento (210), y una salida (224) de fluido para recibir fluido desde dicho compartimento (210) y suministrar fluido a una válvula (3) pilotada;
- 20 un vástago (230) de válvula dispuesto al menos parcialmente dentro de dicho compartimento (210), dicho vástago (230) de válvula que está configurado para controlar el flujo de fluido desde dicha entrada (220) de fluido a baja presión a dicha salida (224) de fluido a través de dicho compartimento (210), y configurado para controlar el flujo de fluido desde dicha entrada (222) de fluido a alta presión a dicha salida (224) de fluido a través de dicho compartimento (210);
- 25 en donde dicha segunda parte (201) de válvula pilotada en un primer estado proporciona un primer trayecto (290) de flujo de fluido dentro de dicho compartimento (210) para permitir que dicha entrada (220) de fluido a baja presión esté en comunicación fluida con dicha salida (224) a través de dicho primer trayecto (290) de flujo de fluido, y en donde dicha segunda parte (201) de válvula piloto en un segundo estado proporciona un segundo trayecto (292) de flujo de fluido dentro de dicho compartimento (210) para permitir que dicha entrada (222) de flujo a alta presión esté en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido a través de dicho segundo trayecto (292) de flujo de fluido, siendo dicho segundo trayecto (292) de flujo de fluido distinto de dicho primer trayecto (290) de flujo de fluido.
- 30
2. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un cuerpo (250) de control móvil comprendido en, y móvil dentro de, dicho compartimento (210),
- 35 dicho cuerpo (250) de control móvil que comprende un área (252) primaria de contacto, un área (254) secundaria de contacto dispuesta opuesta a dicha área (252) primaria de contacto, una cavidad (256) para recibir fluido desde dicha entrada (222) de fluido a alta presión, dicha cavidad (256) que está dispuesta dentro de dicho cuerpo (250) de control móvil entre dichas áreas (252, 254) primaria y secundaria de contacto y un orificio (258) pasante para recibir dicho vástago (230) de válvula de manera que dicho vástago (230) de válvula es móvil dentro de dicho orificio (258) pasante, dicho orificio (258) pasante que se extiende desde dicha área (252) primaria de contacto a dicha área (254) secundaria de contacto, en donde
- 40
- 45 cuando dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en dicho primer estado, dicho vástago (230) de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la pared interior, definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio (258) pasante en dicho cuerpo (250) de control móvil, de tal manera que dicha entrada (222) de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido, y
- 50 cuando dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en dicho segundo estado, dicho vástago (230) de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra al menos una parte de la sección (268) de pared lateral de dicho compartimento (210) de tal manera que dicha entrada (220) de fluido a baja presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido.
- 55
3. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con la reivindicación 2, que además comprende un primer muelle (260) dispuesto al menos parcialmente dentro de dicho compartimento (210), y en donde dicho primer muelle (260) está dispuesto entre dicha área (252) primaria de contacto de dicho cuerpo (250) de control móvil y la primera sección (264) de pared extrema de dicho compartimento (210) enfrentada a dicha área (252) primaria de contacto, con el fin de que dicho primer muelle (260) ejerza una primera fuerza elástica sobre dicho cuerpo (250) de control móvil.
- 60
4. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con la reivindicación 3, que además comprende un segundo muelle (262) dispuesta al menos parcialmente dentro del compartimento (210), en donde dicho segundo muelle está dispuesto entre un cabezal (232) de dicho vástago (230) de válvula y dicha área (252) primaria de contacto de dicho

cuerpo (250) de control móvil con el fin de que dicho segundo muelle (262) ejerza una segunda fuerza elástica sobre dicho cuerpo (250) de control móvil.

5 5. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde dicho cuerpo (250) de control móvil está dispuesto en una posición primaria cuando dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en su primer y segundo estados, y dispuesto en una posición secundaria cuando dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en un tercer estado, estando definido dicho tercer estado por que

10 dicho vástago (230) de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra la pared interior definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio (258) pasante en dicho cuerpo (250) de control móvil de tal manera que la entrada (222) de fluido a alta presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido, y

15 dicho vástago (230) de válvula está dispuesto para sellar, de forma fluida, contra al menos una parte de la sección (268) de pared lateral de dicho compartimento (210), de tal manera que dicha entrada (220) de fluido a baja presión se restringe de estar en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido.

20 6. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5, que además comprende un primer miembro (212) de sellado y un segundo miembro (214) de sellado dispuestos dentro de dicho compartimento (210), y en donde dicho compartimento (210) comprende:

una primera sección (264) de pared extrema, una segunda sección (266) de pared extrema dispuesta opuesta a y enfrentada a dicha primera sección (264) de pared extrema, y una sección (268) de pared lateral dispuesta entre dicha primera y segunda secciones (264, 266) de pared extrema,

25 una primera porción (210a) de compartimento que está definida, al menos parcialmente, mediante dicha primera área (252) primaria de contacto de dicho cuerpo (250) de control móvil y la primera sección (264) de pared extrema derecha de compartimento (210) que está enfrentada a dicha área (252) primaria de contacto,

30 una segunda porción (210b) de compartimento que está definida, al menos parcialmente, mediante dicha segunda sección (266) de pared extrema y una porción de la sección (268) de pared lateral que se extiende entre dicha segunda región (266) de pared extrema y dicho primer miembro (212) de sellado, y

35 una tercera porción (210c) de compartimento que comprende a dicho primer y segundo miembros (212, 214) de sellado y que está definida, al menos parcialmente mediante una porción de la sección (268) de pared lateral que se extiende entre dicho primer y segundo miembros (212, 214) de sellado y dicha área (254) secundaria de contacto de dicho cuerpo (250) de control móvil,

40 dicha primera porción (210a) de compartimento que está dispuesta para recibir fluido desde dicha entrada (220) de fluido a baja presión para permitir que el fluido en dicha primera porción (210a) de compartimento ejerza una fuerza sobre dicha área (252) primaria de contacto, estando dicha segunda porción (210b) de compartimento dispuesta para estar en comunicación fluida con dicha primera porción (210a) de compartimento, y dicha tercera porción (210c) de compartimento que está dispuesta para estar en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido para permitir que el fluido en dicha tercera porción (210c) de compartimento ejerza una fuerza sobre dicha área (254) secundaria de contacto.

45 7. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5, en donde dicho cuerpo (250) de control móvil está configurado para moverse desde su posición primaria a su posición secundaria cuando se aplica una primera fuerza al área (252) primaria de contacto mediante dicho primer y segundo muelles (260, 262) y el fluido en dicha primera porción (210a) de compartimento es menor que una segunda fuerza aplicada al área (254) secundaria de contacto por el fluido en dicha tercera porción (210c) de compartimento.

55 8. Una disposición (301) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho vástago (230) de válvula comprende al menos una primera porción (230a) de vástago de válvula, una segunda porción (230b) de vástago de válvula y una tercera porción (230c) de vástago de válvula dispuesta entre la primera y segunda porciones (230a, 230b) de vástago de válvula, en donde cada una de la primera y segunda porciones (230a, 230b) de vástago de válvula tienen un diámetro más grande que un diámetro de dicha tercera porción (230c) de vástago de válvula.

60 9. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con las reivindicaciones 5-8, en donde dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en su primer estado:

65 dicha primera porción (230a) de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la pared interior definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio (258) pasante en dicho cuerpo (250) de control móvil con el fin de que el fluido en dicha cavidad (256) en dicho cuerpo (250) de control móvil se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción (210c) de compartimento, y

dicha tercera porción (230c) de vástago de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en dicha tercera porción (210c) de compartimento con el fin de que el fluido en dicha segunda porción (210b) de compartimento esté en comunicación fluida con dicha tercera porción (210c) de compartimento a través de dicho primer trayecto (290) de flujo de fluido, estando dicho primer trayecto (290) de fluido definido, al menos parcialmente, por al menos una parte de la sección (268) de pared lateral de dicho compartimento (210) y al menos una parte de dicha tercera porción (230c) de vástago de válvula;

y en donde cuando dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en su segundo estado:

dicha segunda porción (230b) de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la sección (268) de pared lateral de dicho compartimento (210) con el fin de que el fluido en dicha segunda porción (210b) de compartimento se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción (210c) del compartimento, y

dicha tercera porción (230c) de vástago de válvula está dispuesta para estar situada, al menos parcialmente, en dicha tercera porción (210c) de compartimento con el fin de que dicho fluido en dicha cavidad (256) de dicho cuerpo (250) de control móvil, esté en comunicación fluida con dicha tercera porción (210c) de compartimento a través de un segundo trayecto (292) de flujo de fluido, estando dicho segundo trayecto (292) de fluido definido, al menos parcialmente, por al menos una parte de la pared interior que define dicho orificio (258) pasante en dicho cuerpo (250) de control móvil y al menos una parte de dicha tercera porción (230c) de vástago de válvula;

y en donde cuando dicha segunda parte (201) de válvula piloto está en su tercer estado:

dicha primera porción (230a) de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la pared interior definiendo, al menos parcialmente, dicho orificio (258) pasante en dicho cuerpo (250) de control móvil con el fin de que el fluido en dicha cavidad (256) se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción (210c) de compartimento, y

dicha segunda porción (230b) de vástago de válvula está dispuesta para sellar, de forma fluida, contra la sección (268) de pared lateral de dicho compartimento (210) con el fin de que el fluido en la segunda porción (210b) de compartimento se restringe de estar en comunicación fluida con dicha tercera porción (210c) de compartimento, de tal manera que ninguna de las entradas (220, 222) de baja presión y de alta presión estén en comunicación fluida con dicha salida (224) de fluido.

10. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho vástago (230) de válvula comprende un conducto (240) de vástago de válvula para conectar, de forma fluida, dicha primera porción (210a) de compartimento con dicha segunda porción (210b) de compartimento.

11. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha primera parte (101) de válvula piloto además comprende:

una cámara (110), en donde dicha al menos una primera entrada (120) de fluido está dispuesta para suministrar fluido a dicha cámara (110), y en donde dicha primera salida (124) de fluido de válvula piloto está dispuesta para recibir fluido desde dicha cámara (110), y

una varilla (130) de válvula configurada para controlar el flujo de fluido desde dicha al menos una primera entrada (120) de fluido a dicha salida (124) de fluido de válvula piloto a través de dicha cámara (110),

en donde dicha varilla (130) de válvula está conectada, y es móvil con, dicho vástago (230) de válvula.

12. Una disposición (301) de válvula piloto de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicha primera parte (101) de válvula piloto además comprende:

una segunda entrada (122) de fluido dispuesta dentro de dicho primer cuerpo (102) de válvula piloto, estando dicha segunda entrada (122) de fluido dispuesta para proporcionar fluido a dicha cámara (110), y en donde

dicha varilla (130) de válvula está dispuesta al menos parcialmente dentro de dicha cámara (110), estando dicha varilla (130) de válvula configurada para controlar el flujo de fluido desde dicha primera entrada (120) de fluido a dicha primera salida (124) de fluido de válvula piloto a través de dicha cámara (110), y configurada para controlar el flujo de fluido desde dicha segunda entrada (122) de fluido a dicha primera salida (124) de fluido de válvula piloto a través de dicha cámara (110);

un elemento (140) de separación que está conectado, y es móvil con dicha varilla (130) de válvula, teniendo dicho elemento (140) de separación una primera área (142) de contacto con el fluido, y una segunda área (144) de contacto con el fluido dispuesta en un lado opuesto a dicha primera área (142) de contacto con el fluido,

dicha primera área (142) de contacto con el fluido que está configurada para estar en comunicación fluida con dicha primera entrada (120) de fluido para aplicar una primera fuerza ha dicho elemento (140) de separación, y

5 dicha segunda área (144) de contacto con el fluido que está configurada para estar en conexión fluida con dicha segunda entrada (122) de fluido para aplicar una segunda fuerza ha dicho elemento (140) de separación;

10 en donde una diferencia entre la primera y segunda fuerzas controla el movimiento del elemento (140) de separación y la varilla (130) de válvula de tal manera que dicha varilla (130) de válvula en al menos una primera posición, proporciona una conexión fluida entre dicha primera entrada (120) de fluido y dicha primera salida (124) de fluido de válvula piloto;

y en al menos una segunda posición proporciona una conexión fluida entre dicha segunda entrada (122) de fluido y dicha primera salida (124) de fluido de válvula piloto.

15 13. Un sistema (1000a) de distribución de fluido que comprende una disposición (301, 1011a) de válvula piloto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, un primer conducto (1007a) de fluido para guiar un fluido a dicha al menos una primera entrada (120) de fluido, un segundo conducto (1003a) de fluido para guiar un fluido a dicha entrada (222) de fluido a alta presión, y un tercer conducto de fluido para guiar fluido lejos de dicha salida (224) de fluido, en donde una presión estática del fluido en dicho primer conducto (1007a) de fluido es más baja en
20 comparación con una presión estática del fluido en dicho segundo conducto (1003a) de fluido.

14. Un sistema (1000a) de distribución de fluido de acuerdo con la reivindicación 13, estando dicho sistema (1000a) de distribución de fluido dispuesto para suministrar fluido a una carga, dicho sistema de distribución de fluido que comprende:

25 dicha carga (1001a),

una unidad (1002a) de control, por ejemplo una válvula de control,

30 una línea (1003a) de alimentación para suministrar fluido a dicha carga,

una línea (1005a) intermedia para transportar fluido desde dicha carga (1001a) a dicha unidad (1002a) de control,

35 una línea (1007a) de retorno para transportar fluido desde dicha unidad (1002a) de control,

una válvula (1009a) principal dispuesta en dicha línea (1003a) de alimentación, y

40 una disposición (301, 1011a) de válvula piloto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 para pilotar dicha válvula (1009a) principal,

en donde una presión estática del fluido en dicha línea (1003a) de alimentación es más alta que una presión estática del fluido en dicha línea (1005a) intermedia, y en donde una presión estática del fluido en dicha línea (1005a) intermedia es más alta que una presión estática del fluido en dicha línea (1007a) de retorno,

45 en donde dicha primera entrada (120) de fluido a dicha disposición (301, 1011a) de válvula piloto está conectada, de forma fluida, a dicha línea (1007a) de retorno y dicha entrada (222) de alta presión está conectada, de forma fluida, a dicha línea (1003a) de alimentación.

50 15. Un sistema (1000a) de distribución de fluido de acuerdo con la reivindicación 14 cuando es dependiente de la reivindicación 12, en donde dicha segunda entrada (122) de fluido a dicha disposición (301, 1011a) de válvula piloto está conectada, de forma fluida, a dicha línea (1005a) intermedia.

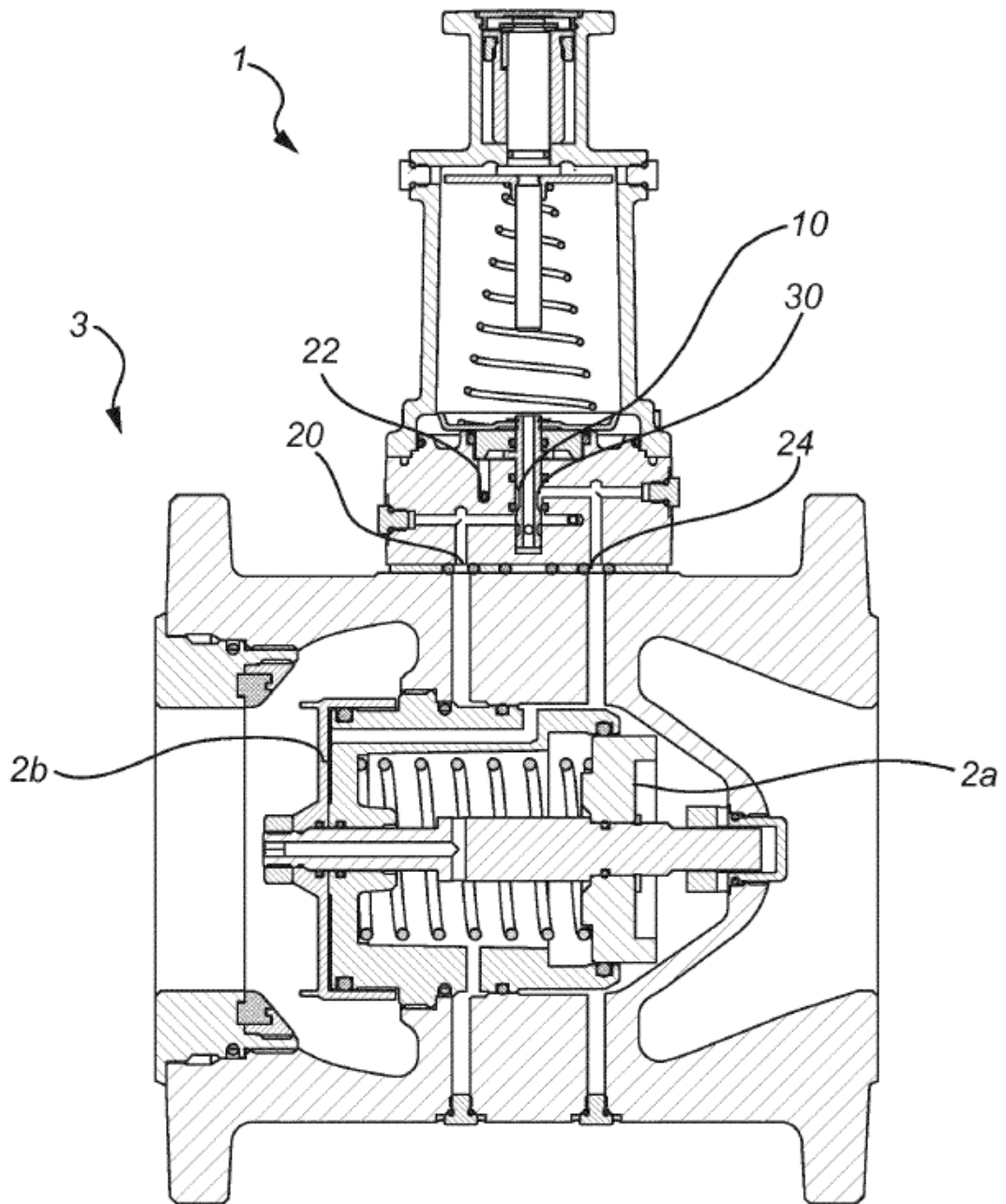


Fig. 1

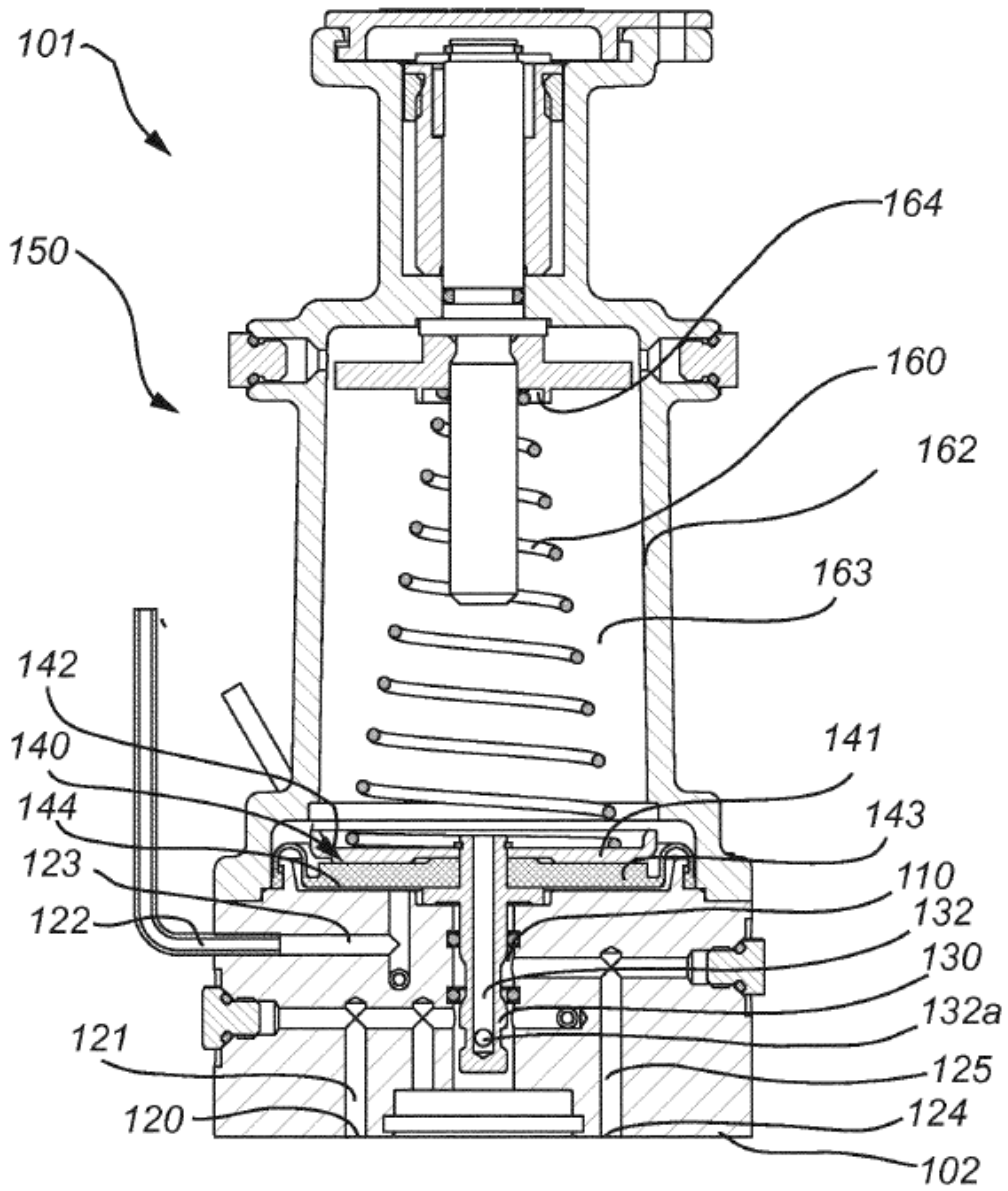


Fig. 2a

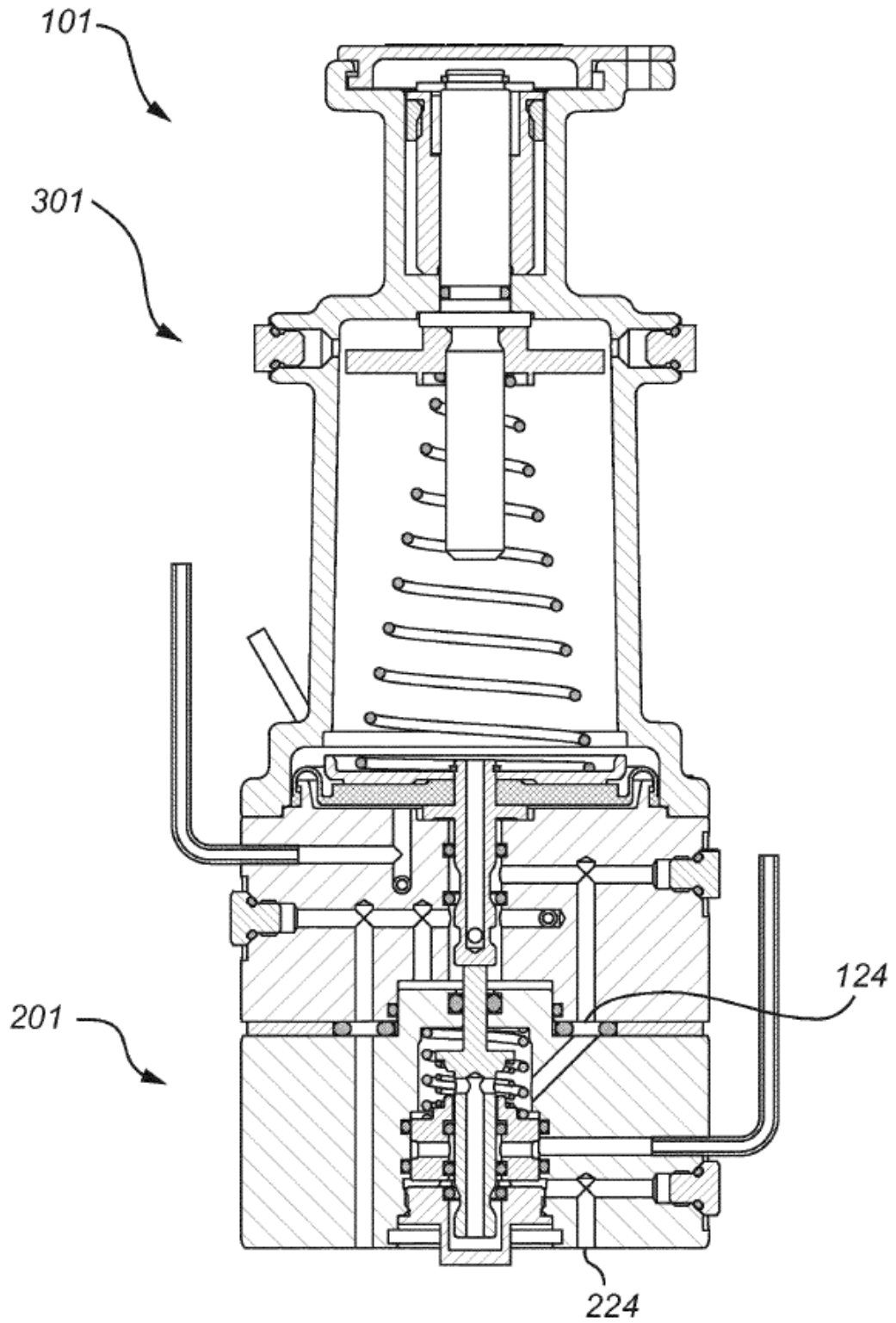


Fig. 2b

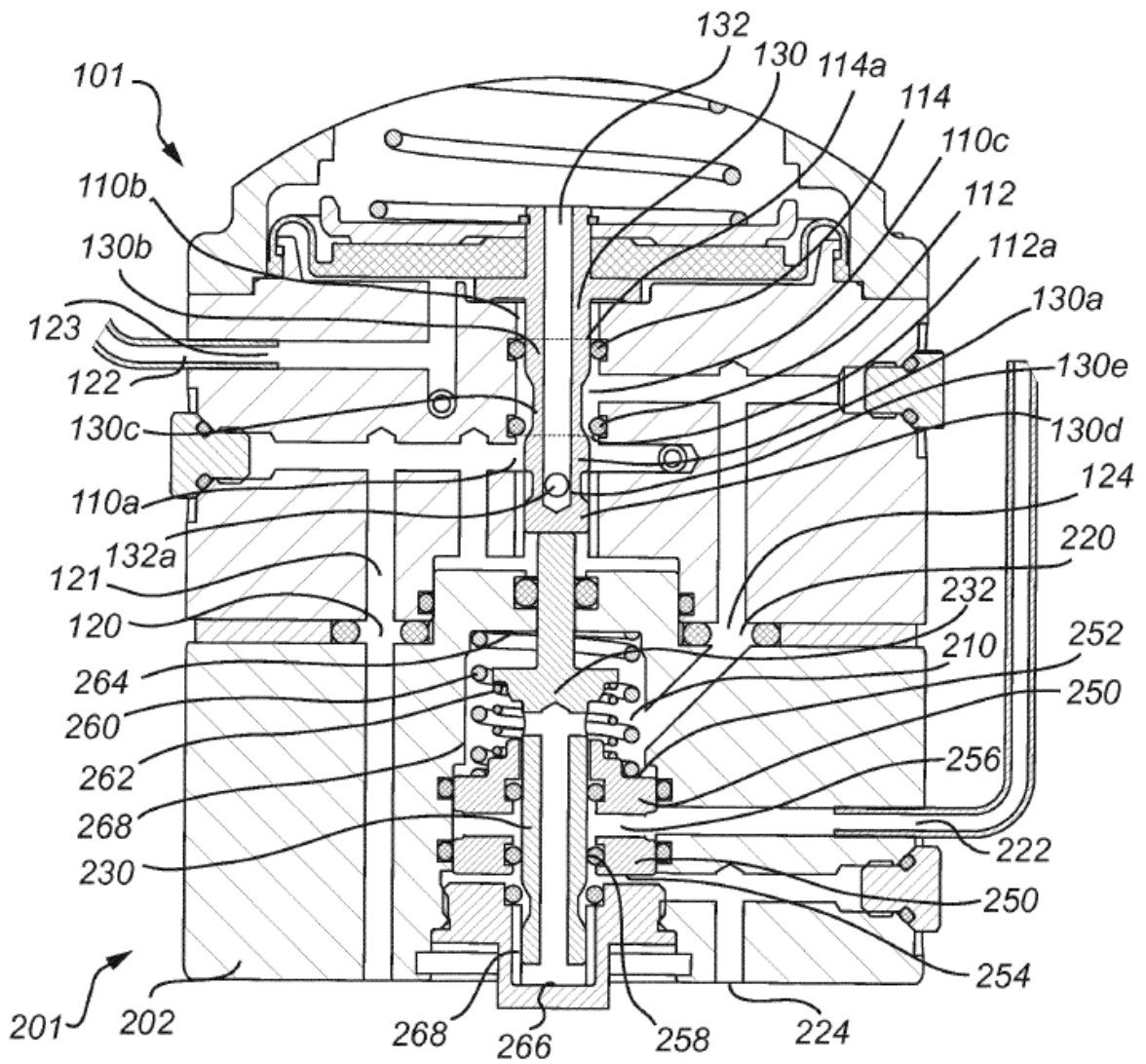


Fig. 3

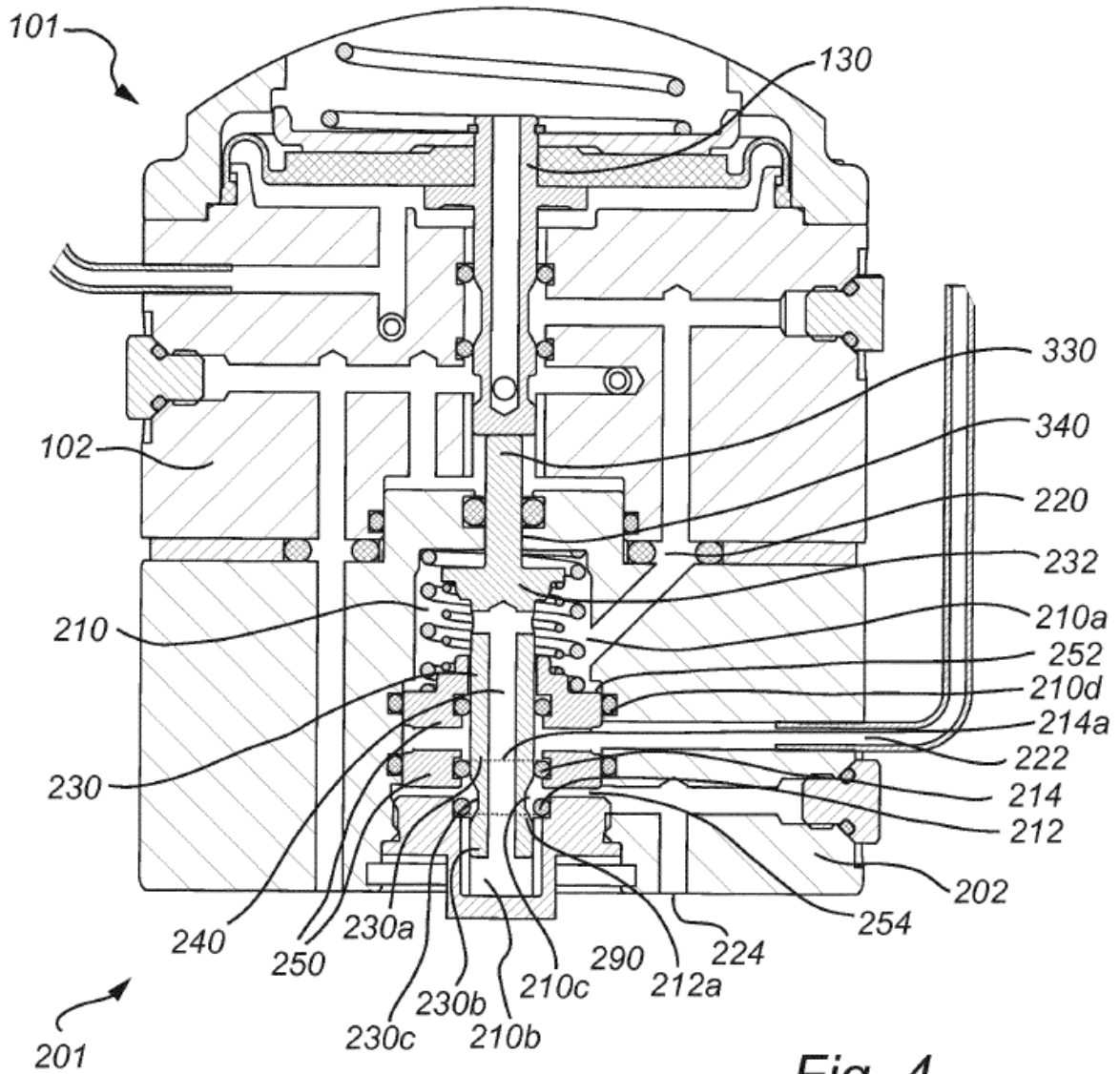


Fig. 4

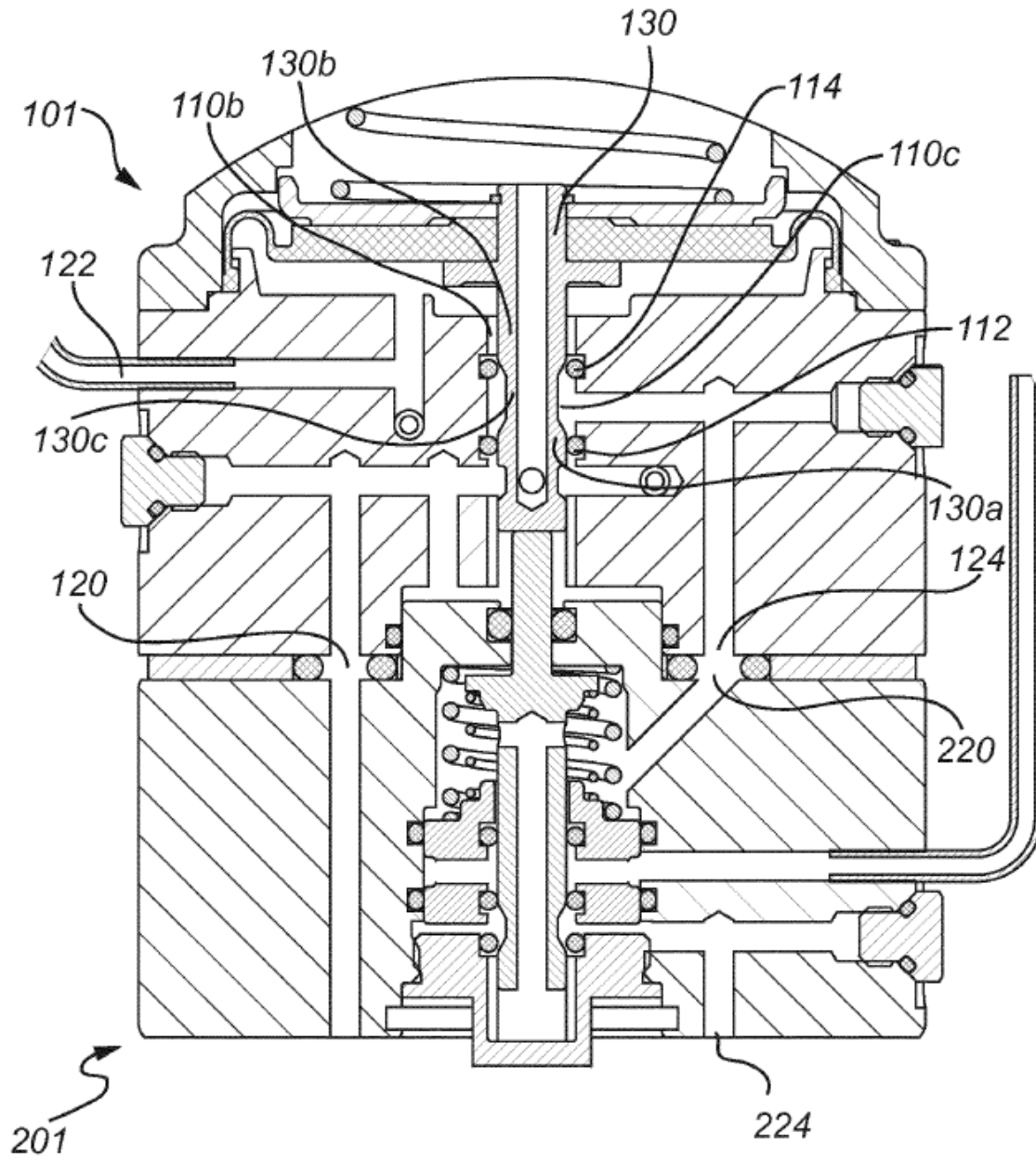


Fig. 5

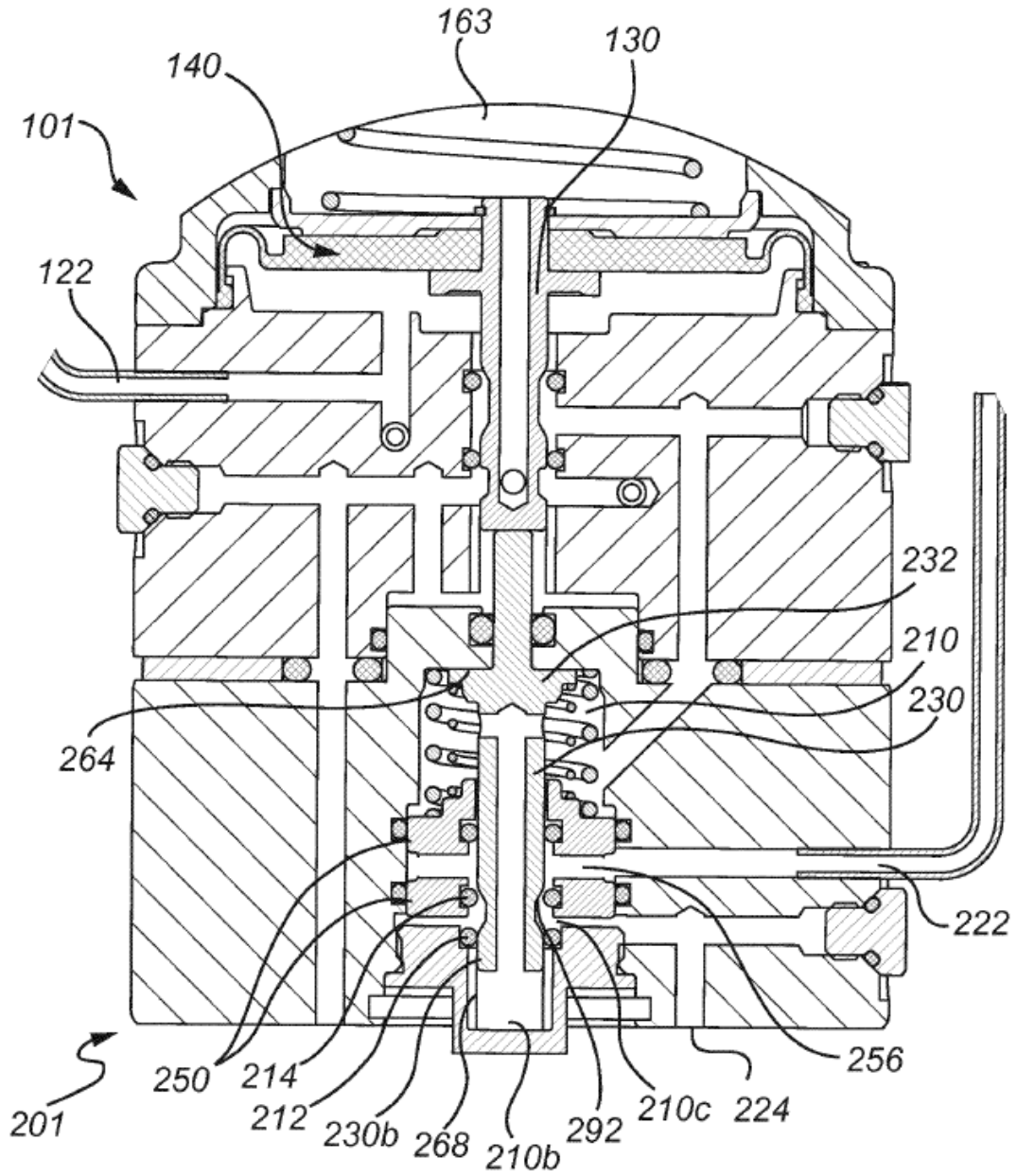


Fig. 6

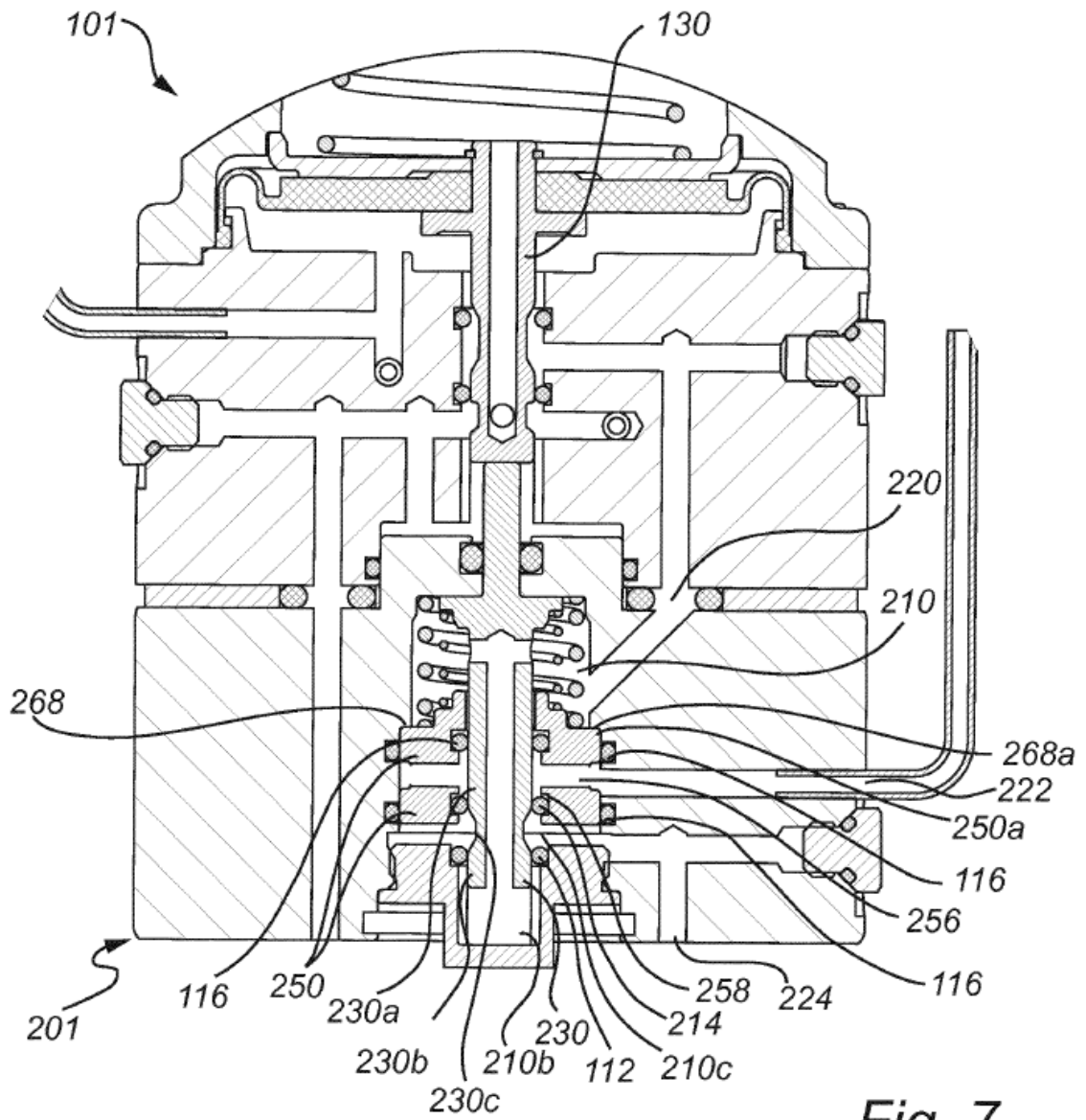


Fig. 7

