

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 249**

51 Int. Cl.:

F16K 11/06 (2006.01)

F16K 17/34 (2006.01)

F16K 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2011 PCT/US2011/050615**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2012 WO12033791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2011 E 11824040 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 2614278**

54 Título: **Válvula de presión equilibrada con junta de estanqueidad de extremo del miembro de válvula de diafragma**

30 Prioridad:

06.09.2011 US 201113226161
09.09.2010 US 381320 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2020

73 Titular/es:

MAC VALVES, INC. (100.0%)
30569 Beck Road
Wixom, Michigan 48393, US

72 Inventor/es:

SIMMONDS, JEFFREY y
NEFF, ROBERT H.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 798 249 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Válvula de presión equilibrada con junta de estanqueidad de extremo del miembro de válvula de diafragma

La presente invención se relaciona con un conjunto de válvula de presión equilibrada con un diafragma sellado,.

5 Esta sección proporciona información antecedente relacionada con la presente divulgación, que no es necesariamente el estado de la técnica.

Se conocen válvulas operadas por solenoide que proporcionan control de un fluido tal como aire presurizado para su uso en equipos operativos tales como clasificadores, máquinas de envasado, procesadores de alimentos y otros similares. Con el fin de retener la válvula operada por solenoide en una posición cerrada, se conocen miembros de empuje tales como resortes.

10 También es conocido, por ejemplo, por el documento US - A - 4598736 que una presión de entrada del fluido presurizado puede ser equilibrada en el interior de la válvula para reducir la fuerza requerida por el conjunto de solenoide para mover un miembro de válvula entre las posiciones cerrada y abierta. Los diseños conocidos de válvulas de presión equilibrada tienen varios inconvenientes que pueden incluir juntas de estanqueidad de válvula tales como juntas tóricas o anillos en D en los pistones extremos de los miembros de válvula que proporcionan una junta de estanqueidad móvil para permitir el movimiento de deslizamiento del miembro de válvula, que también depende del acabado de la superficie del orificio que recibe el anillo en D. Estos juntas de estanqueidad, sin embargo, son susceptibles a que los contaminantes atmosféricos entren en la válvula debido al desgaste de la junta de estanqueidad o cuando se iguala la presión para permitir el movimiento del pistón, y también son susceptibles de deslizarse cuando la válvula está presurizada, lo que aumenta la fricción de desprendimiento y, por lo tanto, alarga el tiempo de apertura de la válvula. La humedad y la suciedad como contaminantes en el conjunto de válvula pueden entrar en el conjunto del solenoide, lo que puede resultar en la adherencia de la válvula, la reducción de la potencia de la válvula, el retraso de los tiempos de funcionamiento, el daño al acabado de la superficie del orificio, lo que resulta en daños en el anillo en D, o fugas.

25 El documento US6488050B desvela un conjunto de válvula de tipo émbolo operado eléctricamente que incluye un alojamiento, un actuador electromagnético y un conjunto de émbolo posicionado en el alojamiento y soportado para el movimiento en el alojamiento. El conjunto de válvula incluye un miembro de empuje que aplica una fuerza al conjunto de émbolo para cerrar la comunicación entre los puertos de entrada y salida para cerrar el conjunto de válvula. El actuador genera un campo magnético para mover el conjunto de émbolo contra la fuerza del miembro de empuje para mover el conjunto de émbolo para controlar la válvula. El conjunto de émbolo incluye una junta de estanqueidad que sella el pasaje de comunicación para cerrar la válvula cuando el conjunto de émbolo se mueve a su posición cerrada. El documento US - A - 2002 / 0000255 desvela una válvula de control de fluidos dinámicamente equilibrada que controla un fluido entre dos puertos de conexión. Un tubo acoplada dos diafragmas en extremos opuestos del tubo. Una válvula está acoplada al tubo entre los extremos opuestos para controlar un puerto de la válvula. Los actuadores mueven el tubo de transferencia para mover la válvula. Los diafragmas equilibran dinámicamente la fuerza ejercida por el fluido sobre la válvula tanto en la posición abierta como en la posición cerrada de la válvula.

35 Esta sección proporciona un resumen general de la divulgación y no es una divulgación exhaustiva de su alcance total o de todas sus características.

De acuerdo con la presente invención se proporciona, un conjunto de válvula de presión equilibrada con diafragma sellado que comprende:

un cuerpo de válvula; y

40 un cartucho conectado al cuerpo de válvula, incluyendo el cartucho :

un extremo de carga del cartucho;

un miembro de retención aplicado al extremo de carga del cartucho; y

45 un miembro de válvula que se desliza coaxialmente con respecto a un eje longitudinal del cuerpo de válvula, en el que el miembro de válvula incluye un extremo de pistón recibido de deslizantemente en una cavidad de cilindro del miembro de retención y una porción de inducido opuesta orientada con respecto al extremo de pistón; y

un diafragma de material resiliente conectado a, y extendiéndose diametralmente hacia afuera desde el miembro de válvula que tiene un cuerpo de diafragma sujetado entre el miembro de retención y el extremo de carga de cartucho creando un límite de presión de fluido,

50 que se caracteriza porque el cuerpo del diafragma está configurado de tal manera que cuando la porción de inducido del miembro de válvula es movida de deslizantemente coaxialmente al eje longitudinal del cuerpo

de válvula a una posición abierta de la válvula al energizar una bobina, una fuerza de empuje es creada por el diafragma cuando el cuerpo del diafragma se desvía elásticamente entre una posición cerrada de la válvula y la posición abierta de la válvula, la fuerza de empuje posteriormente ayuda el movimiento de deslizamiento del miembro de válvula disminuyendo de esta manera el tiempo de cierre de la válvula para alcanzar la posición cerrada de la válvula cuando la bobina es desactivada.

5 Un segundo diafragma de material resiliente puede ser conectado y extenderse diametralmente hacia afuera del miembro de válvula en un extremo opuesto del miembro de válvula con respecto al primer diafragma, en el que el segundo diafragma de material resiliente tiene un cuerpo de diafragma abrazado entre los miembros de retención ajustables primero y segundo creando un segundo límite de presión de fluido del diafragma.

10 En la descripción que se proporciona en la presente memoria descriptiva otras superficies de aplicabilidad serán evidentes. La descripción y los ejemplos específicos que figuran en este sumario tienen únicamente fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

Los dibujos que se describen en la presente memoria descriptiva sólo tienen fines ilustrativos de determinadas realizaciones y no de todas las posibles implementaciones, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

15 La figura 1 es una vista en alzado frontal de un conjunto de válvula equilibrada con una junta de estanqueidad extrema del diafragma de la presente divulgación;

la figura 2 es una vista en alzado extrema del conjunto de válvula de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección transversal del alzado frontal tomada en la sección 3 de la figura 2;

20 la figura 4 es una vista en sección transversal de alzado frontal de la superficie 4 de la figura 3 que muestra el miembro de válvula en posición cerrada;

la figura 5 es una vista frontal de la sección transversal modificada de la figura 4 para incluir además el miembro de válvula movido a una posición abierta de la válvula;

la figura 6 es una vista en sección transversal del alzado frontal similar a la figura 5, que muestra otra realización de una válvula de carrete equilibrada en una posición de válvula cerrada;

25 la figura 7 es la vista en sección transversal del alzado frontal de la figura 6, modificada para mostrar una posición abierta de la válvula;

la figura 8 es una vista en perspectiva de un conjunto de colectores que tiene una pluralidad de válvulas de presión equilibrada de la figura 1 en comunicación con múltiples dispositivos de distribución de flujo;

30 la figura 9 es una vista en sección transversal del alzado frontal de otra realización modificada de la realización de la figura 3;

la figura 10 es una vista en sección transversal del alzado frontal similar a la figura 3, que muestra otra realización de la divulgación;

la figura 11 es una vista en sección transversal del alzado frontal de la superficie 11 de la figura 10; y

35 la figura 12 es una vista en sección transversal del alzado frontal similar a la figura 10 de una realización adicional de la divulgación que tiene dos juntas de estanqueidad de diafragma.

Los números de referencia correspondientes indican las partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

Descripción detallada

40 Realizaciones ejemplares se describirán a continuación más detalladamente con referencia a los dibujos que se acompañan.

Se proporcionan ejemplos de realizaciones para que esta divulgación sea completa y transmita plenamente el alcance a los expertos en la materia. Se establecen numerosos detalles específicos, como ejemplos de componentes, dispositivos y procedimientos específicos, para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la presente divulgación. Será evidente para los expertos en la materia que no es necesario emplear detalles específicos, que los ejemplos de realizaciones pueden ser incorporados en muchas formas diferentes y que ninguno de ellos debe ser interpretado para limitar el alcance de la divulgación. En algunos ejemplos de realizaciones, los procesos bien conocidos, las estructuras de dispositivos bien conocidas y las tecnologías bien conocidas no se describen en detalle.

La terminología empleada en la presente memoria descriptiva tiene por objeto describir ejemplos concretos de realización y no pretende ser limitativa. Tal como se utilizan en la presente memoria descriptiva, las formas singulares "un", "una" y "el, la" pueden tener la intención de incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "comprende", "comprendiendo", "incluyendo" y "teniendo" son inclusivos y, por consiguiente, especifican la presencia de características, números enteros, pasos, operaciones, elementos y / o componentes declarados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y / o grupos de éstos. Los pasos, procesos y operaciones del procedimiento que se describen en la presente memoria descriptiva no deben ser interpretados como que requieren necesariamente su ejecución en el orden particular explicado o ilustrado, a menos que se identifiquen específicamente como un orden de ejecución. También se debe entender que se pueden emplear pasos adicionales o alternativos.

Cuando se hace referencia a un elemento o capa como estar "en", "aplicado a", "conectado a" o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar directamente en, aplicado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedias. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente en", "directamente aplicado a", "directamente conectado a" o "directamente acoplado a" otro elemento o capa, no pueden haber elementos o capas intermedias presentes. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre los elementos deben ser interpretadas de manera similar (por ejemplo, "entre" frente a "directamente entre", "adyacente" frente a "directamente adyacente", etc.). Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, el término "y / o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos asociados enumerados.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden ser utilizados en la presente memoria descriptiva para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y / o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y / o secciones no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos sólo pueden ser utilizados para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos tales como "primero", "segundo" y otros términos numéricos cuando se utilizan en la presente memoria descriptiva no implican una secuencia u orden a menos que el contexto lo indique claramente. Así pues, un primer elemento, componente, región, capa o sección que se explica más abajo podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las representaciones ejemplares.

Para facilitar la descripción, en la presente memoria descriptiva pueden ser utilizados términos relativos espaciales, tales como "interior", "exterior", "debajo", "por debajo", "inferior", "arriba", "superior" y otros similares, para describir la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Los términos relativos espaciales pueden pretender abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo de las figuras, los elementos descritos como "abajo" o "debajo" de otros elementos o características se orientarían entonces "por encima" de los otros elementos o características. Así pues, el término de ejemplo "abajo" puede abarcar tanto una orientación hacia arriba como hacia abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (rotado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espaciales relativos utilizados en la presente memoria descriptiva se interpretan en consecuencia.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un conjunto de válvula 10 puede incluir un cuerpo de válvula 12 con un cartucho 14 conectado de forma liberable al mismo en un primer extremo y una cabeza de válvula 15 conectada de forma liberable al cuerpo de válvula 12 en un segundo extremo opuesto. El cartucho 14 puede ser retirado del cuerpo de válvula 12 para proporcionar la sustitución de las partes de componente contenidas en el mismo.

Haciendo referencia a la figura 3, una conexión roscada 16 puede ser provista con el cartucho 14, de tal manera que el cartucho 14 puede ser conectado de manera roscada y por lo tanto conectado de manera liberable al cuerpo de válvula 12. Al menos un conector de alimentación eléctrica 18 puede estar provisto con la cabeza 15 de la válvula que está adaptada para recibir una conexión de alimentación eléctrica (no mostrada) para proporcionar ya sea CA o CC como se requiera para operar el actuador solenoide del conjunto de válvula 10. La cabeza 15 de la válvula incluye una porción de tapa 20 que puede ser liberada y conectada al cuerpo de válvula 12 utilizando una porción de anillo de conexión 22 adaptada para aplicar por fricción una porción de extremo del cuerpo 24 del cuerpo de válvula 12. El cuerpo de válvula 12 puede incluir además un solenoide 26 que rodea y contiene una bobina 28 que tiene un cable enrollado para crear un campo electromagnético cuando se energiza. Una carcasa 30 de bobina proporciona el soporte estructural para la bobina 28 y también está adaptada para recibir el conector de energía 18. Una pieza polar 32 está colocada axialmente de manera ajustable, por ejemplo usando conexiones roscadas en la parte extrema del cuerpo 24. Un casquillo 34 se coloca entre la carcasa 30 de bobina y la pieza polar 32 para permitir el movimiento de deslizamiento durante el ajuste de la posición de la pieza polar 32. El casquillo 34 también incluye una brida 36 de casquillo que ayuda a retener / reforzar el campo electromagnético creado por la bobina 28. Un miembro de empuje 38, tal como un resorte de compresión, está retenido dentro de la pieza polar 32 para un propósito que se describirá mejor en referencia al funcionamiento del conjunto de válvula 10 que seguirá. La pieza polar 32 puede incluir además un pasaje de equilibrado de presión 40 adaptado para permitir que el fluido en el interior de la carcasa de bobina 30 se iguale en los extremos opuestos de la pieza polar 32. La brida 42 de la bobina se extiende radialmente hacia afuera con respecto a la carcasa 30 de bobina y se coloca en posición opuesta con respecto a la brida 36 del casquillo. Por lo tanto, la brida 42 de la bobina también proporciona la contención de la bobina 28.

Un miembro receptor 44 del inducido se coloca cerca de la brida 42 de la bobina y se mantiene en posición contra la brida 42 de la bobina. Una porción de tubo 46 del miembro de recepción 44 de está orientada sustancialmente coaxial con el casquillo 34 dentro de un orificio interior de la carcasa 30 de la bobina. El miembro receptor 44 del inducido se mantiene en posición usando un miembro de retención ajustable 48 o por un miembro resiliente 49. El miembro de retención ajustable 48 es recibido por roscado próximo a la conexión roscada 16 del cartucho 14, y es por tanto posicionado cuando el cartucho 14 es conectado por roscado al cuerpo 12 de la válvula. El miembro resiliente 49, tal como una junta tórica, puede estar situado entre el miembro de retención ajustable 48 y el miembro de recepción 44 del inducido para empujar el miembro de recepción 44 del inducido (a la derecha como se ve en la figura 3) hacia la brida 32 de la bobina y opuesto a la fuerza de empuje del miembro de empuje 38. La conexión roscada 16 es creada en un extremo 50 de conexión del cartucho 14 y por lo tanto también recibe el miembro de retención ajustable 48.

El cartucho 14 puede incluir además unos divisores primero y segundo 52, 54 del cartucho en posiciones espaciadas entre el extremo de carga 56 de un cartucho y el extremo de conexión 50 de un cartucho. Un miembro de asiento ajustable 58 se extiende como una porción del miembro de retención ajustable 48 y es recibido deslizantemente y en obturación dentro y contra el segundo divisor 54 del cartucho. El miembro de asiento ajustable 58 es desplazado axialmente por el ajuste roscado cuando el miembro de retención ajustable 48 es recibido en el cartucho que conecta el extremo 50. Un miembro de válvula 60, que de acuerdo con varios realizaciones define un miembro de válvula de asiento, incluye una porción de inducido de forma tubular 62 que está recibido deslizantemente dentro de la porción tubular de recepción del miembro 46 del miembro de recepción 44 de la armadura. El miembro de válvula 60 por lo tanto se desliza coaxialmente a un eje longitudinal 64 de conjunto de válvula 10 y el cuerpo 12 de válvula cuando la bobina 28 es energizado o desactivada. Una fuerza de empuje del miembro receptor 38 normalmente empuja el miembro de válvula 60 en una dirección de cierre "A" de la válvula hasta que la bobina 28 se energiza, en cuyo momento el miembro de válvula 60 se desplaza en una dirección de apertura de la válvula opuesta "B".

Un miembro de sellado 66, como una junta tórica o un anillo en D, se sitúa dentro de una ranura o acanaladura formada alrededor del perímetro de la porción 62 de inducido. El miembro de sellado 66 crea una junta de estanqueidad límite de fluido entre la porción 62 de inducido y una pared interior 68 del miembro de retención ajustable 48. El miembro de sellado 66 por lo tanto crea un límite de fluido entre la porción de inducido 62 y miembro de retención ajustable 48 a medida que el miembro de válvula 60 se desliza en cualquiera de las direcciones "A" de cierre de la válvula o la dirección "B" de apertura de la válvula. El miembro de válvula 60 incluye además una porción de aplicación de asiento elevada 70 que puede incluir una porción de goma sobre moldeada o material resiliente 71 que contacta con el primer divisor de cartucho 52 en una posición cerrada de la válvula y contacta con el miembro de asiento ajustable 58 en una posición abierta de la válvula. En la posición cerrada de la válvula que se muestra en la figura 3, el fluido presurizado en un puerto de entrada 72 está aislado de cada uno de los puertos de salida 74 y de los puertos de escape 76. En la posición cerrada de la válvula, el segundo divisor de cartucho 54 está colocado entre el puerto de salida 74 y el puerto de salida 76, y el miembro de asiento ajustable 58 está en comunicación de fluido con el puerto de salida 76.

El miembro de válvula 60 incluye además un extremo 78 del pistón que está creado opuesto a la porción de inducido 62. El extremo 78 del pistón está recibido deslizantemente en un miembro de retención 80 que está conectado por roscado al extremo de carga 56 del cartucho. El extremo 78 del pistón se dispone de forma deslizante, pero no se sella (es decir, no se coloca de forma estanca) con respecto al miembro de retención 80, no existiendo ninguna junta de estanqueidad tal como una junta tórica o una junta en D, o similar, creando una junta de estanqueidad de límite fluido entre el extremo 78 del pistón y el miembro de retención 80. El ajuste de contacto de deslizamiento entre el extremo 78 del pistón y el miembro de retención 80 se proporciona para mantener la alineación axial del miembro de válvula 60 con respecto al eje longitudinal del conjunto 64. Para crear una junta de estanqueidad límite de fluido en la conexión del miembro de retención 80 del conjunto 10 de válvula, un diafragma 82 puede ser físicamente fijado, unido o sobre - moldeado durante la creación del diafragma 82 al miembro 60 de válvula, que tiene un cuerpo 83 del diafragma extendiéndose diametralmente hacia afuera del miembro 60 de válvula. El cuerpo 83 del diafragma está físicamente sujetado por compresión entre el miembro de retención 80 y el extremo de carga 56 del cartucho por una fuerza de compresión creada cuando el miembro de retención 80 está conectado por rosca al extremo de carga 56 del cartucho. El cuerpo 83 del diafragma es sustancialmente plano en una dirección transversal al eje longitudinal 64 para proporcionar una carga por igual cuando el cuerpo 83 del diafragma se desvía durante el movimiento del miembro de válvula. Puesto que el diafragma 82 proporciona el límite de fluido requerido próximo al puerto de entrada 72 y, por lo tanto, impide que los contaminantes atmosféricos entren en el cartucho 14, no se requiere ningún miembro de sellado entre el extremo 78 del pistón y el miembro de retención 80.

El cartucho 14 también puede incluir una pluralidad de juntas tóricas o anillos en D que permiten que el cartucho 14 se reciba de forma sellada dentro de un colector (mostrado y descrito en la referencia a la figura 8). Cada uno de estos miembros de sellado incluye un miembro de sellado primero, segundo, tercero y cuarto 84, 86, 88, 90. El primer miembro de sellado 84 es recibido en el extremo de carga 56 del cartucho. El segundo miembro de sellado 86 es recibido en el primer divisor 52 del cartucho. El tercer miembro de sellado 88 es recibido en el segundo divisor 54 del cartucho. El cuarto miembro de sellado 90 es recibido en el extremo de conexión 50 del cartucho. Cada uno de los miembros de sellado primero, segundo, tercero y cuarto 84, 86, 88, 90 es recibido en una ranura o acanaladura

formada alrededor de un perímetro del cartucho 14 y ayudan a proporcionar un límite de fluido entre cada uno del puerto de entrada 72, puerto de salida 74 y puerto de escape 76.

Haciendo referencia a la figura 4, el extremo 78 del pistón del miembro de válvula 60 está en contacto de deslizamiento con una pared 92 del cilindro que define una cavidad 94 del cilindro creada dentro del miembro de retención 80 coaxial con el eje longitudinal 64 del conjunto. Como se ha señalado con anterioridad, el ajuste de deslizamiento del extremo 78 del pistón permite que el fluido, tal como el aire, pase por el extremo 78 del pistón hacia o desde el diafragma 82, y mantiene la alineación axial del miembro 60 de la válvula dentro del conjunto de válvula 10. El miembro de retención 80 está conectado de forma ajustada al extremo de carga 56 del cartucho por medio de una rosca de conexión 96. El diafragma 82 es recibido sustancialmente en un contra - orificio 95 creado en una cara extrema 97 del miembro de retención 80, permitiendo que una porción del grosor del diafragma 82 se extienda libremente más allá de la cara extrema 97 para el contacto con una cara de recepción 99 del extremo de carga 56 del cartucho. El miembro de retención 80 es insertado por roscado en la dirección "B" de apertura de la válvula hasta que una porción de pared diametral del diafragma 82 se encuentre comprimida entre un primer miembro de aplicación positiva 98 que se extiende en la dirección "B" de apertura de la válvula desde una cara del contra - orificio 95 del miembro de retención 80 y un segundo miembro de aplicación positiva orientado en oposición 100 que se extiende en la dirección "A" de cierre de la válvula desde la cara de recepción 99 del extremo de carga 56 del cartucho. Los miembros de aplicación positiva primero y segundo 98, 100 desvían elásticamente y por lo tanto se extienden parcialmente al interior de un pared diametral de diafragma 101 del diafragma 82 para aplicar por fricción el diafragma 82 y simultáneamente crear una primera junta de estanqueidad de límite de fluido. Una segunda junta de estanqueidad de límite de fluido creada por el diafragma 82 está definida en una interfaz de aplicación 102 del diafragma en el que el diafragma 82 está físicamente fijado, adherido, unido o sobre - moldeado al miembro de válvula 60.

La porción de material resiliente 71 de la porción de aplicación del asiento elevado 70 del miembro de válvula 60 incluye una primera superficie de aplicación 104 que entra en contacto con un primer anillo de asiento 106 creado en el segundo divisor 54 del cartucho que define la posición cerrada de la válvula. El contacto entre la primera superficie de aplicación 104 y el primer anillo de asiento 106 crea un límite de fluido entre el puerto de entrada 72 y el puerto de salida 74 que, junto con los límites de fluido creados por el primer y segundo miembros de aplicación positiva 98, 100 más la interfaz de aplicación del diafragma 102 proporcionan un límite de contención de fluido para el fluido presurizado en el puerto de entrada 72 en la posición cerrada de la válvula.

Haciendo referencia todavía a la figura 4 y de nuevo a la figura 3, el miembro de válvula 60 es definido como "de presión equilibrada" en la posición cerrada de la válvula debido a los siguientes criterios. Con un fluido presurizado como el aire recibido en el puerto de entrada 72, la presión del fluido actúa en la dirección "A" de cierre de la válvula en un diámetro expuesto "C" del diafragma 82, es decir, la porción de área superficial del diafragma 82 no sellada entre el miembro de retención 80 y el extremo de carga de cartucho 56, o en el que está unido al miembro de válvula 60 en la interfaz de aplicación del diafragma 102. La presión del fluido también actúa en sentido contrario en la dirección "B" de apertura de la válvula en esa porción de la primera superficie de aplicación 104 de la porción de material resiliente 71 sobre una primera superficie de aplicación de diámetro expuesto "D". El diámetro expuesto de fluido "C" del diafragma 82 es sustancialmente igual al primer diámetro expuesto de la superficie de aplicación "D", por lo tanto en la posición cerrada de la válvula, la presión de fluido en el puerto de entrada 72 actúa igualmente en ambas direcciones "A" de cierre de la válvula y de apertura de la válvula "B", creando una carga de fuerza equilibrada en el miembro 60 de la válvula. Debido a que la carga de fuerza está equilibrada, la fuerza operativa requerida para mover el miembro 60 de la válvula separándolo de la posición cerrada sólo tiene que superar las fuerzas de fricción estática del miembro 60 de la válvula en contacto con el cartucho 14 y la fuerza requerida para desviar el diafragma 82 y para comprimir el miembro de empuje 38.

Haciendo referencia a la figura 5 y de nuevo a la figura 3, se crea una posición de apertura de la válvula cuando se energiza la bobina 28 y el miembro de válvula 60 es trasladado axialmente en la dirección "B" de apertura de la válvula coaxial con el eje longitudinal del conjunto 64. Una superficie de deflexión 108 del diafragma 82 retiene el límite de presión del fluido creado entre el extremo 78 del pistón y la cavidad del cilindro 94 a medida que el miembro 60 de la válvula se desplaza en la dirección "B" de apertura de la válvula. La deflexión elástica del diafragma 82 en la superficie de deflexión 108 también crea una fuerza de empuje que actúa en la dirección "A" de cierre de la válvula cuando el miembro 60 de la válvula se desplaza hacia la posición de apertura de la válvula. Esta fuerza de empuje está disponible para ayudar a devolver el miembro 60 de la válvula a la posición cerrada de la válvula. La fuerza de empuje del diafragma 82 elásticamente desviado, por lo tanto, disminuye el tiempo de cierre "t" de la válvula del conjunto de válvula 10 cuando la bobina 28 es desactivada.

El miembro de válvula 60 se desliza en la dirección de abertura de la válvula "B" hasta que la primera superficie de aplicación 104 se desplaza del primer anillo de asiento 106 para crear un canal de flujo de asiento 110. Al mismo tiempo, una segunda superficie de contacto 112 de la porción de material resiliente 71 de la porción de aplicación del asiento elevado 70 contacta con un segundo anillo de asiento 114 creado en el miembro de asiento ajustable 58. El contacto entre la segunda superficie de contacto 112 y el segundo anillo de asiento 114 aísla el fluido en el puerto de salida 74 del puerto de escape 76. El fluido presurizado en la conexión de entrada 72 después es capaz de fluir hacia y desde la conexión de salida 74 a través del canal de flujo de asiento 110.

Haciendo referencia todavía a la figura 5 y de nuevo a la figura 3, el miembro de válvula 60 también se define como "de presión equilibrada" en la posición abierta de la válvula debido a los siguientes criterios. Con el fluido presurizado tal como el aire recibido en la entrada 72, la presión del fluido actúa en la dirección "A" de cierre de la válvula en el diámetro expuesto de fluido "C" del diafragma 82 como se ha descrito más arriba. La presión del fluido también actúa en sentido contrario a la dirección "B" de apertura de la válvula en la parte de material resiliente 71 de la parte de aplicación del asiento elevado 70 en la interfaz entre la segunda superficie de aplicación 112 y el segundo anillo de asiento 114, sobre un segundo diámetro expuesto "E" de la superficie de aplicación. El diámetro expuesto de fluido "C" del diafragma 82 es sustancialmente igual al segundo diámetro expuesto "E" de la superficie de aplicación por lo tanto, en la posición abierta de la válvula, la presión del fluido del puerto de entrada 72 actúa igualmente en la dirección "A" de cierre de la válvula y en la dirección "B" de apertura de la válvula, creando una carga de fuerza fluida equilibrada en el miembro de válvula 60.

Como se ha señalado previamente, el miembro del asiento ajustable 58 es ajustable axialmente en la dirección "A" de cierre de la válvula o en la dirección "B" de apertura de la válvula coaxial con el eje longitudinal del conjunto 64. Esto permite ajustar el desplazamiento total de la porción de aplicación del asiento elevado 70, aumentando o disminuyendo el tamaño del canal de flujo 110 del asiento, así como el tiempo total de recorrido entre las posiciones de apertura y cierre del conjunto de válvula 10. Se debe hacer notar además que una o ambas de las superficies de aplicación 104 y 112 pueden ser superficies de material metálico o pueden crearse mediante el sobre - moldeado de un material resiliente tal como el caucho o un material polimérico. Para proporcionar una junta de estanqueidad límite de fluido adicional cuando el miembro de válvula 60 se reposiciona a la posición de apertura de la válvula, un miembro de sellado 118 tal como una junta tórica o una junta en D se coloca entre el miembro de asiento ajustable 58 y una superficie de interfaz del miembro de asiento 116 del extremo de conexión 50 del cartucho.

Haciendo referencia a la figura 6 y de nuevo a la figura 3, de acuerdo con las realizaciones adicionales de la presente divulgación, un conjunto de válvula 120 incluye un cartucho 121 que puede ser sustituido en el cuerpo de válvula 12 por el cartucho 14. El cartucho 121 se modifica a partir del cartucho 14 para incluir un divisor de cartucho 122 que tiene una superficie de recepción 124 de pared cilíndrica del primer miembro de carreta. Un miembro de válvula de carrete 126 sustituye al miembro de válvula 60 del cartucho 14, e incluye un primer anillo de carrete 128 y un segundo anillo de carrete 130, cada uno creado con un material resistente sobre - moldeado en el miembro de válvula de carrete 126. En la posición cerrada de la válvula que se muestra en la figura 6, una primera superficie de aplicación del primer anillo de carrete 132 del primer anillo de carrete 128 entra en contacto con la primera superficie de recepción 124 del primer miembro de carrete del divisor de cartucho 122. Esto crea una junta de estanqueidad de límite de fluido entre un puerto de entrada 134 y cada uno de los puertos de salida 136 y un puerto de escape 138. Un diafragma 82' está conectado de manera similar a un miembro de retención 80' y a un extremo de carga de cartucho 56' para proporcionar una junta de estanqueidad de límite de presión de fluido para el fluido presurizado en la conexión de entrada 134 para que no escape a través de o más allá de un extremo 78' del pistón.

En la posición cerrada mostrada de la válvula, se crea un primer canal de flujo de carrete 140 entre una segunda superficie de aplicación del anillo carrete 142 y el miembro del asiento ajustable 58'. Por lo tanto, el fluido en la salida 136 es ventilado a través de la salida 138 mediante el primer canal de flujo de carrete 140. De forma similar a las anteriores realizaciones, el miembro de asiento ajustable 58' es ajustable axialmente para controlar el desplazamiento requerido entre las posiciones abierta y cerrada del conjunto de válvula 120. También de manera similar a las anteriores realizaciones, cada uno del primer y segundo anillos de carrete 128, 130 puede ser un material metálico o un material resistente sobre - moldeado tal como el caucho o un material polimérico.

Haciendo referencia a la figura 7, cuando el miembro de válvula de carrete 126 se desplaza axialmente en la dirección de apertura "B" de la válvula, el extremo 78' del pistón se desplaza conjuntamente en la dirección de apertura "B" de la válvula aumentando un volumen de la cavidad 94' del cilindro y el diafragma de deflexión 82' en una superficie de deflexión 108'. La superficie de aplicación 132 del primer anillo de carrete se desplaza del contacto con la superficie de recepción del primer miembro de carrete 124, creando un segundo canal de flujo de carrete 144. Simultáneamente, la superficie de aplicación del segundo anillo de carrete 142 del segundo anillo de carrete 130 contacta con una superficie de recepción 146 del segundo miembro de carrete de la del primer divisor de cartucho 52', creando un límite de fluido entre el puerto de salida 136 y el puerto de escape 138. El fluido presurizado de la conexión de entrada 134, por lo tanto, puede salir por la conexión de salida 136 en la posición abierta de la válvula con los límites de presión del fluido creados por el diafragma 82' y la superficie de aplicación 142 del segundo anillo de carrete. El desplazamiento axial del miembro 126 de la válvula de carrete en la dirección "B" de apertura de la válvula también crea una fuerza de empuje en la superficie de deflexión 108' del diafragma 82' que ayuda a devolver el miembro 126 de la válvula de carrete en la dirección de cierre "A" de la válvula cuando la válvula es desactivada.

Haciendo referencia a continuación a la figura 8, una pluralidad de conjuntos de válvulas de la presente divulgación puede ser conectada comúnmente a un colector como una medida de ahorro de espacio y costos, para la operación de múltiples componentes por los conjuntos de válvulas. En una realización ejemplar, una pluralidad de conjuntos de válvula 10 son conectado por roscado dentro de aperturas de recepción roscadas individuales de un bloque de colector 148. Los conjuntos de válvula 10 puede estar dispuestos sustancialmente en filas paralelas, indicadas por filas primera y segunda 150, 152. Los grupos de los conjuntos de válvulas 10, como se indica en un ejemplo de grupo de conjuntos

de válvulas 154, pueden ser conectados comúnmente a uno o más dispositivos de distribución de flujo 156. En la presente configuración, el grupo 154 incluye ocho conjuntos de válvulas 10, que están conectados comúnmente mediante pasajes de flujo internos (no mostrados) del bloque colector 148 y un bloque de montaje de dispositivos 158 al dispositivo de distribución de flujo 156. A su vez, se pueden conectar grupos adicionales de conjuntos de válvulas 10 a cada uno de los dispositivos de distribución de flujo 156', 156" y 156'''. La cantidad de conjuntos de válvulas y dispositivos de distribución de flujo no está limitada por la configuración ejemplar que se muestra, y puede variar a discreción del fabricante. La agrupación de varios de los conjuntos de válvulas también facilita la realización de las conexiones eléctricas a los conjuntos de válvulas, ya que se puede utilizar un arnés de cables (no mostrado) para energizar eléctricamente varios conjuntos de válvulas.

Haciendo referencia a la figura 9 y de nuevo a las figuras 3 y 5, un conjunto de válvula 160 ha sido modificado del conjunto de válvula 10. El miembro de válvula de una pieza 60 del conjunto de válvula 10 ha sido reemplazado por un conjunto de miembro de válvula de múltiples piezas 162. El conjunto de miembros de válvula 162 incluye una porción de inducido 164 que está conectada de manera liberable a una porción de miembro de válvula 166 usando un extremo roscado macho 168 de la porción de inducido 164 conectada por roscado a un extremo roscado hembra 170 de la porción de miembro de válvula 166. Una porción de pistón 172 está conectada por roscado de un extremo de conector 174 roscado macho de la porción de pistón a un extremo 176 del conector roscado hembra. El diafragma 82' está sobre - moldeado sobre una porción de pistón 172 y un miembro de pistón 178 conectado integralmente a una porción de pistón 172 realiza una función similar como extremo 78 del pistón.

El miembro de sellado 66 del conjunto de válvula 10 ha sido reemplazado por un segundo diafragma 180 sobre - moldeado en la porción de inducido modificada 164 en una ranura 182. Un extremo opuesto del segundo diafragma 180 es comprimible y está situado dentro de una cavidad 184 situada entre un miembro de retención ajustable modificado 186 del miembro de retención ajustable 48 y un miembro de contacto 188. Un extremo roscado 190 del miembro de retención ajustable 186 tiene una rosca macho externa aplicada al cartucho que conecta el extremo 50' y una rosca hembra interna aplicada a una rosca macho externa del miembro de contacto 188. El miembro de retención ajustable 186 y el miembro de contacto 188 están ambos retenidos dentro del cartucho que conecta el extremo 50' el cual está conectado roscadamente a la solenoide 26' por la conexión roscada 16'.

El segundo diafragma 180 proporciona un segundo miembro de sellado axial y resiliente que proporciona una fuerza de empuje similar a la del diafragma 82' cuando se deflecta de la posición de válvula cerrada que se muestra en la figura 9 a la posición de válvula abierta similar a la que se muestra en la figura 5. El segundo diafragma 180 proporciona un mejor sellado del fluido en la unión con la porción de inducido 164 comparado con el miembro de sellado 66. Esta fuerza de empuje adicional proporciona un tiempo de cierre de la válvula "t2" para el conjunto de válvula 160 que es menor o igual al tiempo de cierre de la válvula "t" que se ha descrito más arriba en la presente memoria descriptiva. La configuración que incluye el segundo diafragma 180 también permite que la entrada de la válvula designada se mueva para alternar unos de los puertos de la válvula, proporcionando así una funcionalidad diferente de la válvula (por ejemplo, configuraciones normalmente abiertas o normalmente cerradas) y además reduce la entrada de contaminantes en el actuador del solenoide.

Haciendo referencia a la figura 10 y de nuevo a las figuras 3 y 4, de acuerdo con otra realización, un conjunto de válvula 200 incluye una instalación de diafragma y un diseño de captura modificado del diseño que retiene el diafragma 82. El conjunto de válvula 200 incorpora muchas de las mismas características del conjunto de válvula 10; por lo tanto, sólo las diferencias con las mismas se explicarán más adelante en la presente memoria descriptiva. El conjunto de válvula 200 proporciona un miembro de válvula modificado 202 que incluye una porción de inducido 204 que es similar en diseño y función a la porción de inducido 62, pero proporciona un extremo de unión 206 del diafragma que define un extremo opuesto o segundo del miembro de válvula 202 que está modificado con respecto al miembro de válvula 60.

El extremo de unión 206 del diafragma está dispuesto de manera deslizante en el extremo 208 del cartucho de carga, que es modificado con respecto al extremo 56 del cartucho de carga, de modo que el extremo 208 del cartucho de carga recibe directamente el extremo 206 del accesorio del diafragma. Un miembro de retención 210 es aplicado por roscado al extremo de carga 208 del cartucho, pero es modificado con respecto al miembro de retención 80 en varias maneras que serán descritas en más detalle más adelante. Un segundo diafragma 212 de material resiliente, deflecado elásticamente y desviado es modificado con respecto al primer diafragma 82 en que el segundo diafragma 212 requiere aplicación de compresión en extremos opuestos y por lo tanto no está fijado por sobre - moldeado o unido a al extremo de fijación 206 del diafragma. En lugar de adherir el diafragma 212 al extremo de fijación 206 del diafragma, un sujetador 214 de retención de diafragma instalado en una dirección de instalación "H" comprime parcialmente el diafragma 212 contra el extremo de fijación 206 del diafragma. El diafragma 212 también se comprime parcialmente en su interfaz con cada uno de los extremos de carga 208 del cartucho y el miembro de retención 210; por lo tanto, se crean dos límites de presión con el diafragma 212.

Haciendo referencia a la figura 11 y de nuevo a las figuras 3, 4 y 10, se puede proporcionar una junta de estanqueidad 216 del miembro de retención, tal como una junta tórica o una junta en D, entre el extremo de carga de cartucho 208 y el miembro de retención 210 para proporcionar una capacidad de sellado adicional además del diafragma 212.

Eliminando el extremo 78 del pistón del extremo de unión del diafragma 206, el miembro de retención 210 puede incluir una abertura de accionamiento hexagonal 218 que recibe una herramienta de accionamiento hexagonal (no mostrada) para hacer rotar axialmente el miembro de retención 210 durante la instalación y el asentamiento contra el diafragma 212. Se crea un contacto metal - metal en la posición totalmente asentada del miembro de retención 210 contra el extremo de carga 208 del cartucho que se produce entre la cara extrema 220 del miembro de retención y la pared interior del extremo de carga 222 del cartucho. Este contacto metal - metal crea y limita la zona de interferencia del diafragma 223 en un lugar en el que la cara de aplicación del primer diafragma 224 del miembro de retención 210 contacta y comprime parcialmente el diafragma 212. La cara de aplicación del primer diafragma 224 está posicionada de forma opuesta con respecto a la cara de aplicación del segundo diafragma 226 creada en el extremo de carga 208 del cartucho. La compresión parcial del diafragma 212 entre la primera y la segunda caras de aplicación 224, 226 del diafragma crea un primer límite de presión 228 entre el fluido presente en el puerto de entrada 72' y la atmósfera en la apertura de accionamiento hexagonal 218.

El extremo de carga 208 del cartucho incluye un orificio de recepción 232 del pistón que está alineado coaxialmente con el eje longitudinal 64' del conjunto. Cuando el sujetador de retención 214 del diafragma está roscado al extremo de fijación 206 del diafragma, una cabeza de sujetador 234 contacta directamente y comprime parcialmente el diafragma 212 cuando una cara de contacto 236 de la cabeza de sujetador contacta directamente con una cara de contacto de miembro del pistón 238 del miembro del pistón 230. Este contacto directo metal - metal entre la cara de contacto 236 de la cabeza del sujetador y la cara de contacto 238 del miembro del pistón limita la compresión parcial del diafragma 212. El sujetador de retención 214 del diafragma también incluye un vástago roscado 240 del sujetador que es recibido roscadamente en un orificio ciego roscado creado a través del miembro de pistón 230 y se extiende coaxialmente con respecto al eje longitudinal 64' del conjunto parcialmente a través del extremo de sujeción 206 del diafragma. El sujetador de retención 214 del diafragma incluye una ranura de accionamiento 244 del sujetador creada en la cabeza 234 del sujetador para permitir la rotación axial y la aplicación de par al sujetador de retención 214 del diafragma. La cabeza del sujetador 234 se posiciona en la cavidad 246 del miembro de retención 210 y puede tener un diámetro mayor que la abertura de accionamiento hexagonal 218; por lo tanto, el sujetador de retención 214 del diafragma puede ser instalado antes de la instalación del miembro de retención 210.

A medida que la cabeza 234 del sujetador contacta y comprime parcialmente el diafragma 212, se crea un segundo límite de presión 248 entre el fluido presente en el puerto de entrada 72' y la atmósfera en la abertura de impulsión hexagonal 218. La compresión parcial del diafragma 212 crea una segunda zona de interferencia 250 del diafragma que está limitada en dimensión axial por la profundidad de un diafragma que recibe el contra - orificio 252 creado en la cara de contacto del miembro del pistón 238 que recibe un grosor parcial del diafragma 212. Las zonas de interferencia de los diafragmas primero y segundo 223, 250 definen la compresión predeterminada del diafragma que promueve una compresión reproducible del diafragma y por lo tanto propiedades de sellado predecibles entre diferentes conjuntos de válvulas 200. La compresión de diafragma predeterminada puede oscilar entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 50% o más del grosor del diafragma 212.

Haciendo referencia a la figura 12 y de nuevo a las figuras 3, 4 y 9 - 11, se modifica el conjunto de válvula 254 del conjunto de válvula 200 para añadir un segundo diafragma en un extremo opuesto del miembro de válvula con respecto al diafragma 212' y para proporcionar un miembro de inducido separado y no conectado integralmente. Debido a que los múltiples componentes asociados con el diafragma 212' son similares a los explicados con respecto al conjunto de válvula 200, sólo las diferencias serán explicadas en lo que sigue. El conjunto de válvula 254 incluye un orificio de paso continuo 258 que se extiende axialmente a lo largo de toda la longitud del conjunto de válvula 254. Una primera porción 259 del orificio roscado es similar al orificio ciego roscado 242, y una segunda porción 260 del orificio roscado se crea en un extremo opuesto del conjunto de válvula 254 para recibir roscadamente un vástago roscado del miembro de inducido 262 que se extiende axialmente desde un miembro de inducido 264. El conjunto de válvula 254 incluye además un segundo miembro de pistón 266 en un extremo opuesto del conjunto de válvula 254 con respecto al miembro de pistón 230'.

Al separar el conjunto de válvula 254 y el miembro de inducido 264 en diferentes partes componentes, cuando la cara de contacto del segundo miembro 268 del pistón del segundo miembro del pistón 266 contacta directamente con la cara de contacto del miembro de inducido 270, se puede proporcionar espacio entre las caras de contacto para incorporar y comprimir parcialmente un material resiliente y deflector del segundo diafragma 272 en la porción del primer diafragma 273. Esta compresión parcial del segundo diafragma 272 crea una segunda zona de interferencia del primer diafragma 274. Una segunda porción de diafragma opuesta 275 está colocada entre y parcialmente comprimida por un primer elemento de aplicación 276 del diafragma de un primer miembro de retención ajustable 277 y un segundo elemento de aplicación 278 del diafragma de un segundo miembro de retención ajustable 279. Esta compresión parcial del segundo diafragma 272 crea una segunda zona de interferencia 280 del segundo diafragma. La cantidad de deflexión del segundo diafragma 272 en la segunda zona de interferencia 280 del segundo diafragma se limita cuando se produce un contacto metal - metal entre una primera cara de contacto del miembro de retención ajustable 282 y una segunda cara de contacto del miembro de retención ajustable 284. El segundo diafragma de las zonas de interferencia primera y segunda 274, 280 también define la compresión predeterminada del diafragma que promueve la compresión reproducible del diafragma y por lo tanto las propiedades de sellado predecibles entre los diferentes conjuntos de

válvulas 254. La compresión de diafragma predeterminada puede oscilar entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 50% o más del grosor del segundo diafragma 272. El sellado del segundo diafragma 272 también puede mejorarse mediante la adición de un miembro de sellado 286, tal como una junta tórica o una junta en D colocada entre el primer miembro de retención ajustable 277 y el extremo de conexión 50' del cartucho.

5 Se crea un rebaje o contra - orificio 288 en la cara 268 de segundo contacto del miembro del pistón para recibir una porción de la porción del primer diafragma 273 del segundo diafragma 272. El contra - orificio 288 determina la cantidad de compresión de la porción 273 del primer diafragma cuando se produce un contacto metal - metal entre la cara de contacto del segundo miembro del pistón 268 y la cara de contacto del miembro de inducido 270. El contra - orificio 288 también previene el aplastamiento de la porción del primer diafragma 273 mientras proporciona un agarre positivo para retener el segundo diafragma 270 durante el desplazamiento axial del miembro de válvula 256 en cualquiera de las direcciones de cierre o apertura de la válvula "A" o "B". La compresión del material del segundo diafragma 270 crea una de entre una tercera junta de estanqueidad de límite de presión 290 y una cuarta junta de estanqueidad de límite de presión 292. Para sellar aún más contra los contaminantes atmosféricos y / o la humedad que entra en la parte del solenoide, se puede colocar un miembro de sellado 294, tal como una junta tórica o una junta en D, en una intersección del segundo miembro de retención ajustable 279, un extremo de aplicación doble roscado 296 del cartucho que conecta el extremo 50', y un miembro receptor de inducido 298. El miembro de sellado 294 también proporciona una fuerza de empuje cuando se comprime parcialmente para mantener un espacio libre entre el segundo miembro de retención ajustable 279 y el miembro receptor del inducido 298.

20 Durante la operación, y haciendo referencia de nuevo a las figuras 12 y 9, una fuerza magnética que actúa sobre el miembro de inducido 264 desplaza deslizando el miembro de válvula 256 en la dirección "B" de apertura de la válvula, deflectando así tanto el primer como el segundo diafragma 212' y 272. Una fuerza de empuje creada por la deflexión elástica de los diafragmas primero y segundo 212' y 272, más la fuerza de empuje del miembro de empuje parcialmente comprimido 38', actúan para ayudar a devolver el miembro de válvula 256 en la dirección "A" de cierre de la válvula cuando la bobina 28 se desactiva. Las fuerzas de presión también se equilibran en las posiciones abierta y cerrada del conjunto de válvula 254. Una fuerza de presión fluida que actúa sobre el miembro del pistón 230' es sustancialmente igual y opuesta a una fuerza de presión fluida que actúa sobre la porción material resiliente 71' de la porción de aplicación del asiento elevado 70 en la posición cerrada de la válvula. Una fuerza de presión de fluido que actúa sobre el segundo miembro del pistón 266 es sustancialmente igual y opuesta a una fuerza de presión de fluido que actúa sobre la porción material resiliente 71' de la porción de aplicación del asiento elevado 70 en la posición abierta de la válvula.

35 Las válvulas de presión equilibrada con juntas de estanqueidad extremas del miembro de válvula de la presente divulgación ofrecen varias ventajas. Al fijar, por ejemplo, mediante sobre - moldeado, unión o compresión de un primer diafragma de material resiliente a un miembro de válvula en un primer extremo del miembro de válvula, el diafragma puede comprimirse alrededor de su diámetro para crear una junta de estanqueidad de presión, con la interfaz fija creando una segunda junta de estanqueidad de presión límite. En otras realizaciones el segundo diafragma de un material resistente está colocado próximo a o en un segundo extremo del miembro de válvula y opera para crear una fuerza de empuje adicional cuando el miembro de válvula está desplazado, de manera similar al primer diafragma. Debido a que el primer y segundo diafragma pueden ser sustancialmente planos, angulares o relajados en una orientación predeterminada en una posición de válvula, tal como la posición cerrada de la válvula, el movimiento posterior del miembro de válvula desvía elásticamente los diafragmas, creando así una fuerza de empuje que posteriormente ayuda a devolver el miembro de válvula a la posición cerrada. Un primer o segundo diafragma de la presente divulgación también elimina la necesidad de una junta tórica o una junta en D en los extremos del miembro de válvula, lo que elimina el desgaste por fricción asociado a las juntas tóricas o juntas en D debido al movimiento repetido de deslizamiento del miembro de válvula. Los miembros de aplicación positivo y / o el uso de contra - orificios en las caras del extremo del miembro de válvula de la presente divulgación actúan para comprimir parcialmente los diafragmas, creando así un límite de presión y también actuando para retener por fricción el diafragma.

50 La descripción que antecede de las realizaciones se ha facilitado a efectos de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni limitar la invención. Por lo general, los elementos o características individuales de una realización concreta no se limitan a esa realización concreta, sino que, cuando procede, son intercambiables y pueden ser utilizados en una realización seleccionada, aunque no se muestren o describan específicamente. Los mismos también pueden variar de muchas maneras. Esas variaciones no deben ser consideradas como una desviación de la invención, y todas esas modificaciones deben estar incluidas en el ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de válvula de presión equilibrada con diafragma sellado(10, 120, 160, 200, 254) que comprende:
 - un cuerpo de válvula (12); y
 - 5 un cartucho (14, 121) conectado al cuerpo de válvula (12), incluyendo el cartucho :
 - un extremo de carga (56) del cartucho;
 - un miembro de retención (80) aplicado al extremo de carga (56) del cartucho; y
 - un miembro de válvula (60, 126, 202) que se desliza coaxialmente con respecto a un eje longitudinal (64) del cuerpo de válvula (12), en el que el miembro de válvula (60, 126, 202) incluye un extremo (78) del pistón que es recibido deslizantemente en una cavidad (94) del cilindro del miembro de retención (80) y una porción de inducido (62, 164) orientada en sentido contrario con respecto al extremo (78) del pistón; y
 - 10 un diafragma de material resiliente (82, 212) conectado y extendiéndose diametralmente hacia afuera del miembro de válvula (60, 126, 202) que tiene un cuerpo de diafragma (83) encajado entre el miembro de retención (80) y el extremo de carga (56) del cartucho creando un límite de presión de fluido,
 - 15 caracterizado por que el cuerpo del diafragma está configurado de tal manera que cuando la parte de inducido (62, 164) del miembro de válvula (60, 126, 202) se desplaza coaxialmente al eje longitudinal (64) del cuerpo de válvula (12) a una posición de apertura de la válvula mediante la energización de una bobina (28), el diafragma (82, 212) crea una fuerza de empuje cuando el cuerpo del diafragma (83) se desvía elásticamente entre una posición de válvula cerrada y la posición de válvula abierta, la fuerza de empuje ayuda posteriormente al movimiento de deslizamiento del miembro de válvula (60, 126, 202) disminuyendo así el tiempo de cierre de la válvula para alcanzar la posición de válvula cerrada cuando la bobina (28) es desactivada.
 - 20
2. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (10) de la Reivindicación 1, que incluye además:
 - 25 un primer divisor (52) del cartucho que separa un puerto de entrada (72) de un puerto de salida (74);
 - un segundo divisor (54) del cartucho que separa el puerto de salida (74) de un puerto de escape (76); y
 - una primera superficie de aplicación (104) del miembro de válvula (60) que entra en contacto con un primer anillo de asiento (106) del primer divisor de cartucho (52) en una posición cerrada de la válvula, en la que en la posición cerrada de la válvula, el puerto de entrada (72) está aislado del puerto de salida (74) y los puertos de salida y de escape (74, 76) están en comunicación de fluido unos con los otros.
 - 30
3. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (10) de la reivindicación 2, que incluye además:
 - un miembro del asiento (58) colocado selectivamente axialmente en el cartucho (14) y sellado contra el segundo divisor de cartucho (54);
 - 35 una segunda superficie de aplicación (112) del miembro de válvula (60); y
 - un segundo anillo de asiento (114) creado en el miembro de asiento (58) contactado por la segunda superficie de aplicación (112) del miembro de válvula (60) en una posición abierta de la válvula, en la que en la posición abierta de la válvula, el puerto de entrada (72) está en comunicación de fluido con el puerto de salida (74) y el puerto de salida (74) está aislado del puerto de escape (76).
4. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (10) de la Reivindicación 1, en el que el cuerpo de válvula (12) incluye además:
 - 40 una carcasa de bobina que retiene la bobina (28);
 - en el que cuando la bobina (28) es energizada, la porción de inducido (62) es accionada magnéticamente por la bobina (28), desplazando de manera deslizante el miembro de válvula (60) coaxialmente al eje longitudinal (64) del cuerpo de válvula (12) a la posición abierta de la válvula estando el cuerpo del diafragma (83) sujetado entre el miembro de retención (80) y el extremo de carga de cartucho (56), deflectando elásticamente de esta manera el cuerpo del diafragma (83).
 - 45
5. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (10) de la Reivindicación 4, que comprende además:

una pieza polar (32) colocada axialmente dentro de la carcasa de bobina (30); y

un miembro de empuje (38) en contacto con la pieza polar (32) y la porción de inducido (62) del miembro de válvula (60) está adaptada para empujar el miembro de válvula (60) hacia la posición cerrada de la válvula.

- 5 6. El conjunto de válvula de presión equilibrada (10) de la Reivindicación 3, en el que un diámetro expuesto de fluido del cuerpo del diafragma (83) es sustancialmente igual a un diámetro expuesto de la primera superficie de contacto (104) en la posición cerrada de la válvula, y el diámetro expuesto de fluido del cuerpo del diafragma (83) es sustancialmente igual a un diámetro expuesto de la segunda superficie de contacto (112) en la posición abierta de la válvula, lo cual define una condición de presión equilibrada del miembro de válvula (60) en cada una de las posiciones de apertura y cierre de la válvula.
- 10 7. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (10) de la Reivindicación 1, que incluye, además:
- un primer miembro de aplicación positiva (98) que se extiende desde el miembro de retención (80); y
- un segundo miembro de aplicación positiva (100) que se extiende desde el extremo de carga (56) del cartucho y se coloca frente al primer miembro de aplicación positiva (98), los miembros de aplicación positiva primero y segundo (98, 100), se incrusta cada uno parcialmente en la pared radial del diafragma (82) para crear una
- 15 junta de estanqueidad de presión de fluido.
8. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (120) de la Reivindicación 1, que incluye, además:
- un primer divisor (52') del cartucho que separa un puerto de entrada (134) de un puerto de salida (136);
- un segundo divisor (54') del cartucho que separa el puerto de salida (136) de un puerto de escape (138);
- 20 un primer anillo de carrete (128) del miembro de válvula (126) que entra en contacto con una primera superficie receptora (124) del primer divisor de cartucho (52') en una posición cerrada de la válvula que aísla el puerto de entrada (134) del puerto de salida (136) y posiciona los puertos de salida y de escape (136, 138) en comunicación de fluido entre ellos; y
- un miembro de asiento ajustable axialmente (58') que sella deslizantemente contra el segundo divisor (54') del cartucho.
- 25 9. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (120) de la Reivindicación 8, que comprende además:
- un segundo anillo de carrete (130) del miembro de válvula (126); y
- una superficie de recepción (146) del segundo miembro de carrete del miembro de asiento (58') contactado por el segundo anillo de carrete (130) en la posición abierta de la válvula, posicionando el puerto de entrada (134) en comunicación de fluido con el puerto de salida (136) y aislando el puerto de salida (136) del puerto
- 30 de escape (138).
10. El conjunto de válvula de presión equilibrada (120) de la Reivindicación 9, en el que un diámetro expuesto de fluido del cuerpo del diafragma (83) es sustancialmente igual a una primera superficie de recepción (124) del diámetro del miembro de carrete del primer divisor de cartucho (52') en la posición cerrada de la válvula, y el diámetro expuesto de fluido del cuerpo del diafragma (83) es sustancialmente igual a una segunda superficie de recepción (146) del diámetro del miembro del asiento axialmente ajustable (58') en la posición abierta de la válvula, definiendo así una condición de presión equilibrada del miembro de válvula (126) en cada una de las posiciones abierta y cerrada de la válvula.
- 35 11. El conjunto de válvula de presión equilibrada (160) de la Reivindicación 1, en el que el miembro de válvula (60) es recibido deslizantemente parcialmente en el miembro de retención (80), y el miembro de válvula (60) incluye un conjunto de miembro de válvula (162) que tiene un segundo diafragma de material resiliente (180) conectado fijamente a la porción de inducido (164) del conjunto de miembro de válvula (162) para crear un segundo límite de presión del fluido.
- 40 12. El conjunto de válvula de presión equilibrada (200) de la Reivindicación 1, en el que el diafragma (212) se une adicionalmente a un miembro de pistón (230) que define un extremo del miembro de válvula (202) y un sujetador (214) de retención del diafragma que se acopla al miembro del pistón (230) creando un segundo límite de presión del fluido.
- 45 13. El conjunto de válvula de de presión equilibrada (254) de la Reivindicación 1, que incluye además:
- un miembro de inducido (264) conectado a un miembro del pistón (266) del miembro de válvula (202'); y

un segundo diafragma de material resiliente (272) que tiene una primera porción (273) sujeta entre el miembro del pistón (266) y el miembro del inducido (264) y que se extiende diametralmente hacia afuera desde el miembro de válvula (202'), teniendo el segundo diafragma (272) una segunda porción (275) sujeta entre los miembros de retención ajustables primero y segundo (277, 279).

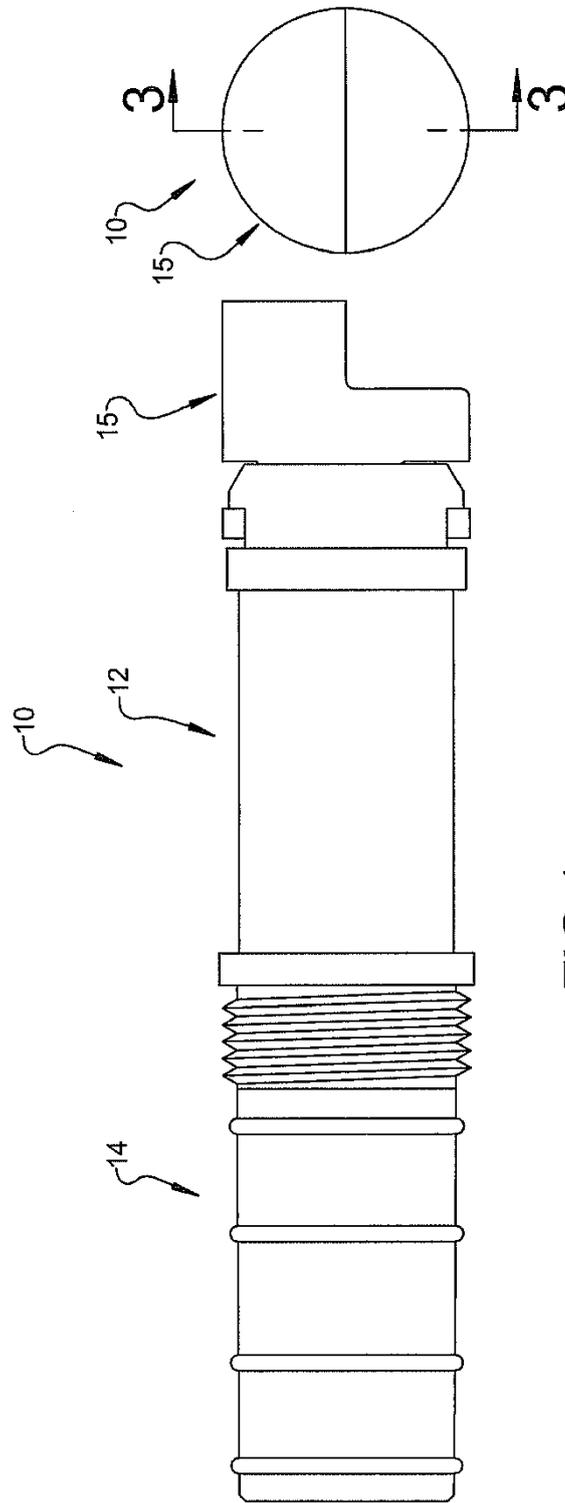


FIG 1

FIG 2

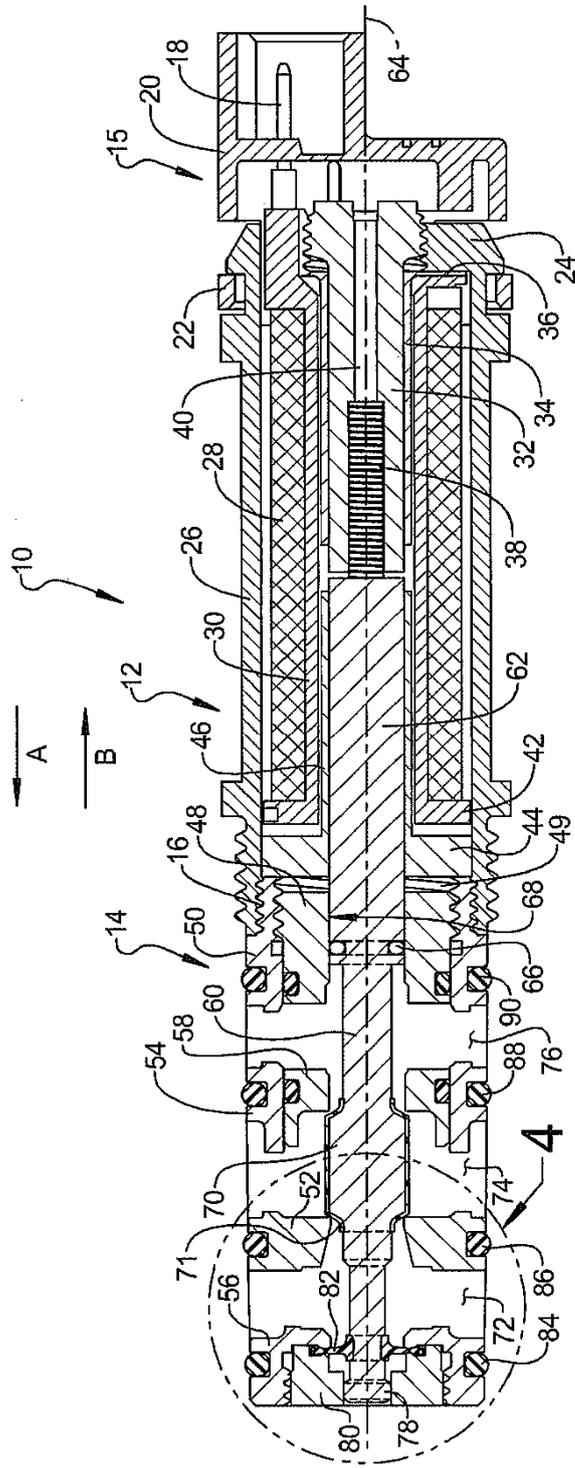
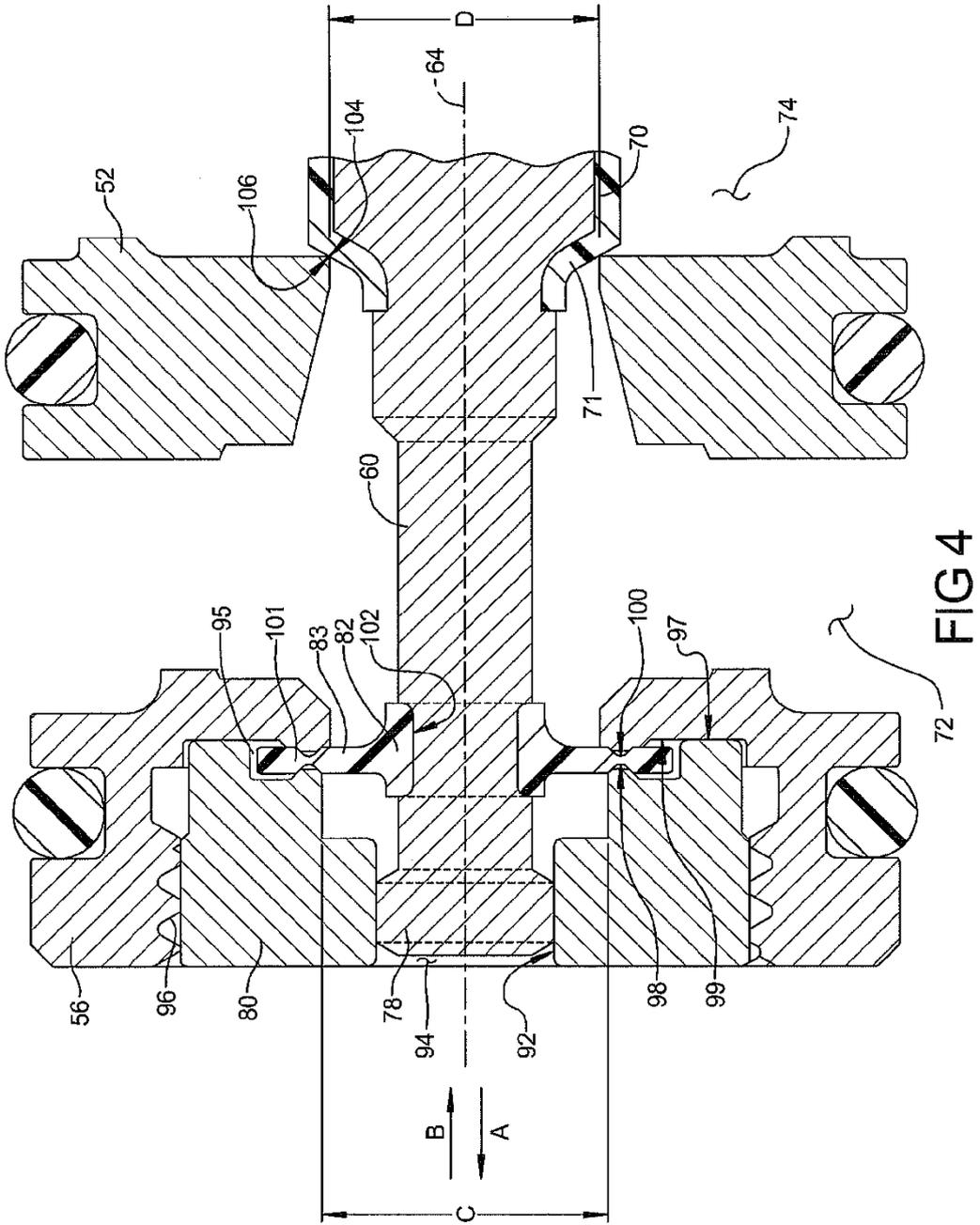
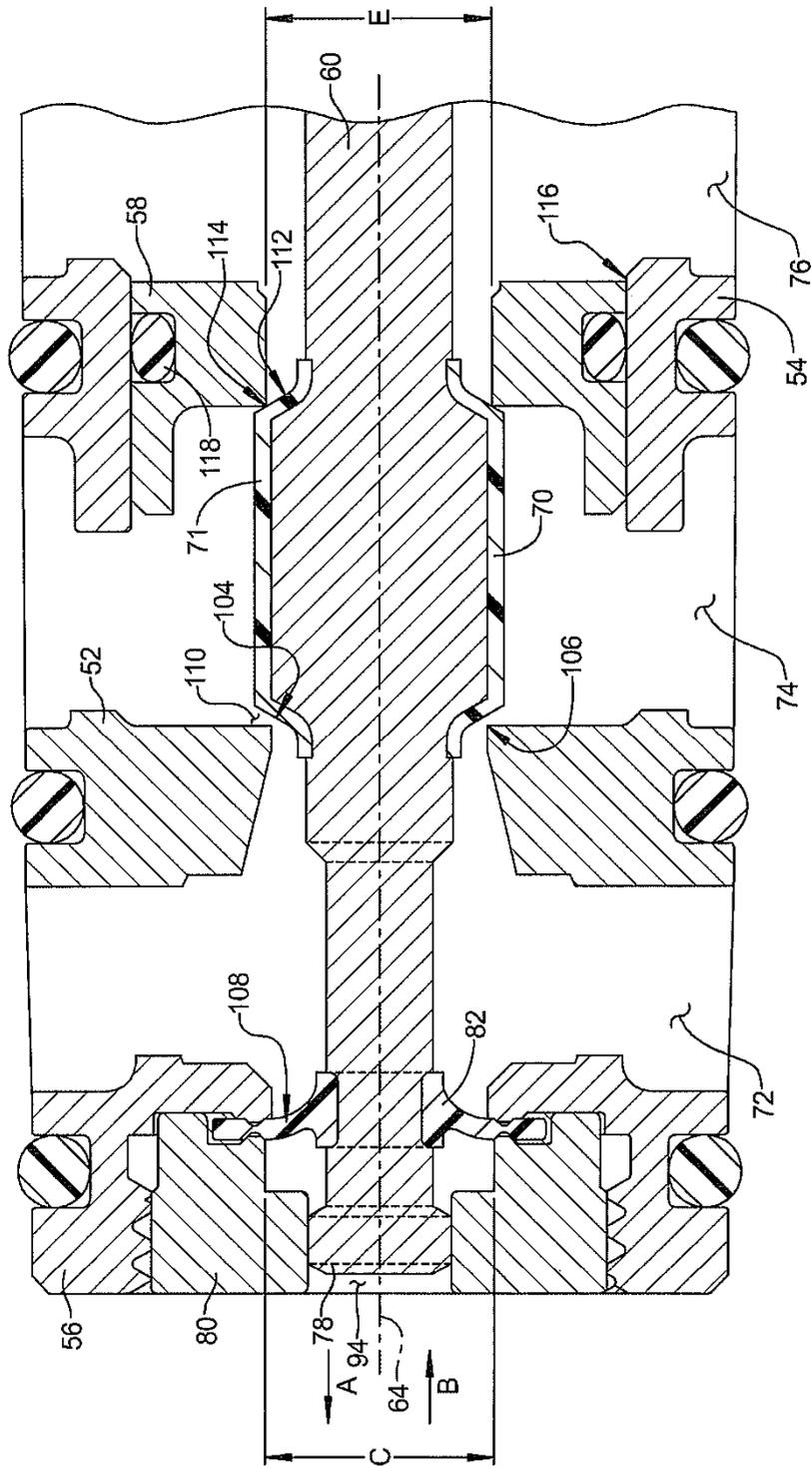
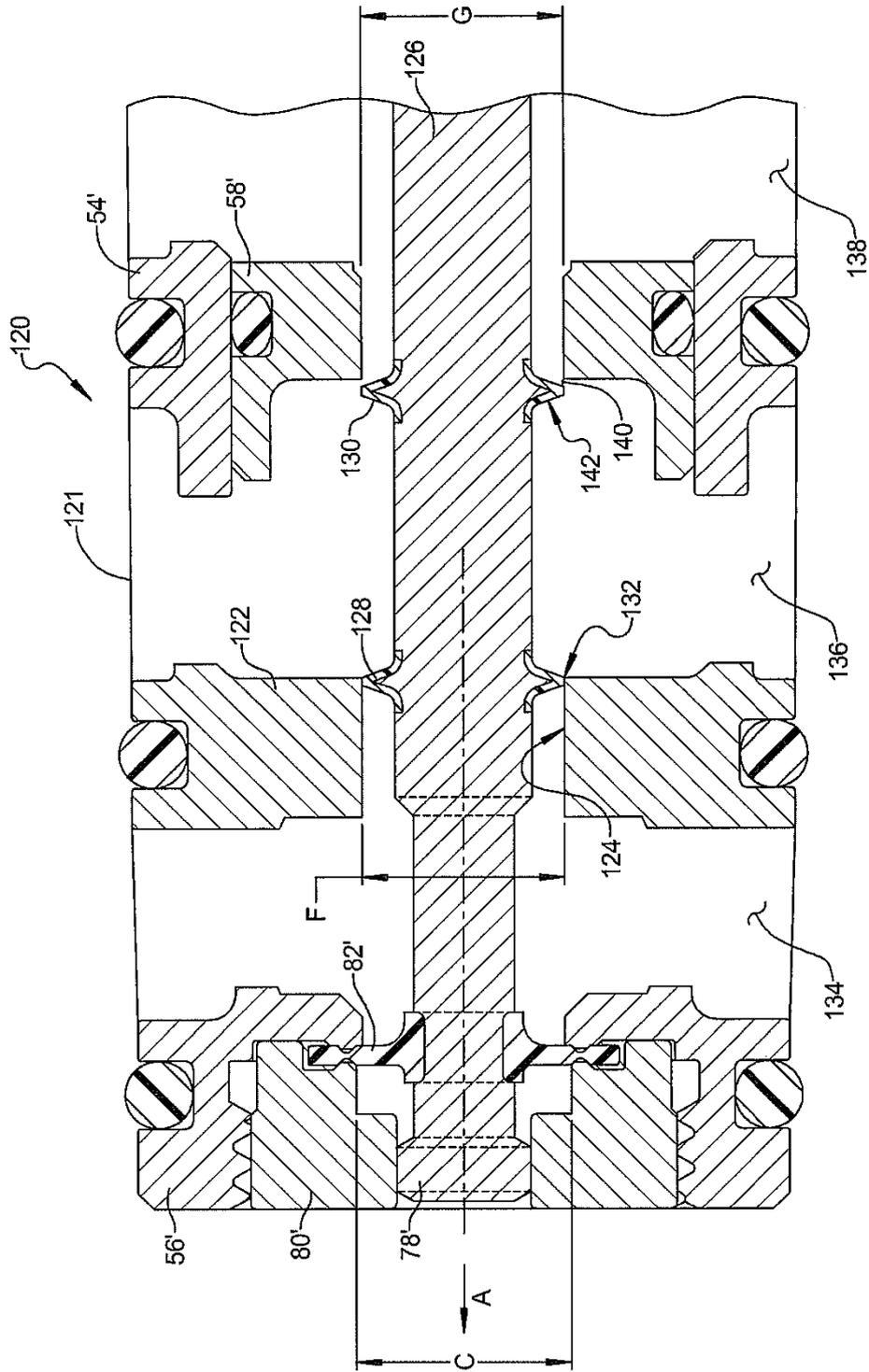
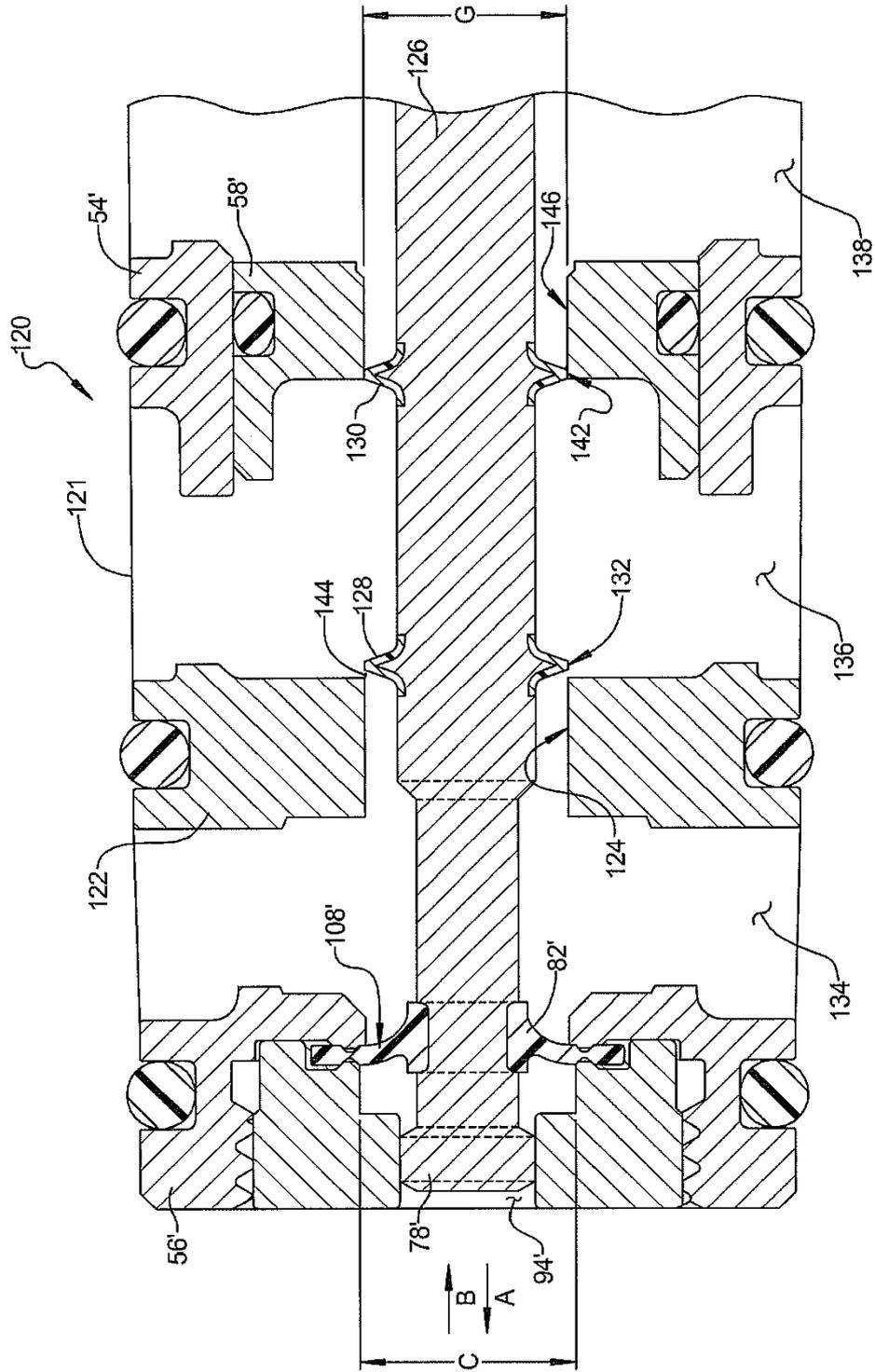


FIG 3









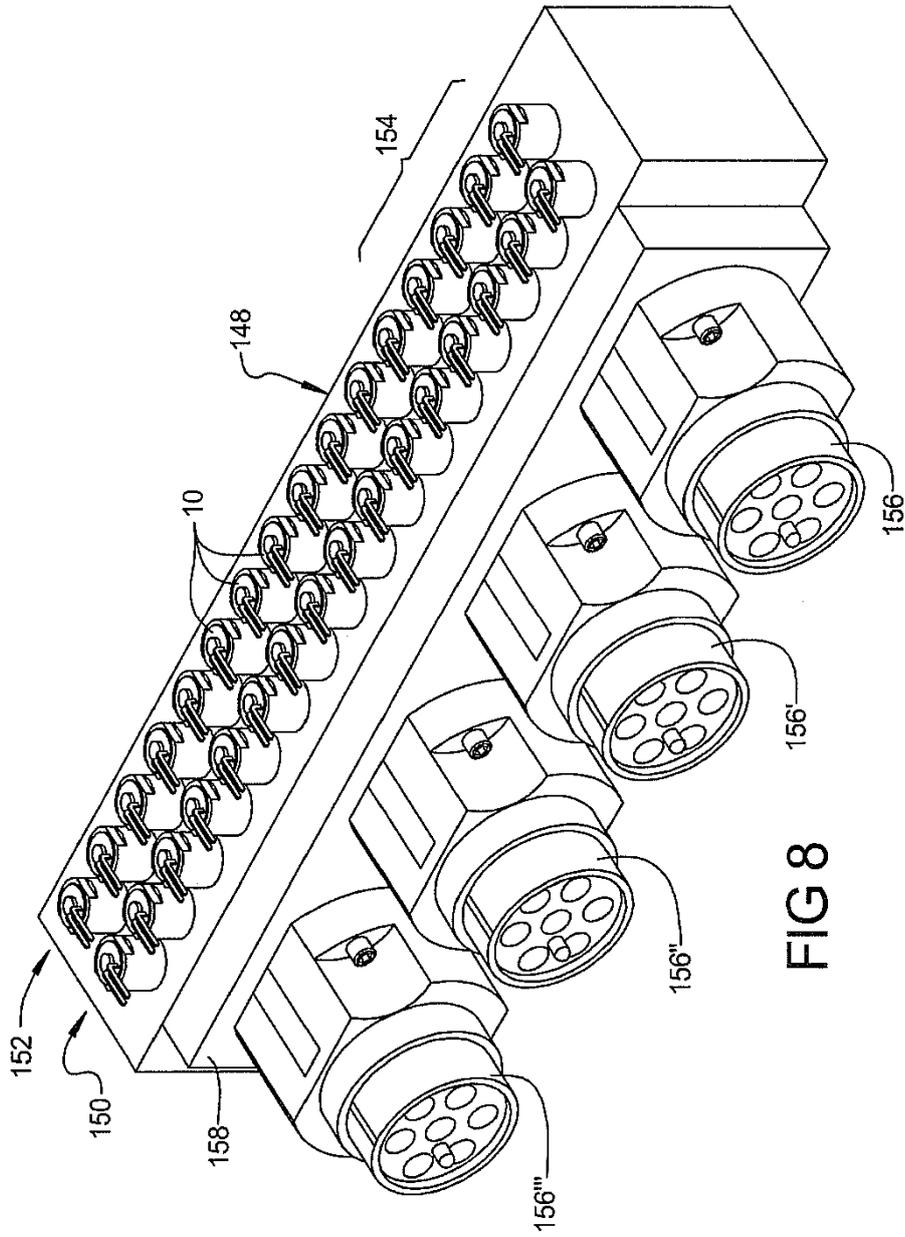


FIG 8

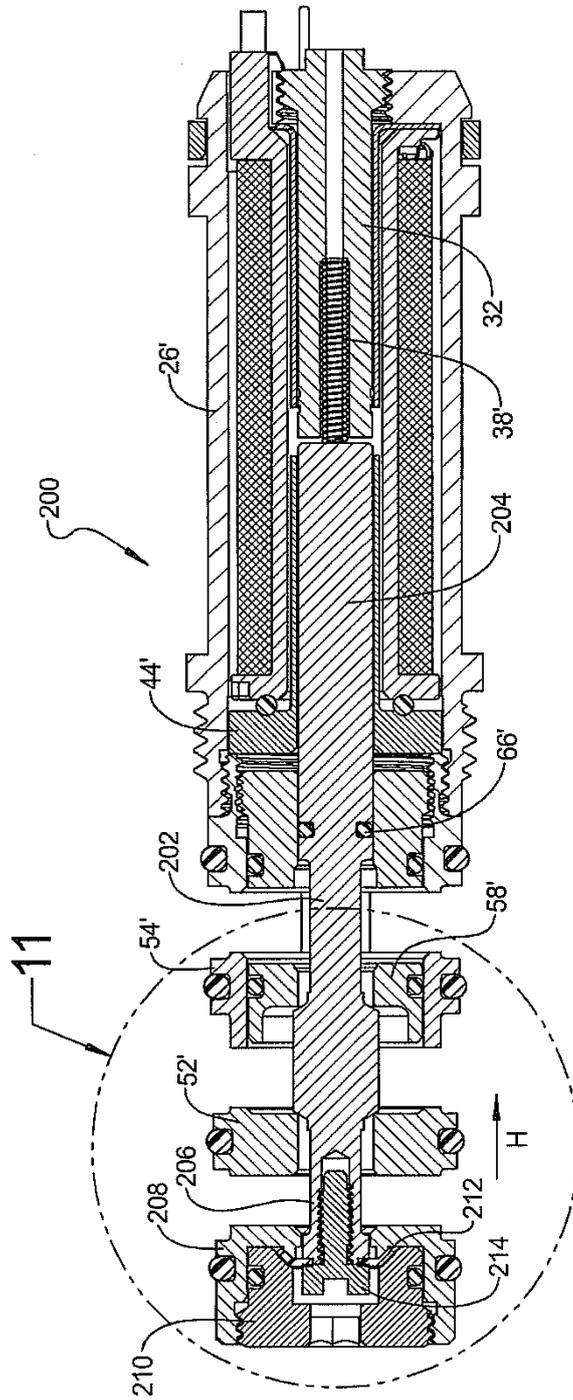


FIG 10

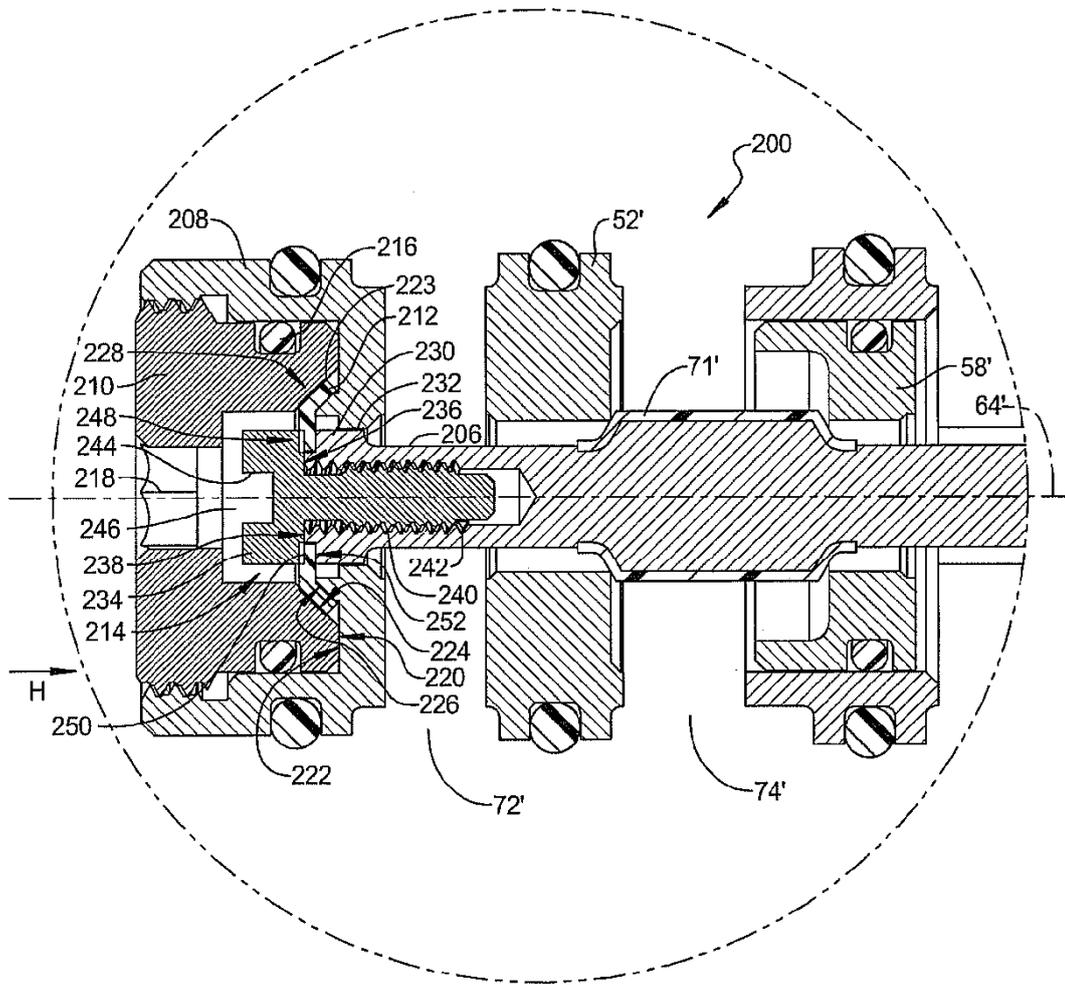


FIG 11

