

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 959**

51 Int. Cl.:

F16K 31/12 (2006.01)

F16K 31/00 (2006.01)

F16B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2019 PCT/IB2019/056962**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2020 WO20035836**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2019 E 19849888 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024 EP 3837461**

54 Título: **Conjunto de válvula piloto con ajuste de orientación**

30 Prioridad:

17.08.2018 US 201816104259

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

28.11.2024

73 Titular/es:

**BERMAD CS LTD. (100.0%)
2280800 Kibbutz Evron, IL**

72 Inventor/es:

WEINGARTEN, ZVI

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 989 959 T3

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

DESCRIPCIÓN

Conjunto de válvula piloto con ajuste de orientación

5 CAMPO Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a válvulas de control hidráulico para controlar el flujo de fluido y, en particular, se refiere a un conjunto de válvula piloto para su uso con dichas válvulas de control hidráulico.

10 [0002] Es sabido emplear un conjunto de válvula piloto para proporcionar una presión de control a una cámara de actuador de una válvula de control hidráulica. Se conocen varios principios de funcionamiento diferentes para que las válvulas piloto logren varios tipos diferentes de control, entre otros: reducción de la presión, mantenimiento de la presión, limitación del caudal, etc. Las válvulas piloto suelen responder a la presión aguas arriba y/o aguas abajo, y están en conexión de flujo con la cámara de actuador de la válvula de control hidráulico. Estas diversas funciones se efectúan a menudo utilizando tubos de conexión externos al cuerpo de la válvula de control hidráulico y de la válvula piloto. En otros casos, los conjuntos de válvulas especialmente diseñados pueden combinar una válvula de control hidráulico con una válvula piloto en una carcasa combinada.

20 [0003] En ciertos casos, las válvulas de control hidráulico pueden estar diseñadas para una simple funcionalidad de control remoto *on-off* (encendido/apagado). Una de estas opciones emplea una válvula de control hidráulico en la que una cubierta encierra una cámara de actuador, y la cubierta tiene un casquillo de control roscado que proporciona acceso a los canales de flujo en conexión de flujo de fluido con la cámara de actuador de la válvula de control hidráulico y una conexión aguas abajo de la válvula de control hidráulico. El casquillo de control roscado está configurado preferentemente para recibir un controlador de válvula de solenoide estándar, y permite la apertura y cierre selectivos de un canal de flujo que es eficaz para conmutar la válvula de control entre dos estados.

25 [0004] La Publicación de Solicitud de Patente Europea N.º EP 0840048 A1 divulga una válvula accionada por solenoide en la que una disposición de dientes permite que una guía de armadura del solenoide se monte en cualquier orientación rotacional deseada.

30 RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] La presente invención es un conjunto de válvula piloto para conexión a una válvula de control hidráulica.

35 [0006] De acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, se proporciona un conjunto de válvula piloto para conexión a una válvula de control hidráulica, teniendo la válvula de control hidráulica una cubierta que encierra al menos parcialmente una cámara de actuador, teniendo la cubierta un casquillo de control roscado que proporciona acceso a canales de flujo en conexión de flujo de fluido con la cámara de actuador de la válvula de control hidráulica y una conexión aguas abajo de la válvula de control hidráulica, comprendiendo el conjunto de válvula piloto: (a) un conector que comprende un cuerpo generalmente cilíndrico que rodea un canal de paso interno que se extiende paralelo a un eje del cuerpo, una primera porción de extremo del conector que está formada con roscado externo para acoplarse al casquillo de control roscado de la válvula de control hidráulica, un segundo extremo del conector que está provisto de un conjunto de dientes dispuestos alrededor de un borde del segundo extremo, una ranura circunferencial que está formada en una superficie externa del conector espaciada desde el segundo extremo; (b) una válvula piloto que comprende un mecanismo para controlar una presión dentro de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico, la válvula piloto que tiene un rebaje configurado para acoplarse con el segundo extremo del conector, el rebaje que tiene una pluralidad de dientes complementarios configurados para engranar el conjunto de dientes del conector en una pluralidad de orientaciones angulares; y (c) un dispositivo de sujeción para engranar la ranura circunferencial con el fin de sujetar la válvula piloto al segundo extremo del conector con los dientes complementarios engranados con el conjunto de dientes, fijando así una orientación angular de la válvula piloto.

45 [0007] Según otra característica de una realización de la presente invención, la disposición de sujeción comprende una cuña bifurcada que tiene dos dientes de cuña para insertar a través de canales guía formados en la válvula piloto, de modo que los dientes de cuña enganchen la ranura circunferencial y aprieten progresivamente la válvula piloto contra el segundo extremo del conector.

50 [0008] Según otra característica de una realización de la presente invención, el conjunto de dientes se despliega en una superficie de extremo orientada axialmente del segundo extremo del conector y se proyecta axialmente.

60 [0009] Según otra característica de una realización de la presente invención, la válvula piloto comprende además un tubo conector que se proyecta del rebaje y está configurado para extenderse a través del paso interno del conector para conectarse a una abertura de la trayectoria de flujo de control de la válvula de control hidráulico.

65 [0010] Según otra característica de una realización de la presente invención, la válvula piloto es una válvula piloto reductora de presión configurada para controlar una presión dentro de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico en función de al menos una presión procedente de la conexión aguas abajo.

5 [0011] Según otra característica de una realización de la presente invención, la válvula piloto está configurada para estrangular una trayectoria de flujo desde la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico hasta la conexión aguas abajo en función de al menos una presión en la conexión aguas abajo.

10 [0012] Según otra característica de una realización de la presente invención, la válvula piloto está configurada para conmutar una trayectoria de flujo a la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico entre un primer estado conectado a una conexión aguas arriba, un segundo estado que impide el flujo, y un tercer estado para ventilar la presión de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico.

15 [0013] Según otra característica de una realización de la presente invención, la válvula piloto es una válvula piloto de diafragma.

[0014] Según otra característica de una realización de la presente invención, la válvula piloto comprende un diafragma polarizado por un muelle y un mecanismo de ajuste del muelle para variar la carga aplicada al muelle.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 [0015] La invención se describe en el presente documento, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es una vista isométrica de una válvula de control hidráulico equipada con un conjunto de válvula piloto, construida y operativa según una realización de la presente invención;

25 La FIG. 2 es una vista en sección transversal longitudinal tomada a través de la válvula de control hidráulico de la FIG. 1 antes de fijar el conjunto de la válvula piloto;

La FIG. 3 es una vista en sección transversal longitudinal tomada a través de la válvula de control hidráulico equipada con el conjunto de válvula piloto de la FIG. 1;

30 La FIG. 4A es una vista isométrica en despiece que muestra componentes del conjunto de la válvula piloto, incluyendo un conector, junto con una región de la válvula de control hidráulico de la FIG. 1;

La FIG. 4B es una vista isométrica ampliada del conector de la FIG. 4A.

La FIG. 5 es una vista isométrica en despiece que muestra los componentes del conjunto de la válvula piloto de la FIG. 1, que muestra la válvula piloto invertida para revelar la estructura de un rebaje para acoplarse con el conector;

35 La FIG. 6A es una vista lateral del conjunto de la válvula piloto de la FIG. 1 junto con una parte de la válvula de control hidráulico, donde una región "M" está marcada con un círculo;

La FIG. 6B es una vista en sección transversal parcial tomada en un plano paralelo a un eje central del conector del conjunto de válvula piloto, tomada en la región "M" de la FIG. 6A, que ilustra el funcionamiento de un mecanismo de sujeción basado en cuñas;

40 La FIG. 7 es una vista esquemática en planta del conjunto de válvula piloto de la FIG. 1 junto con una parte de la válvula de control hidráulico, mostrando la válvula piloto situada en una gama de diferentes orientaciones angulares marcadas con las letras de referencia A-D;

La FIG. 8 es un diagrama esquemático de una implementación de un conjunto de válvula piloto que se muestra esquemáticamente en el contexto de una vista en sección transversal de una válvula de control hidráulico y un conector según una realización de la presente invención, el conjunto de válvula piloto que emplea un esquema de control de dos vías;

45 La FIG. 9A es una vista en planta del conjunto de la válvula piloto de la FIG. 1 junto con una parte de la válvula de control hidráulico, mostrando la línea A-B;

La FIG. 9B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-B de la FIG. 9A que muestra una implementación del conjunto de válvula piloto de la FIG. 8; y

50 La FIG. 10 es un diagrama esquemático de otra realización de un conjunto de válvula piloto que se muestra esquemáticamente en el contexto de una vista en sección transversal de una válvula de control hidráulico y un conector según una realización de la presente invención, el conjunto de válvula piloto que emplea un esquema de control de tres vías.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

55 [0016] La presente invención es un conjunto de válvula piloto para conexión a una válvula de control hidráulica.

60 [0017] Los principios y el funcionamiento de los conjuntos de válvulas piloto según la presente invención pueden comprenderse mejor con referencia a los dibujos y a la descripción adjunta.

65 [0018] Refiriéndose ahora a los dibujos, las FIGS. 1-10 muestran varias realizaciones de un conjunto de válvula piloto 10, construido y operativo según las enseñanzas de ciertas realizaciones de la presente invención, para su conexión a una válvula hidráulica 100. La invención es particularmente aplicable a las válvulas de control hidráulico 100 que tienen una cubierta 102 que encierra al menos parcialmente una cámara de actuador 104, donde la cubierta 102 tiene un casquillo de control roscado 106 que proporciona acceso a los canales de flujo 108 y 110 que están en conexión de flujo de fluido con la cámara de actuador 104 y una conexión aguas abajo 112 de la válvula de control hidráulico 100, respectivamente.

5 [0019] Ciertas implementaciones particularmente preferidas del conjunto de válvula piloto 10 incluyen un conector 12, mejor visto en las FIGS. 4A-5, 6B y 9B, que tienen un cuerpo generalmente cilíndrico que rodea un paso interno 14 que se extiende paralelo a un eje del cuerpo. Una primera porción de extremo 16 del conector 12 está formada con una rosca externa 18 para acoplarse al casquillo de control roscado 106 de la válvula de control hidráulico 100. Un segundo extremo 20 del conector está provisto de un conjunto de dientes 22 dispuestos alrededor de un borde del segundo extremo 20. Una ranura circunferencial 24 está formada en una superficie externa del conector 12 espaciada del segundo extremo 20.

10 [0020] El conjunto de válvula piloto 10 también incluye una válvula piloto 26 que incluye un mecanismo para controlar una presión dentro de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico. La válvula piloto 26 está formada con un rebaje (ver FIG. 5) configurado para acoplarse con el segundo extremo 20 del conector 12. El rebaje 28 tiene una pluralidad de dientes complementarios 30 configurados para enganchar los dientes 22 del conector 12 en cualquiera de una pluralidad de orientaciones angulares.

15 [0021] También se proporciona una disposición de sujeción para engranar la ranura circunferencial 24 con el fin de sujetar la válvula piloto 26 al segundo extremo 20 del conector 12 con los dientes complementarios 30 engranados con el conjunto de dientes 22, fijando así una orientación angular de la válvula piloto.

20 [0022] En esta etapa, ya se apreciará que ciertas realizaciones preferidas de la presente invención proporcionan modularidad y conveniencia altamente ventajosas. Específicamente, mediante el uso del conector 12, es posible emplear varios tipos de válvula piloto mediante conexión directa a un casquillo de control roscado estándar de una válvula de control hidráulico estándar, y con un requisito reducido, o incluso sin requisito, de tubería externa. La configuración de acoplamiento entre la válvula piloto 26 y el conector 12 permite seleccionar una orientación angular que sea compatible con la estructura tanto de la válvula de control hidráulico 100 como de la válvula piloto 26, y de cualquier otro componente adyacente instalado, y luego fijar dicha orientación utilizando la disposición de sujeción, preferiblemente sin requerir el movimiento de rotación de la válvula piloto durante la sujeción. Una selección de estas posibles orientaciones se ilustra esquemáticamente, superpuestas entre sí, en la FIG. 7, como orientaciones A, B, C y D. Estas y otras ventajas de varias realizaciones de la presente invención se entenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción y a los dibujos que la acompañan.

25 [0023] Refiriéndonos ahora a la FIG. 2, la presente invención puede implementarse en el contexto de una amplia gama de válvulas de control hidráulico 100, incluyendo pero no limitándose a válvulas de control operadas por la presión de la cámara del actuador actuando sobre un diafragma flexible y válvulas de control operadas por la presión de la cámara del actuador actuando sobre un pistón. A modo de ejemplo no limitativo, la FIG. 2 muestra una válvula de diafragma en la que una periferia exterior de un diafragma flexible 114 está sujeta entre la tapa 102 y un cuerpo de válvula 116. Un obturador 118 montado en el centro de la membrana cierra selectivamente contra un asiento de válvula 120. En ciertos casos, dependiendo del tipo de control de válvula piloto utilizado (como se discute más adelante), se proporciona una trayectoria de flujo restringida 122, en este caso a través de un orificio central del tapón 118, para permitir un flujo limitado desde un lado aguas arriba de la válvula de control hacia la cámara del actuador 104.

30 [0024] Cabe señalar que una válvula de control hidráulica 100 como la descrita puede funcionar como una válvula de control conmutable de encendido/apagado simplemente enroscando un actuador de solenoide estándar (no mostrado aquí) en el casquillo de control roscado 106. Cuando el solenoide está "abierto" para permitir el flujo desde el canal 108 al canal 110, la presión en la cámara de actuación 104 se libera hacia el lado aguas abajo de la válvula de control con una impedancia de flujo mucho menor que el flujo restringido a través de la trayectoria de flujo 122, lo que resulta en una baja presión en la cámara de actuación y la apertura de la válvula. Cuando el solenoide se conmuta a su estado cerrado, un elemento de sellado del accionador del solenoide se presiona contra el orificio del canal 110 para impedir el flujo desde el canal 108 al canal 110. La presión dentro de la cámara de accionamiento 104 aumenta entonces a medida que la presión del lado aguas arriba de la válvula se iguala a través de la trayectoria de flujo 122 restringida sin ninguna vía de escape, lo que resulta en un aumento de la presión de la cámara de accionamiento que (típicamente con la ayuda de un resorte) fuerza al obturador 118 a su posición cerrada.

35 [0025] El conjunto de válvula piloto de la presente invención facilita la conversión de dicha válvula de encendido/apagado, típicamente sin modificación, para operar bajo el control de una válvula piloto para proporcionar una funcionalidad mejorada, simplemente conectando una válvula piloto a través del conector 12.

40 [0026] La conexión del conector 12 al casquillo de control roscado 106 se realiza preferiblemente a través de un acoplamiento roscado estándar, típicamente mejorado por un sello 107 de junta tórica que puede asentarse en un rebaje anular correspondiente que se ve mejor en la FIG. 6B, haciendo que el conector sea intercambiable con un actuador de solenoide. Después de que el conector 12 ha sido instalado en el casquillo 106, se elige una orientación deseada para la válvula piloto 26, y se pone en contacto con el conector 12 para que los dientes complementarios 22 y 30 se yuxtapongan, y comiencen a entrelazarse. En este punto, la orientación aún puede ajustarse fácilmente. Una vez decidida la posición, el dispositivo de sujeción se utiliza para engranar firmemente los dientes complementarios 22 y 30, y para fijar la válvula piloto 26 al conector 12.

45 [0027] Se puede utilizar una gama de diferentes disposiciones de sujeción para apretar el acoplamiento entre la válvula

piloto y el conector y para fijarlos juntos. Pueden incluir todo tipo de clips, cierres, abrazaderas, mecanismos de palanca o similares. Según un ejemplo no limitativo particularmente simple y eficaz ilustrado aquí, la disposición de sujeción incluye una cuña bifurcada **32** que tiene dos dientes de cuña **34** para la inserción a través de canales de guía **36** formados en la válvula piloto **26** para intersecar el rebaje **28** alineado con la ranura circunferencial **24**. Un ángulo de cuña de las púas de cuña **34** y la alineación de los canales guía **36** se eligen preferiblemente de tal manera que, a medida que avanzan las púas de cuña, las púas aprietan progresivamente la válvula piloto **26** contra el segundo extremo **20** del conector **12**. El efecto de apriete se ilustra mejor en la vista transversal parcial ampliada de la FIG. 6B, donde la púa de cuña **34** presiona un lado de la ranura circunferencial **24** y el lado opuesto del canal guía **36** para empujar el conector contra la superficie interior del rebaje **28**.

[0028] En la opción particularmente preferida ilustrada aquí, el conjunto de dientes **22** se despliega en una superficie de extremo orientada axialmente del segundo extremo **20** del conector **12**, y los dientes se proyectan axialmente. Cabe señalar que el término "proyectar" se utiliza aquí para referirse a las crestas de los dientes en relación con las ranuras entre ellos, pero que los dientes no sobresalen necesariamente más allá del extremo **20** del conector. Así, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 4B, los dientes pueden estar todos en, o por debajo de, el nivel de un borde continuo que define el extremo **20**, lo que puede facilitar la formación de un sello contra una base del rebaje **28**, mejorado por una junta tórica **38**.

[0029] En varias aplicaciones de la presente invención, la válvula piloto **26** requiere conexiones de flujo separadas a dos trayectorias de flujo **108** y **110** dentro del casquillo de control roscado **106**. Esto puede lograrse dotando al conector **12** de una estructura interna (no mostrada) para definir dos trayectorias de flujo distintas a través del conector o, como se ilustra en las FIGS. 5 y 9B, proporcionando un tubo conector **40** que se proyecta del rebaje **28** y está configurado para extenderse a través del paso interno del conector **12** para conectarse a una abertura asociada con una de las trayectorias de flujo, en este caso, la vía de flujo **110**. En la estructura aquí ilustrada, un collarín de sellado **42** facilita la conexión sellada del tubo conector **40** a la vía de flujo **110**.

[0030] La válvula piloto **26** puede diseñarse para implementar cualquier esquema de control deseado y para proporcionar cualquier modo de control deseado incluyendo, pero no limitado a, reducción de presión, mantenimiento de presión, limitación de caudal y otras funciones de control. A modo de ejemplos no limitativos, la invención se describirá ahora con referencia a válvulas piloto de reducción de presión que implementan modos de control que emplean disposiciones de válvulas de dos y tres vías.

[0031] Un primer ejemplo, ilustrado esquemáticamente en la FIG. 8 y en una implementación específica en la FIG. 9B, proporciona una conexión de flujo **44** desde la trayectoria de flujo **110** conectada aguas abajo a una cámara de actuador piloto **46** cuya presión actúa sobre un diafragma **48** con resorte que controla un limitador de flujo variable **50**. El lado aguas arriba del limitador de caudal variable **50** es un volumen **52** conectado a través de una trayectoria de flujo **54** a la trayectoria de flujo **108** de la cámara del actuador. Cuando la presión en el lado aguas abajo de la válvula de control hidráulico, detectada a través de la trayectoria de flujo **110**, es baja, el diafragma **48**, accionado por resorte, mantiene abierto el limitador de caudal variable **50**, permitiendo así que la presión de la cámara del actuador **104** se ventile hacia el lado aguas abajo de la válvula, lo que provoca la apertura de la válvula. A medida que aumenta la presión aguas abajo, el aumento de presión en la cámara del actuador piloto **46** actúa sobre el diafragma **48** con resorte para provocar la estrangulación progresiva del limitador de caudal variable **50**. Dada una trayectoria de flujo restringida desde el lado aguas arriba de la válvula de control hacia la cámara del actuador (como se ha descrito anteriormente), la estrangulación del limitador **50** provoca un aumento progresivo de la presión dentro de la cámara del actuador, actuando para desplazar el obturador **118** hacia el asiento de la válvula **120**. Este esquema proporciona así una funcionalidad de regulación de la presión para la salida. Ajustando un grado de precarga en el muelle del diafragma **48**, se puede ajustar la presión objetivo aguas abajo. Opcionalmente, un tapón controlado por solenoide **56** (controlado por solenoide **58**) se despliega para obstruir selectivamente la trayectoria de flujo a través de la válvula piloto, más preferiblemente en la trayectoria de flujo **54**, permitiendo así el cambio remoto y/o automatizado entre el estado de regulación de presión descrito anteriormente y un estado "apagado" en el que el paso de flujo **54** está bloqueado, provocando el cierre de la válvula de control. El obturador **56**, u otro obturador de válvula (no mostrado) también puede tener una opción de accionamiento manual.

[0032] La FIG. 10 ilustra esquemáticamente una implementación alternativa de la válvula piloto para la reducción de presión en la que no se produce flujo neto entre los lados aguas arriba y aguas abajo de la válvula de control a través de la válvula piloto, y en la que no se proporciona ninguna trayectoria de flujo directo desde el suministro de fluido aguas arriba a la cámara del actuador. También en este caso, una conexión de caudal **44** desde la trayectoria de flujo **110** conectada aguas abajo suministra la presión aguas abajo a una cámara de accionamiento piloto **46** en la que la presión actúa sobre un diafragma **48** con resorte. En este caso, el diafragma **48** accionado por resorte controla una válvula de tres vías **60** desplegada para conmutar la interconexión de una trayectoria de flujo **62**, **108** que conecta con la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico **104** entre un primer estado conectado con una conexión aguas arriba **64** para aumentar la presión en la cámara del actuador y desplazar el obturador de la válvula de control hidráulico hacia su estado cerrado, un segundo estado que bloquea el flujo para mantener la válvula de control hidráulico en su estado actual, y un tercer estado para purgar la presión a través de una ventilación **66** de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico **104** para aumentar la apertura de la válvula de control hidráulico. La fuerza de precarga en el muelle del diafragma **48** se ajusta mediante un mecanismo de ajuste del muelle, normalmente un tornillo de ajuste roscado o similar, de forma que, a una presión objetivo deseada del fluido aguas abajo, la válvula de tres vías **60** asume su segundo estado

de bloqueo del flujo, mientras que la presión por encima del objetivo la mueve al primer estado y la presión por debajo del objetivo la mueve al tercer estado, consiguiendo así la regulación de la presión a la salida de la válvula de control hidráulica. Se puede proporcionar un solenoide **58** para controlar una válvula adicional, por ejemplo, una válvula de dos vías **57**, para interrumpir la trayectoria de flujo **62** y conectarla directamente a la trayectoria de flujo de conexión aguas arriba **64**, logrando así el cierre accionado eléctricamente de la válvula de control. La válvula **57**, u otra válvula (no mostrada) puede adicionalmente, o alternativamente, tener una opción de actuación manual, no detallada aquí.

[0033] Aunque los esquemas de regulación de la válvula piloto descritos anteriormente no son novedosos per se, la presente invención permite que las válvulas piloto que operan según estos principios se integren fácilmente y de forma modular con una válvula de control hidráulica que sólo tiene un casquillo de control roscado **106** normalmente utilizado para un control de solenoide simple de encendido/apagado, al tiempo que proporciona una flexibilidad conveniente sobre la orientación de la válvula piloto en relación con la válvula de control hidráulica, y facilita la conexión rápida de los componentes, opcionalmente sin necesidad de herramientas.

[0034] En la medida en que las reivindicaciones anexas se han redactado sin dependencias múltiples, esto se ha hecho únicamente para acomodar los requisitos formales en jurisdicciones que no permiten tales dependencias múltiples. Debe tenerse en cuenta que todas las combinaciones posibles de características que estarían implícitas al hacer las reivindicaciones dependientes de múltiples elementos se contemplan explícitamente y deben considerarse parte de la invención, siempre que entren dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

[0035] Será apreciado que las descripciones antedichas se piensan solamente para servir como ejemplos, y que muchas otras realizaciones son posibles dentro del ámbito de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de válvula piloto (10) para conexión a una válvula de control hidráulica (100), teniendo la válvula de control hidráulica una tapa (102) que encierra al menos parcialmente una cámara de actuador (104), teniendo la tapa un casquillo de control roscado (106) que proporciona acceso a canales de flujo (108, 110) en conexión de flujo de fluido con la cámara de actuador (104) de la válvula de control hidráulica y una conexión aguas abajo (112) de la válvula de control hidráulica, comprendiendo el conjunto de válvula piloto (10):
- una válvula piloto (26) que comprende un mecanismo para controlar una presión dentro de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico (104),
caracterizado porque el conjunto de válvula piloto comprende además:
- (a) un conector (12) que comprende un cuerpo generalmente cilíndrico que rodea un pasaje interno (14) que se extiende paralelo a un eje de dicho cuerpo, estando formada una primera porción de extremo (16) de dicho conector con roscado externo (18) para acoplarse al casquillo de control roscado (106) de la válvula de control hidráulica (100), un segundo extremo (20) de dicho conector está provisto de un conjunto de dientes (22) dispuestos alrededor de un borde de dicho segundo extremo (20), formándose una ranura circunferencial (24) en una superficie externa de dicho conector (12) espaciada de dicho segundo extremo (20);
- (b) dicha válvula piloto tiene un rebaje (28) configurado para acoplarse con dicho segundo extremo (20) de dicho conector (12), dicho rebaje tiene una pluralidad de dientes complementarios (30) configurados para engranar dicho conjunto de dientes (22) de dicho conector en una pluralidad de orientaciones angulares; y
- (c) un dispositivo de sujeción para engranar dicha ranura circunferencial (24) a fin de sujetar dicha válvula piloto (26) a dicho segundo extremo (20) de dicho conector (12) con dichos dientes complementarios (30) engranados con dicho conjunto de dientes (22), fijando así una orientación angular de dicha válvula piloto.
2. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha disposición de sujeción comprende una cuña bifurcada (32) que tiene dos púas de cuña (34) para la inserción a través de canales guía (36) formados en dicha válvula piloto (26) de modo que dichas púas de cuña enganchen dicha ranura circunferencial (24) y aprieten progresivamente dicha válvula piloto (26) contra dicho segundo extremo (20) de dicho conector (12).
3. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de dientes (22) se despliega sobre una superficie de extremo orientada axialmente de dicho segundo extremo (20) de dicho conector (12) y se proyecta axialmente.
4. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha válvula piloto (26) comprende además un tubo conector (40) que se proyecta de dicho rebaje (28) y está configurado para extenderse a través de dicho paso interno de dicho conector (12) para conectarse a una abertura de la trayectoria de flujo de control de la válvula de control hidráulico (110).
5. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha válvula piloto (26) es una válvula piloto reductora de presión configurada para controlar una presión dentro de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico en función de al menos una presión procedente de la conexión aguas abajo.
6. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha válvula piloto (26) está configurada para estrangular una trayectoria de flujo desde la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico hasta la conexión aguas abajo en función de al menos una presión en la conexión aguas abajo.
7. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha válvula piloto (26) está configurada para conmutar una trayectoria de flujo a la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico entre un primer estado conectado a una conexión aguas arriba, un segundo estado que impide el flujo, y un tercer estado para ventilar la presión de la cámara del actuador de la válvula de control hidráulico.
8. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha válvula piloto (26) es una válvula piloto de diafragma.
9. El conjunto de válvula piloto de la reivindicación 1, en el que dicha válvula piloto (26) comprende un diafragma polarizado por resorte (48) polarizado por un resorte, y un mecanismo de ajuste del resorte para variar una carga aplicada a dicho resorte.

FIG. 1

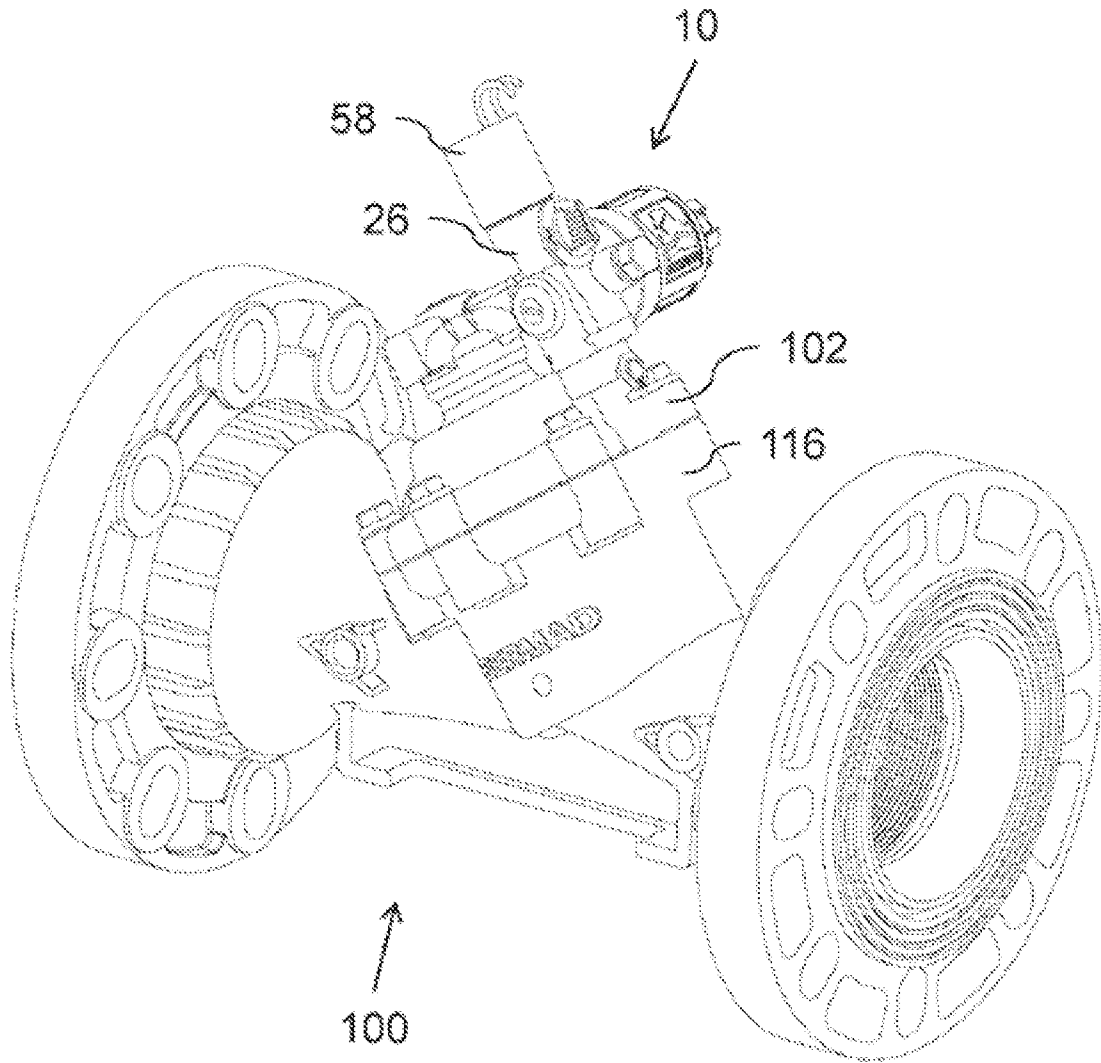


FIG. 2

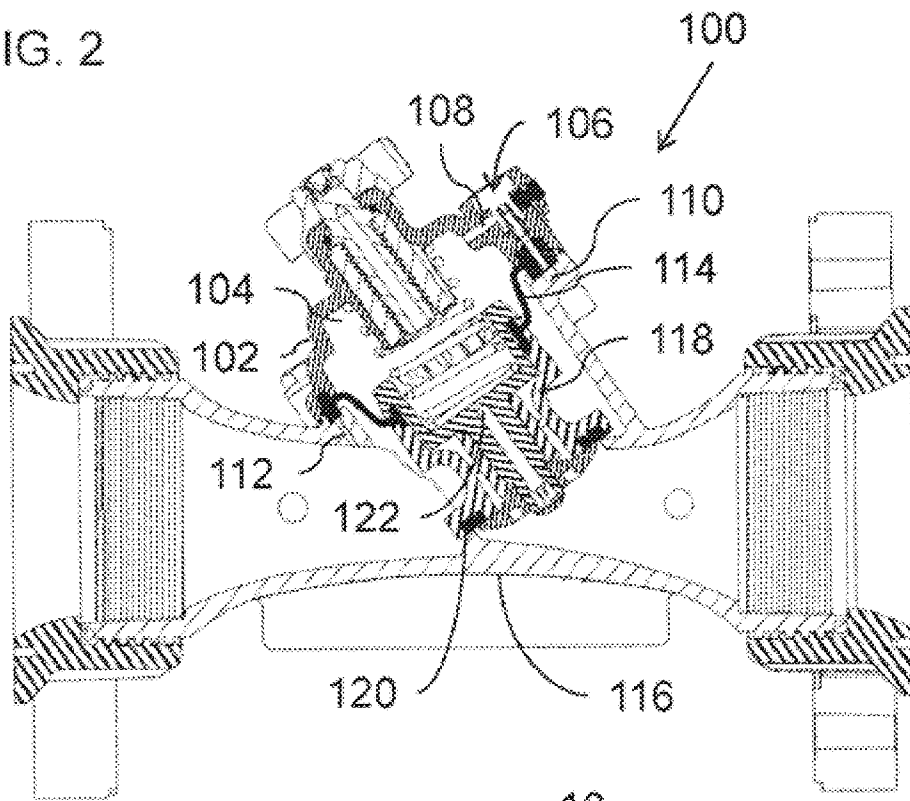


FIG. 3

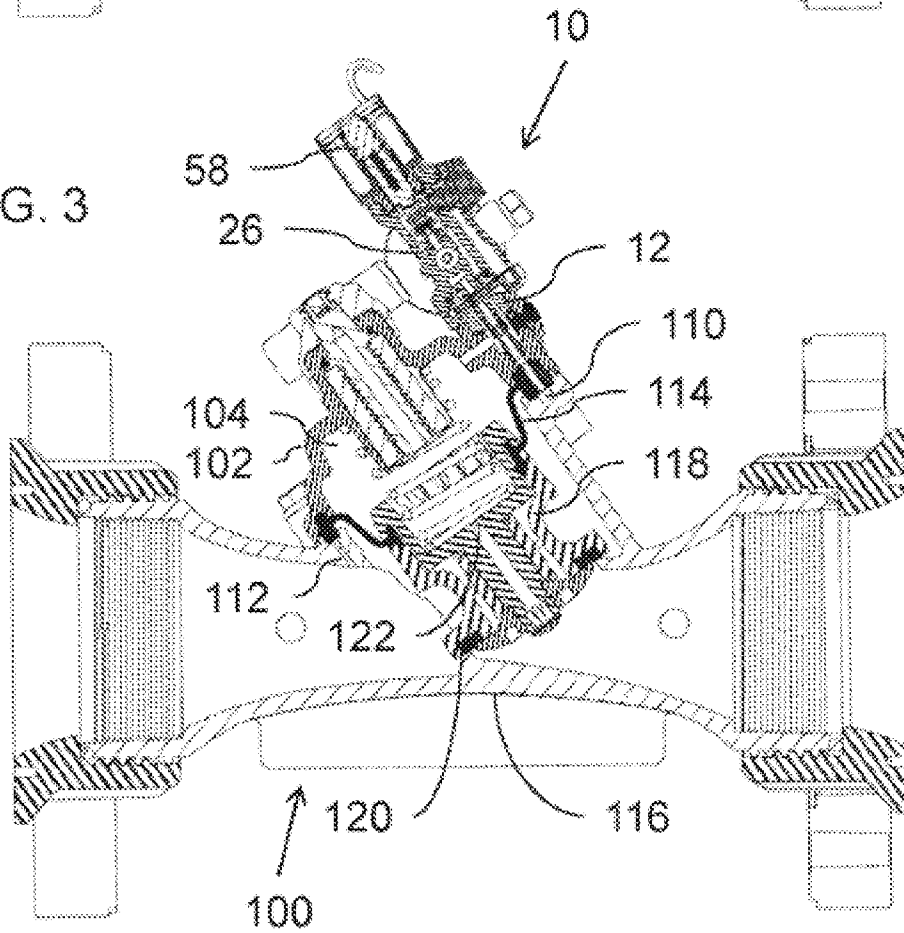


FIG. 4A

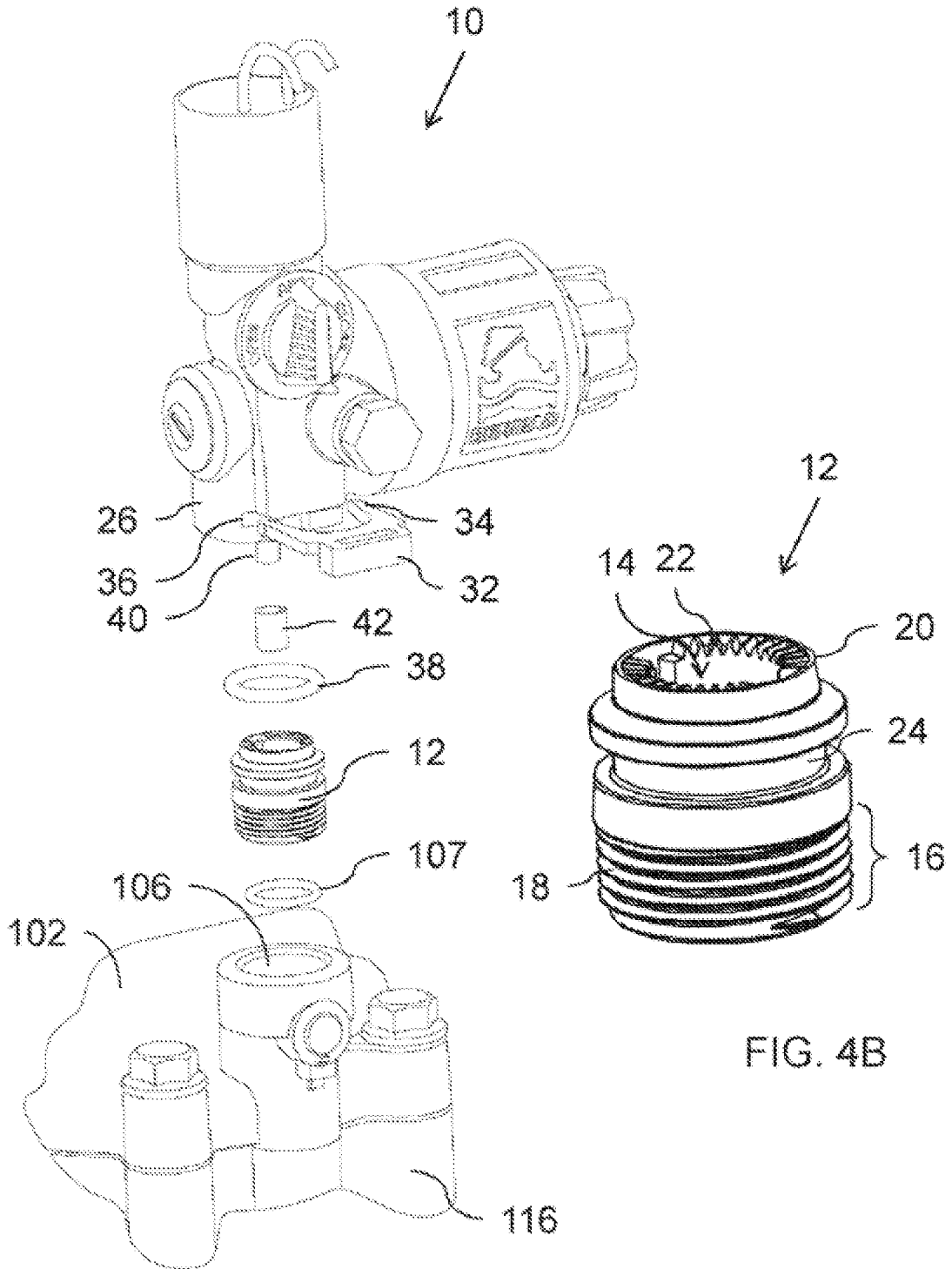
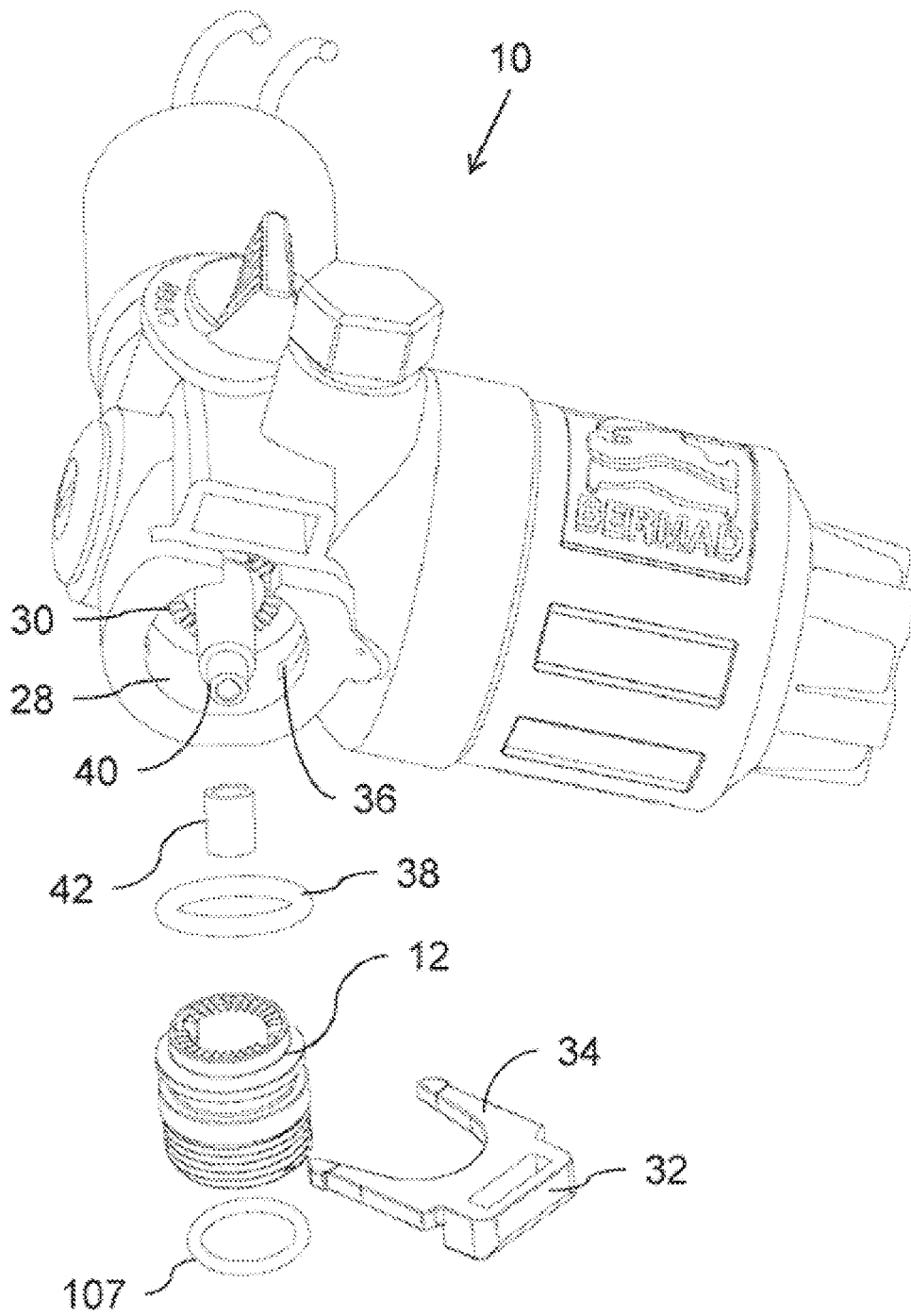


FIG. 4B

FIG. 5



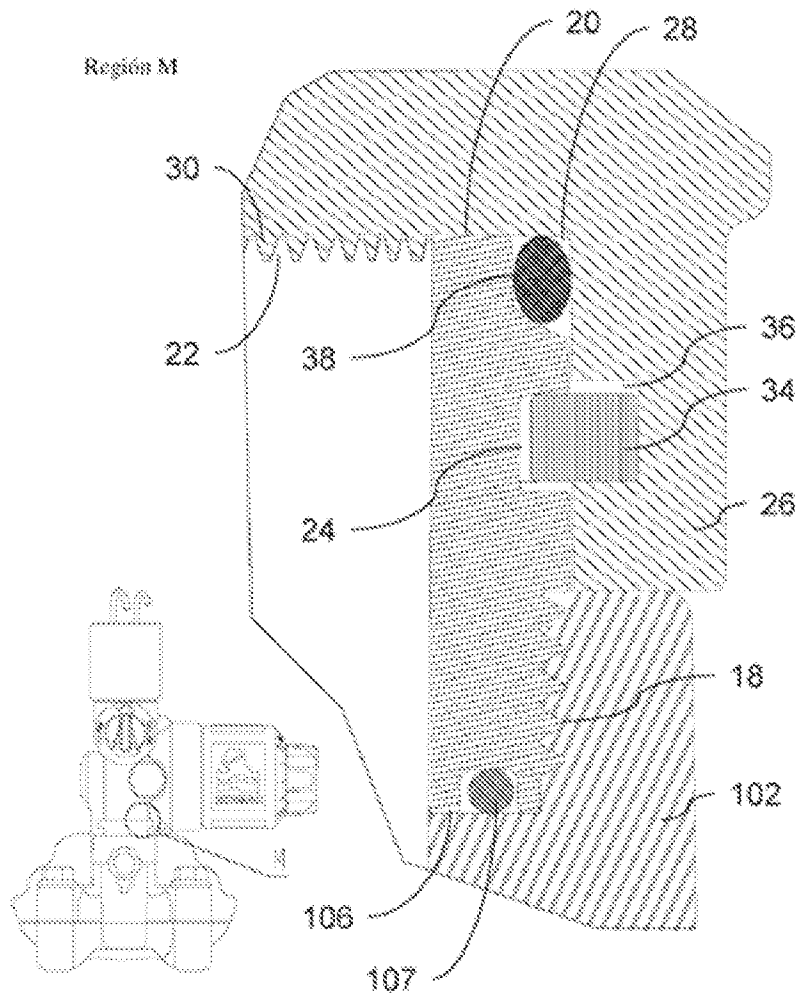


FIG. 6A

FIG. 6B

FIG. 7

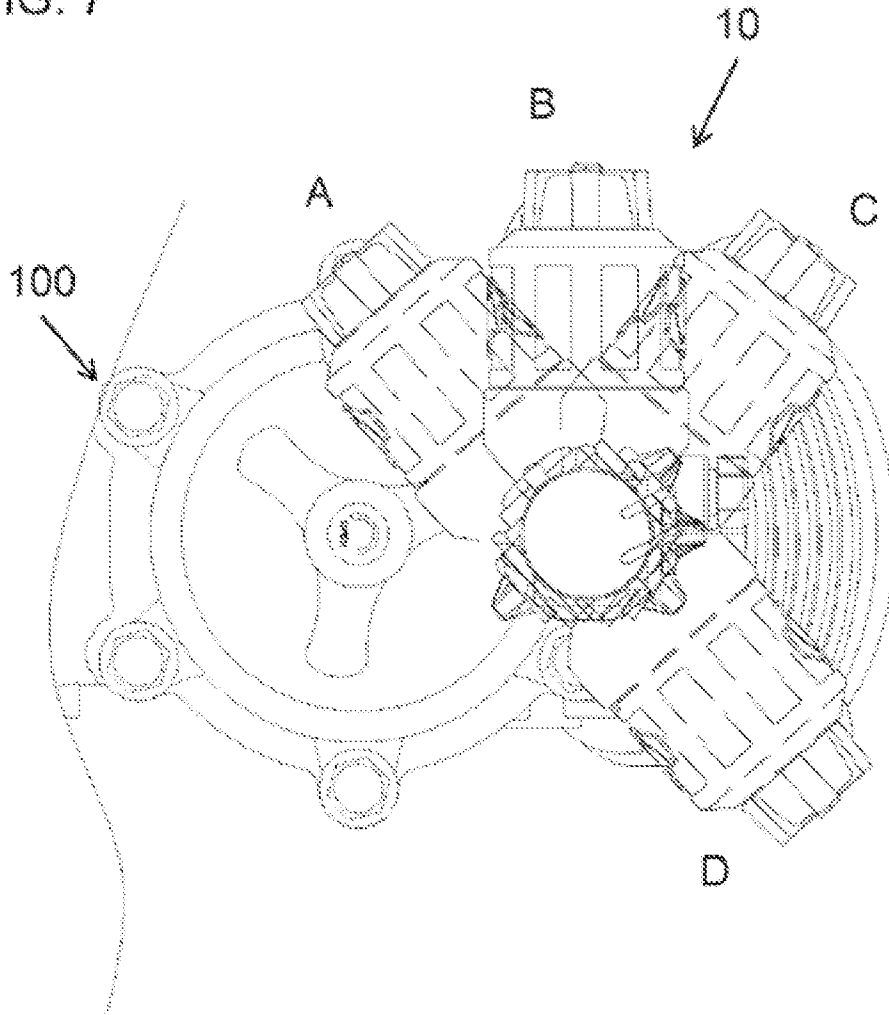


FIG. 8

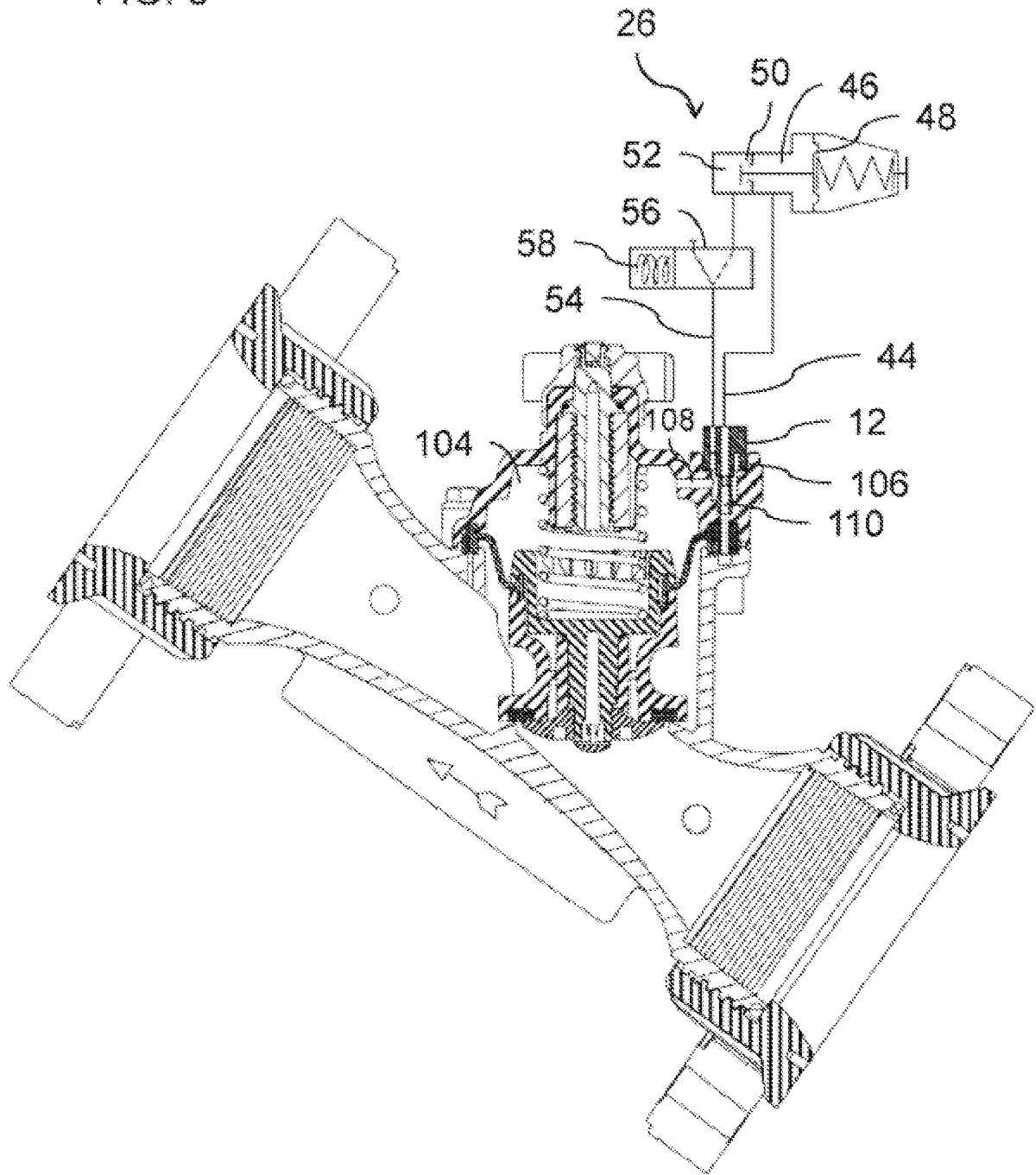


FIG. 9B

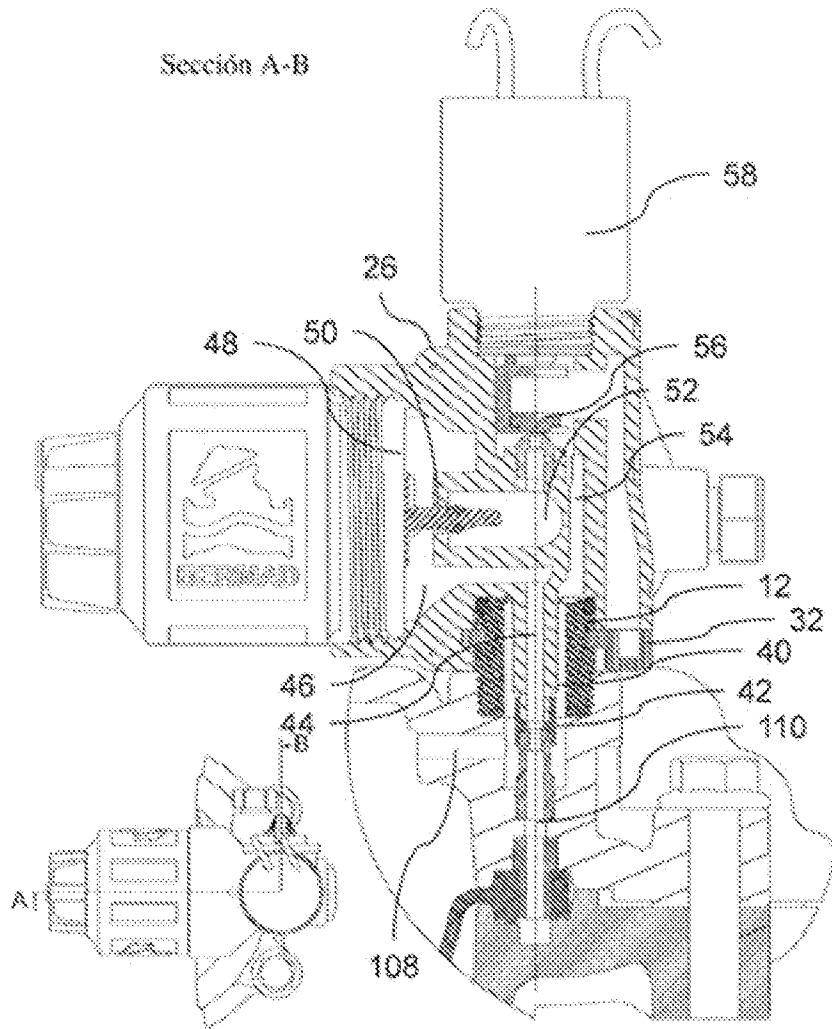


FIG. 9A

FIG. 10

