

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 922 773**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/46**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2017** **E 17200607 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2022** **EP 3324074**

54 Título: **Amortiguador hidráulico de modo dual**

30 Prioridad:

**18.11.2016 US 201662423867 P**

**18.10.2017 US 201715787693**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**20.09.2022**

73 Titular/es:

**BEIJINGWEST INDUSTRIES CO. LTD. (100.0%)**

**No. 85 Puan Road Doudian Town Fangshan**

**District**

**102400 Beijing, CN**

72 Inventor/es:

**KNAPCZYK, MARCIN;**

**WIDLA, WALDEMAR;**

**SLUSARCZYK, PAWEL;**

**WRZESINSKI, JAKUB y**

**ZBOROWSKI, MARCIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 922 773 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

Amortiguador hidráulico de modo dual

### Campo de la invención

5 La invención se refiere a un amortiguador hidráulico, en particular a un amortiguador de suspensión de vehículos de motor. Más específicamente, un amortiguador hidráulico conmutable eléctricamente entre dos configuraciones de rigidez diferentes.

### Antecedentes de la invención

10 Existe un nuevo campo de demanda en el área de la suspensión automotriz además de los amortiguadores activos y semiactivos. Existe una demanda de amortiguadores que funcionen en cualquiera de los dos ajustes de rigidez diferentes (blando y firme), también conocidos como "modo confort" y "modo deportivo", respectivamente. Dichos amortiguadores de "modo dual" pueden ser conmutables manualmente por el usuario, por ejemplo mediante un botón en el salpicadero, o automáticamente, por ejemplo mediante la ECU de un vehículo.

15 La patente US7156214 describe un pistón amortiguador hidráulico con dos conjuntos de válvulas y un actuador eléctrico que permite selectivamente que el fluido fluya a través de uno de los conjuntos de válvulas, mientras que al mismo tiempo hace que los pistones internos se muevan para ajustar el volumen efectivo de las cámaras de compresión y recuperación.

20 La patente de US6668987 da a conocer un pistón de amortiguador hidráulico que incluye un cuerpo de válvula con conductos de compresión y recuperación y con una pluralidad de discos de compresión y una pluralidad de discos de recuperación que cubren, respectivamente los conductos de compresión y los conductos de recuperación, con efecto deflector, para restringir el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la correspondiente carrera y para bloquear el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera opuesta del amortiguador.

25 Existe una necesidad en el mercado de un amortiguador hidráulico de suspensión de vehículo de motor de modo dual que funcione en cualquiera de dos configuraciones de rigidez diferentes en respuesta a una señal eléctrica binaria (encendido/apagado), y que incluya un diseño simple con un número mínimo de piezas accionadas o móviles. Idealmente, un amortiguador de este tipo incorporaría elementos, tales como componentes o conjuntos de válvulas, que hayan demostrado su eficacia y fiabilidad, y que puedan beneficiarse de una economía de escala si se utilizan en otros amortiguadores de suspensión producidos en masa.

30 El documento DE4008326 C1 da a conocer un amortiguador de vibración hidráulico variable para suspensión de vehículos. El pistón de un amortiguador de vibración hidráulico tiene un de válvula accionado electromagnéticamente, que se desliza axialmente en un alojamiento de válvula y coopera con un canal de flujo de pistón para controlar, al menos parcialmente, la fuerza de amortiguación. El émbolo de la válvula está soportado por al menos dos resortes que actúan contra el electroimán. Un tope y una contrasuperficie permiten que el émbolo de la válvula se ajuste en al menos una posición intermedia entre sus posiciones finales.

### Compendio de la invención

35 La invención prevé un amortiguador hidráulico, en particular un amortiguador de suspensión de automóvil que incluye un tubo lleno de líquido de trabajo dentro del cual está dispuesto un conjunto de pistón que divide el tubo en una cámara de compresión y una cámara de recuperación.

40 El conjunto de pistón incluye un alojamiento que define un espacio interior, con una abertura en el alojamiento para permitir que el líquido de trabajo fluya entre la cámara de recuperación y una primera cámara interna en el espacio interior.

El conjunto de pistón incluye un inducido que define un primer orificio que se extiende a su través y un manguito que define un paso de derivación en comunicación fluida con el primer orificio. Un primer conjunto de válvula separa la primera cámara interna de una segunda cámara interna en comunicación fluida con el paso de derivación. Un segundo conjunto de válvulas separa la segunda cámara interna de la cámara de compresión del tubo.

45 Un muelle engancha y desvía el inducido a una primera posición, también conocida como posición predeterminada, con la cámara de recuperación en comunicación fluida con el paso de derivación. el inducido se puede mover a una segunda posición, en respuesta a una corriente eléctrica en una bobina de alambre conductor, en la que se bloquea la comunicación fluida entre la cámara de recuperación y el paso de derivación. El primer conjunto de válvula incluye un primer cuerpo de válvula que define un primer paso de compresión y un primer paso de recuperación, y un primer disco de compresión dispuesto entre dicha primera cámara interna y dicho primer paso de compresión y un primer disco de recuperación dispuesto entre dicho primer paso de recuperación y dicha segunda cámara interna.

50 En la primera posición, con la bobina no energizada, el inducido hace que el fluido de trabajo se desvíe de la primera válvula en las carreras de recuperación y compresión del amortiguador. El fluido de trabajo está fundamentalmente restringido solo por el segundo conjunto de válvulas. Como tal, con la bobina desenergizada, el amortiguador

hidráulico funciona en un "modo confort" o menos rígido. Con la bobina energizada, el inducido se mueve a la segunda posición, en la que el fluido de trabajo no se desvía de la primera válvula y, en cambio, está restringido tanto por la primera como por la segunda válvula en las carreras de recuperación y compresión para proporcionar un efecto de amortiguación más rígido. En otras palabras, el amortiguador se puede colocar en un "modo deportivo" o más rígido al energizar la bobina, y el amortiguador pasará por defecto a un "modo confort" o menos rígido con la bobina desenergizada.

### Breve descripción de los dibujos

Se apreciarán fácilmente otras ventajas de la presente invención, ya que la misma se comprenderá mejor con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considere en relación con los dibujos adjuntos en los que:

la Fig. 1 es una vista en sección transversal esquemática de un ejemplo de amortiguador hidráulico monotubo que muestra sus componentes principales según la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en sección transversal esquemática y en despiece ordenado de un amortiguador hidráulico monotubo ejemplar que muestra sus componentes principales según la presente invención;

la Fig. 3A es una vista en sección transversal esquemática de un conjunto de pistón según la presente invención y que muestra las trayectorias de flujo de recuperación y compresión con un inducido en la primera posición; y

La Fig. 3B es una vista en sección transversal esquemática de un conjunto de pistón según la presente invención y que muestra las trayectorias de flujo de recuperación y compresión con un inducido en la segunda posición.

### Descripción de la forma de realización

Haciendo referencia a las figuras, en las que los mismos números indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas, se muestra y describe de forma general en sección transversal en la Fig. 1 y en vista despiezada en la Fig. 2, un amortiguador hidráulico 10, en particular un amortiguador de suspensión de vehículo de motor 10.

Como se muestra en la Fig. 1, el amortiguador hidráulico 10 incluye un tubo 20 que está sustancialmente cerrado en ambos extremos y lleno de líquido de trabajo, dentro del cual se dispone un conjunto de pistón 22, que divide el tubo 20 en una cámara de compresión 24 y una cámara de recuperación 26. El conjunto de pistón 22 controla el flujo de líquido de trabajo que pasa a su través durante las carreras de recuperación y compresión del amortiguador 10.

El conjunto de pistón 22 incluye una carcasa 28 que tiene una forma cilíndrica hueca dispuesta alrededor de un eje A y que define una superficie interior 30 y una superficie exterior 32, cada una de las cuales se extiende axial y circunferencialmente desde un fondo 34 para definir un espacio interior. Un vástago 36 que tiene una forma cilíndrica se extiende desde el fondo 34 axialmente alejándose del alojamiento 28 y encaja dentro de un extremo hueco 38 de un vástago de pistón 40 y define una primera rosca externa 42 para acoplarse a una primera rosca interna 44 en el extremo hueco 38 del vástago del pistón 40 con el fin de fijar el conjunto del pistón 22 al mismo. El vástago 36 también define un primer canal anular a su alrededor que sostiene una primera junta tórica que proporciona un sello entre el vástago 36 y el extremo hueco 38 del vástago del pistón 40. Se puede disponer un primer anillo de retención 46 entre el fondo 34 y un primer hombro 48 del vástago del pistón 40 para sujetar el conjunto del pistón 22 e impedir que el conjunto del pistón 22 se desenrosque del vástago del pistón 40.

Un sello anular 50 está dispuesto circunferencialmente alrededor de la carcasa 28 del conjunto de pistón 22 para acoplarse de manera sellada con el tubo 20 y separar la cámara de compresión 24 de la cámara de recuperación 26.

Un cable eléctrico 52 se extiende a través de la varilla del pistón 40 y a través del vástago 36 y la parte inferior 34 del conjunto del pistón 22. Una férula 54 rodea y asegura el cable eléctrico 52 en el conjunto del pistón 22 en el punto donde el cable eléctrico 52 pasa a través la parte inferior 34 del conjunto de pistón 22, y puede proporcionar un sello hermético a los fluidos alrededor del cable eléctrico 52.

Como se muestra en la Fig. 1, el conjunto de pistón 22 incluye un carrete 56 dispuesto en el espacio interior de la carcasa 28, adyacente al fondo 34 con una bobina 58 de alambre conductor en comunicación eléctrica con el cable eléctrico 52, enrollado alrededor del carrete 56, entre una primera pared radial 60 ubicada junto al fondo 34 y una segunda pared radial 62 separada axialmente del fondo 34. La segunda pared radial 62 define un segundo canal anular que sostiene una segunda junta tórica para acoplarse de manera sellada con la superficie interior 30 y aislar la bobina 58 del líquido de trabajo. Se dispone un núcleo de electroimán 64 dentro del carrete 56 y dentro de la bobina 58. El núcleo de electroimán 64 define un primer hueco 66 que se extiende axial y parcialmente a través del mismo con una abertura opuesta a la parte inferior 34 de la carcasa 28.

Las superficies interior y exterior 30, 32 de la carcasa 28 definen un primer escalón 68 que se extiende circunferencialmente a su alrededor y adyacente a la segunda pared 62 del carrete 56 y se ensancha a un diámetro mayor alejándose del fondo 34 con una pluralidad de primeras aberturas transversales 70 a través del mismo y circunferencialmente su alrededor para permitir el flujo libre del líquido de trabajo entre la cámara de recuperación 26 y una primera cámara interna 72 en el espacio interior de la carcasa 28.

El conjunto de pistón 22 también incluye una guía de émbolo 74 dispuesta en el espacio interior de la carcasa 28 que se acopla a la superficie interior 30 en el primer escalón 68 y define una cámara de guía que tiene una forma cilíndrica coaxial con la carcasa 28 con un inducido 76 dispuesto en ella y móvil entre una primera posición, separada axialmente del núcleo del electroimán 64, y una segunda posición en contacto con el núcleo del electroimán 64. El inducido 76 define un segundo hueco 78 que tiene una forma cilíndrica coaxial con la carcasa 28, que se extiende parcialmente a través de la misma y enfrentado al primer hueco 66 en el núcleo de electroimán 64. El inducido 76 también define una pluralidad de primeros orificios 80 que se extienden a través del mismo y en ángulo hacia adentro, desde un extremo inferior 82 adyacente al núcleo de electroimán 64, hasta una cámara central 84 en el inducido 76, axialmente separados del núcleo de electroimán 64. Una protuberancia 86 se extiende circunferencial y axialmente desde la guía del émbolo 74 alejándose del fondo 34 y define un tercer hueco 88 que tiene una forma cilíndrica coaxial con la carcasa 28. Una pluralidad de pasajes de conexión 90 se extienden axialmente a través y circunferencialmente alrededor de la guía del émbolo 74 para permitir el flujo libre del líquido de trabajo desde las primeras aberturas transversales 70 hasta la primera cámara interna 72 axialmente más allá del émbolo guía 74, lejos del fondo 34 de la carcasa 28.

El conjunto de pistón 22 también incluye una pluralidad de segundas aberturas transversales 92 que se extienden a través y circunferencialmente alrededor de la carcasa 28, cerca de la protuberancia 86 en la guía del émbolo 74, para permitir un flujo adicional del líquido de trabajo entre la cámara de recuperación 26 y la primera cámara interna 72.

Un segundo escalón en la superficie exterior 32 de la carcasa 28 define una parte ensanchada 94 del conjunto de pistón 22 con el sello anular 50 dispuesto encima y con las aberturas transversales 70, 92 dispuestas entre el fondo 34 y la parte ensanchada 94.

El conjunto de pistón 22 también incluye un manguito 96 que tiene una brida 98 dispuesta dentro del tercer hueco 88 de la guía del émbolo 74 y que se extiende hasta un borde 100, que define un tercer canal anular que sostiene una tercera junta tórica que forma un sello entre la brida 98 y la guía del émbolo 74. El manguito 96 también incluye una porción tubular 102 que se extiende axialmente desde la brida 98 alejándose del fondo 34 hasta un extremo abocinado 104 y donde la brida 98 y la porción tubular 102 definen juntas un pasaje de derivación 106 que se extiende axialmente a su través y en comunicación fluida con los primeros orificios 80 del inducido 76.

Un primer conjunto de válvula 108 está dispuesto circunferencialmente alrededor del manguito 96 y separa la primera cámara interna 72 de una segunda cámara interna 110, que está en comunicación fluida con el paso de derivación 106. El primer conjunto de válvula 108 incluye un primer cuerpo de válvula 112 dispuesto circunferencialmente alrededor del manguito 96 y extendiéndose hasta un borde periférico adyacente a la superficie interior 30 y definiendo un cuarto canal anular que sostiene una cuarta junta tórica que forma un sello entre ellos. El primer cuerpo de válvula 112 también define una pluralidad de primeros conductos de compresión 114 y una pluralidad de primeros conductos de recuperación 116, cada uno de los cuales se extiende axialmente a su través. Un primer elemento de tope 118 está dispuesto junto a la brida 98 y separado de la misma por una primera arandela con una pluralidad de primeros discos de compresión 120 dispuestos entre el primer elemento de tope 118 y el primer cuerpo de válvula 112 cubriendo, pero desviándose de los primeros conductos de compresión 114. El primer elemento de tope 118 puede limitar el grado de desviación de los primeros discos de compresión 120 lejos del primer cuerpo de válvula 112. Una segunda arandela y una tercera arandela pueden estar dispuestas a cada lado de los primeros discos de compresión 120 para sujetarlos y sellarlos axialmente contra el manguito 96. Más específicamente, los primeros discos de compresión 120 separan los primeros conductos de compresión 114 de la primera cámara interna 72 con el fin de restringir el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de compresión y para bloquear el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de recuperación. El primer conjunto de válvula 108 también incluye una pluralidad de primeros discos de recuperación 122 dispuestos adyacentes al primer cuerpo de válvula 112 opuestos a los primeros discos de compresión 120 que cubren, pero desviándose hacia fuera de los primeros conductos de recuperación 116. Una cuarta arandela y una quinta arandela pueden estar dispuestas en a cada lado de los primeros discos de recuperación 122 para sujetarlos axialmente y sellarlos contra el manguito 96. Más específicamente, los primeros discos de recuperación 122 separan los primeros conductos de recuperación 116 de la segunda cámara interna 110 para restringir el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de recuperación y para bloquear el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de compresión.

En otras palabras, los primeros discos de compresión 120 están configurados para desviarse axialmente del primer cuerpo de válvula 112 en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de los primeros conductos de compresión 114 como resultado del empuje del conjunto de pistón 22 hacia el interior de la cámara de compresión 24 cuando el amortiguador hidráulico 10 está en una carrera de compresión. Los primeros discos de recuperación 122 están configurados para desviarse axialmente del primer cuerpo de válvula 112 en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de los primeros conductos de recuperación 116 como resultado de la extracción del conjunto de pistón 22 de la cámara de compresión 24 cuando el amortiguador hidráulico 10 está en carrera de recuperación.

Se dispone una tuerca de válvula 124 en la segunda cámara interna 110 y se asegura alrededor del extremo abocinado 104 del manguito 96, por ejemplo con una conexión de interferencia engarzada. La tuerca de válvula 124

se extiende hasta un borde periférico que define una segunda rosca externa 126 para enganchar una segunda rosca interna 128 en la superficie interior 30 de la carcasa 28 con el fin de posicionar y asegurar el manguito 96 y el primer conjunto de válvula 108 dentro de la carcasa 28. La tuerca de válvula 124 define una pluralidad de segundos orificios 130 para permitir que el fluido de trabajo pase libremente axialmente a través de ellos. La tuerca de válvula 124 también puede limitar el grado de desviación de los primeros discos de recuperación 122 alejándose del primer cuerpo de válvula 112.

Un segundo conjunto de válvula 132, similar en construcción y función al primer conjunto de válvula 108, está dispuesto en el alojamiento 28 adyacente a la tuerca de válvula 124 y axialmente opuesto al fondo 34, y separando la segunda cámara interna 110 de la cámara de compresión 24 del tubo 20. El segundo conjunto de válvula 132 se mantiene unido por un pasador 134 que tiene una forma generalmente cilíndrica ubicada parcialmente dentro y coaxial con la carcasa 28, donde el pasador 134 incluye una cabeza 136 con una parte superior redondeada 138 y un segundo hombro plano 140 dispuesto en la segunda cámara interna 110. El pasador 134 se extiende axialmente alejándose del fondo 34 y a través del segundo conjunto de válvula 132. Un segundo anillo de retención 142 está dispuesto alrededor del pasador 134 y se mantiene en su lugar mediante un cierre 144, que encaja en una ranura anular 146 en el pasador 134 separado de la cabeza 136. El cierre 144 puede ser una tuerca, enroscada en el pasador 134, o puede usar cualquier otro medio de conexión adecuado.

El segundo conjunto de válvula 132 incluye un segundo cuerpo de válvula 148, que se extiende hasta un borde periférico que define una tercera rosca externa 150 para enganchar una tercera rosca interna 152 en la carcasa 28, manteniendo así el segundo conjunto de válvula 132 en posición en la carcasa 28. El borde periférico del segundo cuerpo de válvula 148 también define un quinto canal anular que sostiene una quinta junta tórica que forma un sello con dicha carcasa 28. El segundo conjunto de válvula 132 define además una pluralidad de segundos conductos de compresión 154 y una pluralidad de segundos conductos de recuperación 156, cada uno extendiéndose axialmente a su través. Un segundo elemento de tope 158 está dispuesto en la segunda cámara interna 110, acoplado al segundo hombro 140 del pasador 134. Una pluralidad de segundos discos de compresión 160 están dispuestos entre el segundo elemento de tope 158 y el segundo cuerpo de válvula 148, cubriendo, pero desviándose hacia afuera, de los segundos conductos de compresión 154. El segundo elemento de tope 158 puede limitar el grado de desviación de los segundos discos de compresión 160 alejándose del segundo cuerpo de válvula 148. Se puede disponer una sexta arandela entre el segundo elemento de tope 158 y los segundos discos de compresión 160. Más específicamente, los segundos discos de compresión 160 separan los segundos conductos de compresión 154 de la segunda cámara interna 110 para restringir el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de compresión y para bloquear el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de recuperación. El segundo conjunto de válvula 132 también incluye una pluralidad de segundos discos de recuperación 162 dispuestos junto al segundo cuerpo de válvula 148, opuestos a los segundos discos de compresión 160 cubriendo, pero desviándose de los segundos conductos de recuperación 156. El segundo anillo de retención 142 puede limitar el grado de desviación de los segundos discos de recuperación 162 lejos del segundo cuerpo de válvula 148. Más específicamente, los segundos discos de recuperación 162 separan los segundos conductos de recuperación 156 de la cámara de compresión 24 del tubo 20 con el fin de restringir el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de recuperación y para bloquear el flujo del fluido de trabajo entre ellos durante la carrera de compresión.

En otras palabras, los segundos discos de compresión 160 están configurados para desviarse axialmente del segundo cuerpo de válvula 148 en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de los segundos conductos de compresión 154 como resultado de que el conjunto de pistón 22 es empujado hacia la cámara de compresión. 24 con el amortiguador hidráulico 10 en una carrera de compresión. Los segundos discos de recuperación 162 están configurados para desviarse axialmente del segundo cuerpo de válvula 148 en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de los segundos conductos de recuperación 156 como resultado de que el conjunto de pistón 22 se extrae de la cámara de compresión 24 con el amortiguador hidráulico 10 en una carrera de recuperación.

Como se muestra en la Fig. 1, se dispone un resorte 164 dentro y entre el primer hueco 66 del núcleo del electroimán 64 y el segundo hueco 78 del inducido 76 para desviar el inducido 76 hasta la primera posición separada del núcleo del electroimán 64 y con la cámara de recuperación 26 en comunicación fluida con el conducto de derivación 106 para permitir que el fluido de trabajo se desvíe del primer conjunto de válvula 108 tanto en las carreras de recuperación como en las de compresión con el fin de proporcionar un efecto de amortiguación más suave. La Fig. 3A muestra el inducido 76 en la primera posición, con las trayectorias de fluido correspondientes en las carreras de recuperación y compresión.

En funcionamiento, el inducido 76 se mueve axialmente hasta la segunda posición adyacente al núcleo del electroimán 64, con los primeros orificios 80 cubiertos, para bloquear la comunicación fluida entre la cámara de recuperación 26 y el paso de derivación 106, en respuesta a la atracción magnética entre el inducido 76 y el núcleo del electroimán 64 debido a una corriente eléctrica en la bobina 58 suministrada a través del cable eléctrico 52. En la segunda posición, el fluido de trabajo que pasa a través del conjunto de pistón 22 debe pasar a través tanto del primer conjunto de válvula 108 como del segundo conjunto de válvula 132 en ambas carreras de recuperación y de compresión, lo que proporciona un efecto de amortiguación más rígido. En otras palabras, el amortiguador 10 puede colocarse en un "modo deportivo" o más rígido energizando la bobina 58, y el amortiguador 10 pasará por defecto a

un "modo confort" o menos rígido con la bobina 58 desenergizada. La Fig. 3B muestra el inducido 76 en la segunda posición, con las trayectorias de fluido correspondientes en las carreras de recuperación y de compresión.

Obviamente, a la luz de las enseñanzas anteriores, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención y pueden practicarse de forma distinta a la descrita específicamente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Estas menciones de antecedentes deben interpretarse para cubrir cualquier combinación en la que la novedad inventiva ejerza su utilidad. El uso de la palabra "dicho" en las reivindicaciones del aparato, se refiere a un antecedente que es una mención positiva destinada a ser incluida en la cobertura de las reivindicaciones, mientras que la palabra "el/la" precede a una palabra que no pretende ser incluida en la cobertura de la reivindicación. Además, los números de referencia en las reivindicaciones son meramente por conveniencia y no deben leerse de ninguna manera como limitantes.

## REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador hidráulico (10) que comprende:

un tubo (20) sustancialmente cerrado en ambos extremos y lleno de líquido de trabajo dentro del cual se dispone un conjunto de pistón (22) que divide dicho tubo (20) en una cámara de compresión (24) y una cámara de recuperación (26);

dicho conjunto de pistón (22) incluye una carcasa (28) dispuesta alrededor de un eje y que se extiende axialmente desde un fondo (34) para definir un espacio interior;

una abertura (70) en dicha carcasa (28) para permitir el flujo del líquido de trabajo entre dicha cámara de recuperación (26) y una primera cámara interna (72) en dicho espacio interior;

un inducido (76) que define un primer orificio (80) que se extiende a través del mismo;

un manguito (96) que define un conducto de derivación (106) en comunicación fluida con dicho primer orificio (80);

un primer conjunto de válvula (108) que separa dicha primera cámara interna (72) de una segunda cámara interna (110) en comunicación fluida con dicho conducto de derivación (106);

un segundo conjunto de válvula (132) que separa dicha segunda cámara interna (110) de dicha cámara de compresión (24) de dicho tubo (20);

un muelle (164) que presiona dicho inducido (76) hasta una primera posición con dicha cámara de recuperación (26) en comunicación fluida con dicho conducto de derivación (106); y

siendo dicho inducido (76) desplazable a una segunda posición en la que bloquea la comunicación fluida entre dicha cámara de recuperación (26) y dicho conducto de derivación (106) en respuesta a una corriente eléctrica en una bobina (58),

caracterizado por que

dicho primer conjunto de válvula (108) incluye un primer cuerpo de válvula (112) que define un primer conducto de compresión (114) y un primer conducto de recuperación (116), y un primer disco de compresión (120) dispuesto entre dicha primera cámara interna (72) y

dicho primer conducto de compresión (114) y un primer disco de recuperación (122) dispuesto entre dicho primer conducto de recuperación (116) y dicha segunda cámara interna (110).

2. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 1, en el que dicho primer conjunto de válvula (108) está dispuesto circunferencialmente alrededor de dicho manguito (96).

3. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 1, en el que dicho primer disco de compresión (120) cubre de manera deflectante dicho primer conducto de compresión (114) y está configurado para desviarse de dicho primer cuerpo de válvula (112) en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de dichos primeros conductos de compresión (114); y en el que dicho primer disco de recuperación (122) cubre de manera deflectante dicho primer conducto de recuperación (116) y está configurado para desviarse alejándose de dicho primer cuerpo de válvula (112) en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de dichos primeros conductos de recuperación (116).

4. El amortiguador hidráulico (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho segundo conjunto de válvula (132) incluye un segundo cuerpo de válvula (148) que define un segundo conducto de compresión (154) y un segundo conducto de recuperación (156), un segundo disco de compresión (160) dispuesto entre dicha segunda cámara interna (110) y dicho segundo conducto de compresión (154) y un segundo disco de recuperación (162) dispuesto entre dicho segundo conducto de recuperación (156) y dicha cámara de compresión (24).

5. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 4, en el que dicho segundo disco de compresión (160) cubre de forma deflectante dicho segundo conducto de compresión (154) y está configurado para desviarse de dicho segundo cuerpo de válvula (148) en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de dichos segundos conductos de compresión (154); y en el que dicho segundo disco de recuperación (162) cubre de manera deflectante dicho segundo conducto de recuperación (156) y está configurado para desviarse alejándose de dicho segundo cuerpo de válvula (148) en respuesta y oposición al fluido de trabajo que es forzado a través de dichos segundos conductos de recuperación (156).

6. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 4 ó 5, en el que dicho segundo cuerpo de válvula (148) se extiende hasta un borde periférico que se acopla herméticamente a dicha carcasa (28), en el que dicho borde periférico de dicho segundo cuerpo de válvula (148) define una tercer rosca externa para enganchar una

tercera rosca interna en dicha carcasa (28) para posicionar y asegurar dicho segundo conjunto de válvula (132) en dicho conjunto de pistón (22).

- 5 7. El amortiguador hidráulico (10) como se establece en cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que incluye además un pasador (134) que mantiene unido dicho segundo conjunto de válvula (132), extendiéndose dicho pasador (134) a lo largo y alrededor de dicho eje desde una cabeza (136) dispuesta en dicha segunda cámara interna (110) con un segundo hombro plano (140) que se acopla con un segundo elemento de tope (158) y dicho pasador (134) se extiende axialmente a través de dicho segundo conjunto de válvula (132) y se mantiene en su lugar mediante un cierre (144) opuesto a dicha cabeza (136).
- 10 8. El amortiguador hidráulico (10) como se establece en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye además una tuerca de válvula (124) dispuesta en dicha segunda cámara interna (110) y que se extiende hasta un borde periférico que define una segunda rosca externa para enganchar una segunda rosca interna en dicha carcasa (28) para asegurar y posicionar dicho manguito (96) dentro de dicha carcasa (28).
- 15 9. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 8, que incluye además un segundo orificio (130) que se extiende axialmente a través de dicha tuerca de válvula (124); y/o en el que dicha tuerca de válvula (124) está asegurada alrededor de dicho manguito (96) con una conexión de interferencia engarzada.
- 10 10. El amortiguador hidráulico (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 que incluye además una guía de émbolo (74) dispuesta en dicho espacio interior de dicha carcasa (28) y que define una cámara de guía; y con dicho inducido (76) dispuesto en dicha cámara guía.
- 20 11. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 10, en el que dicha guía del émbolo (74) incluye un conducto de conexión (90) que se extiende axialmente a su través para permitir un flujo libre del líquido de trabajo desde dicha abertura (70) en la carcasa (28). a dicha primera cámara interna (72); y/o dicha guía de émbolo (74) se acopla a un primer escalón en dicha carcasa (28) para posicionar dicha guía de émbolo (74) a una distancia axial predeterminada de dicho fondo (34).
- 25 12. El amortiguador hidráulico (10) según se establece en la reivindicación 10 u 11, en el que dicho manguito (96) se acopla de forma sellada con dicha guía de émbolo (74), y/o dicha guía de émbolo (74) incluye además una protuberancia (86) que se extiende circunferencial y axialmente desde ella, alejándose de dicho fondo (34) para definir un tercer hueco (88) y en el que una parte de dicho manguito (96) está dispuesta dentro de dicho tercer hueco (88).
- 30 13. El amortiguador hidráulico (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que incluye además un vástago de pistón (40) que se extiende a través y fuera de dicho tubo (20) y un cable eléctrico (52) que se extiende a través de dicho vástago de pistón (40). y en comunicación eléctrica con dicha bobina (58).
- 35 14. El amortiguador hidráulico (10) como se establece en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que incluye además un núcleo de electroimán (64) dispuesto dentro de dicha bobina (58), en el que dicho inducido (76) se acopla de forma sellada a dicho núcleo de electroimán (64) en la segunda posición para bloquear la comunicación fluida entre dicha cámara de recuperación (26) y dicho conducto de derivación (106).

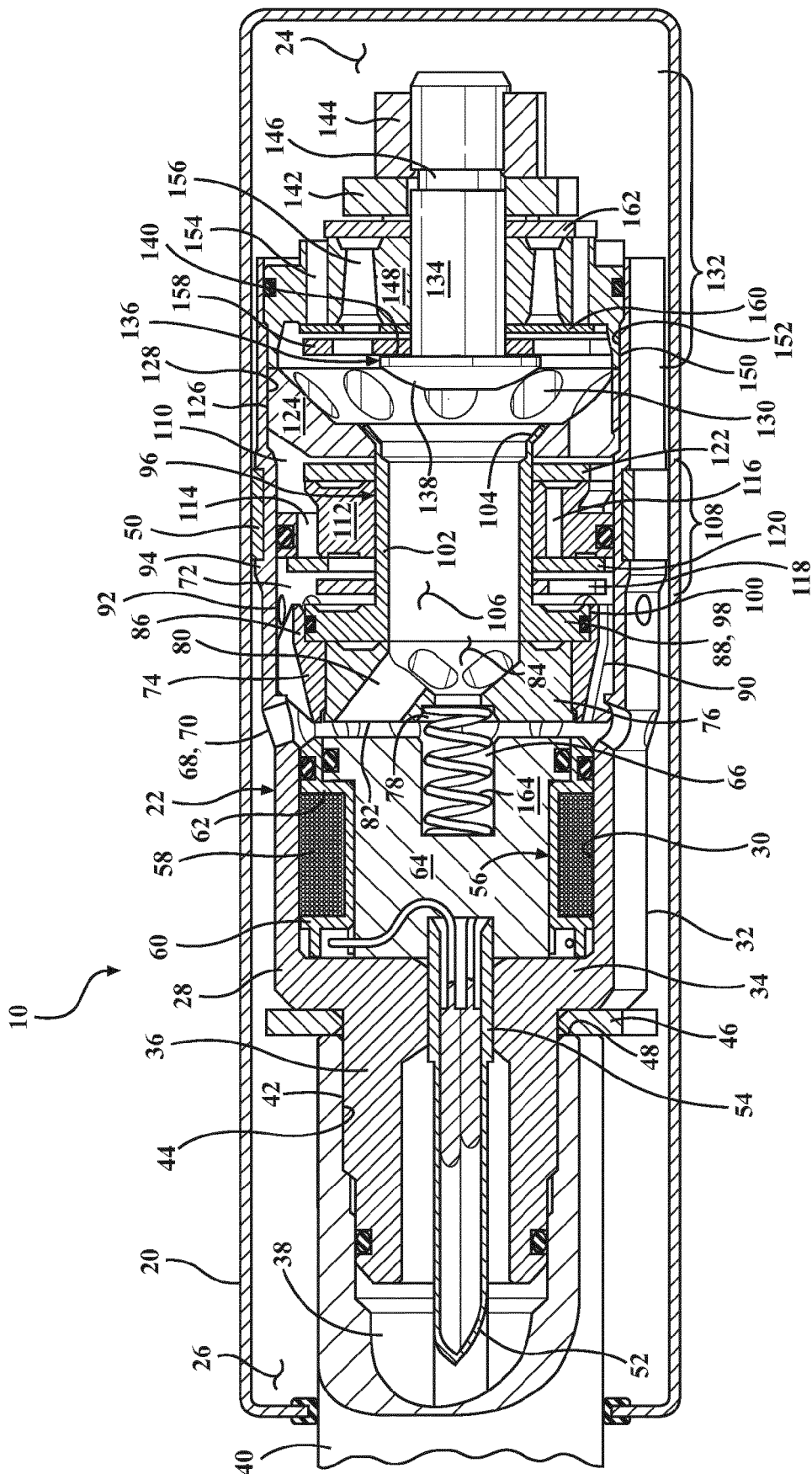


Fig. 1

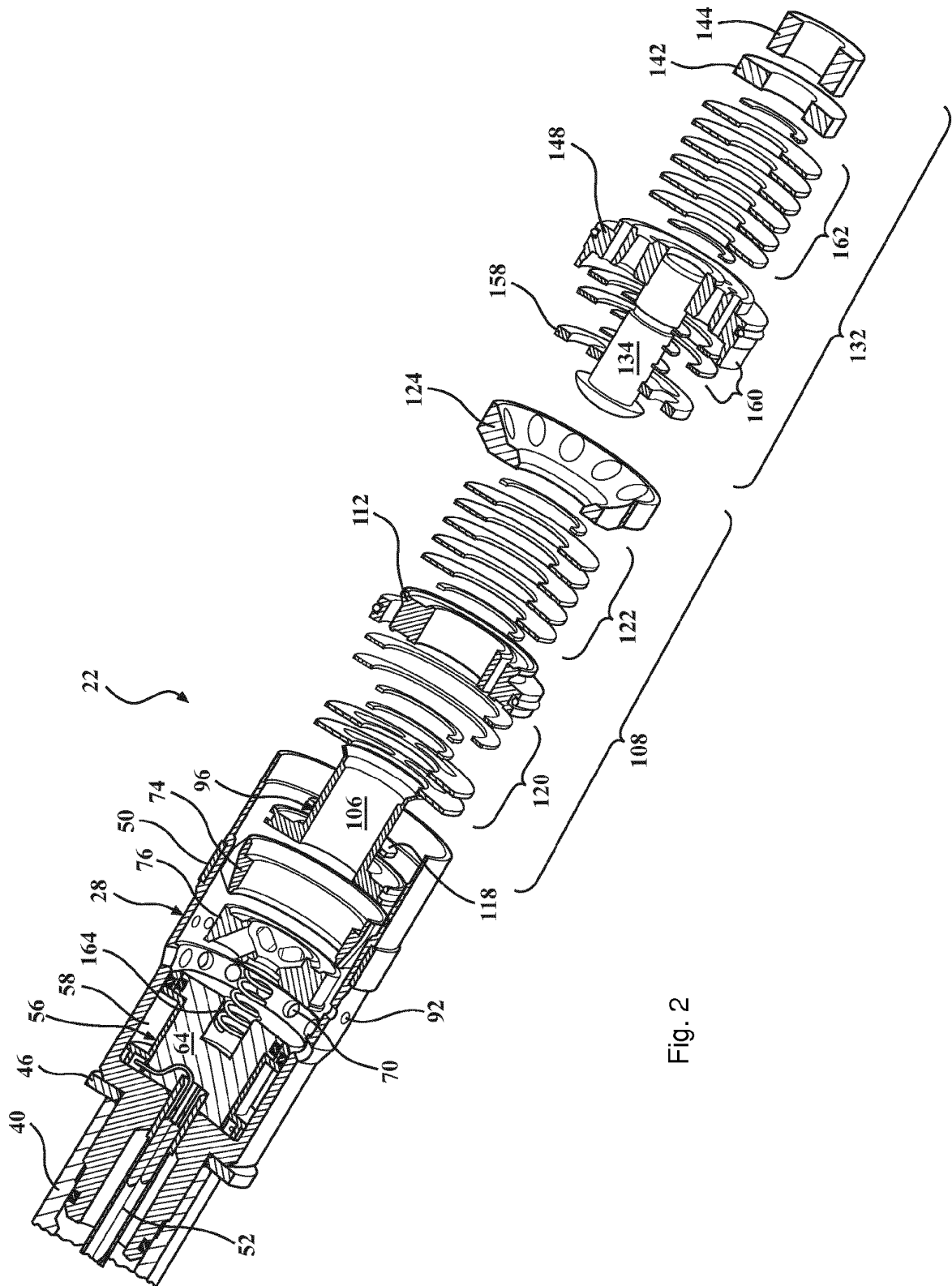


Fig. 2

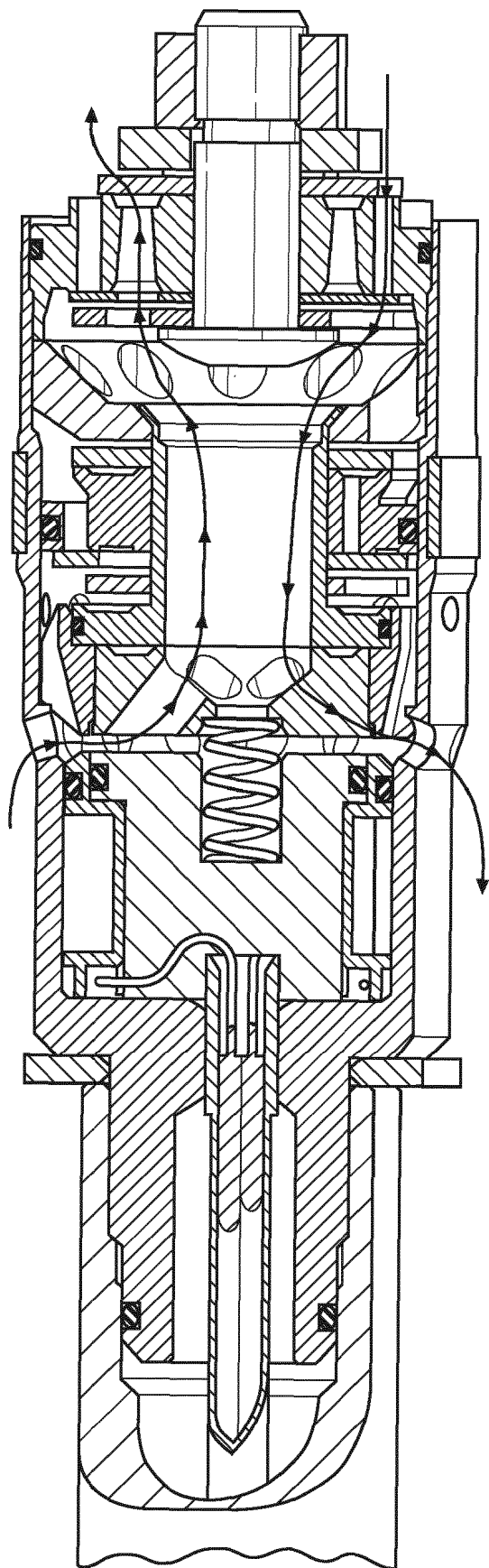


Fig. 3A

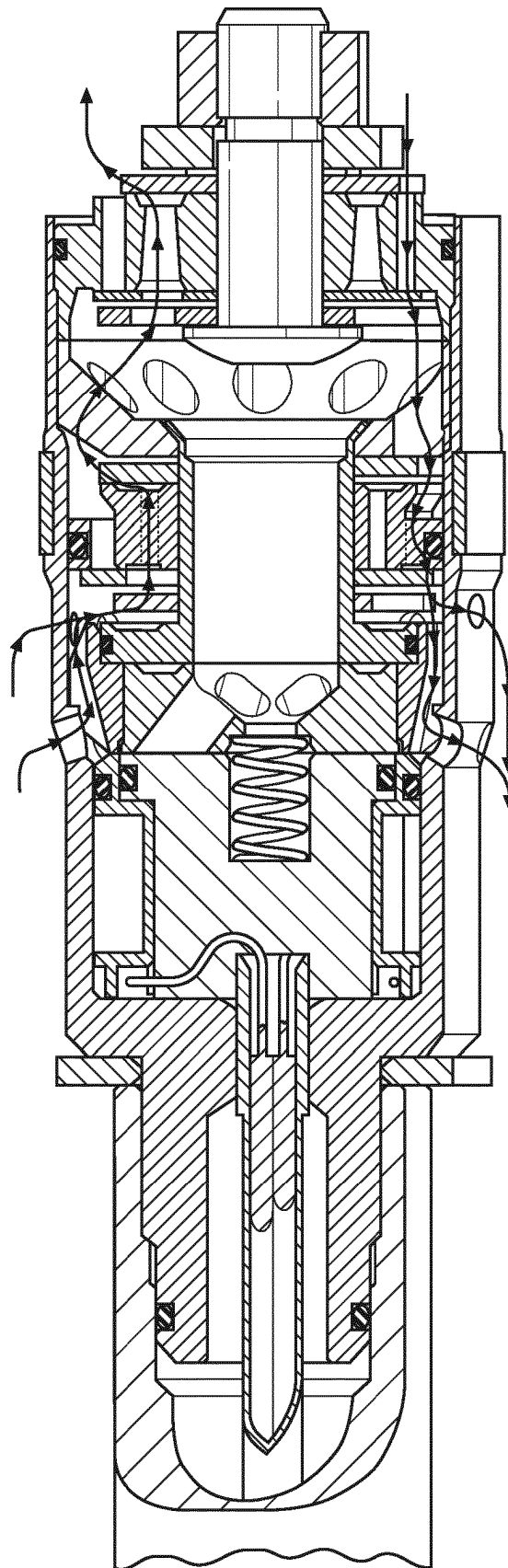


Fig. 3B