

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 614**

51 Int. Cl.:

F01L 1/34 (2006.01)

F15B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2011** E 11275111 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** EP 2570622

54 Título: **Válvula hidráulica con un elemento de filtro anular sujeto mediante un resorte helicoidal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2019

73 Titular/es:

HUSCO AUTOMOTIVE HOLDINGS LLC (100.0%)
N19 W24101 N. Riverwood Drive
Waukesha WI 53188, US

72 Inventor/es:

STEPHENS, KIRT N.

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 710 614 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 hidráulica con un elemento de filtro anular sujeto mediante un resorte helicoidal

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a válvulas hidráulicas, y más particularmente a válvulas de tipo carrete que tienen un filtro integrado para que fluya fluido a través de la válvula.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Una amplia variedad de máquinas tienen elementos móviles que se hacen funcionar mediante un accionador hidráulico. Por ejemplo, un motor de combustión interna tiene un árbol de levas que está acoplado mecánicamente para rotar con el cigüeñal y que abre y cierra válvulas de admisión y escape del cilindro. Tradicionalmente, la sincronización del árbol de levas se fijaba a un ajuste que producía el mejor funcionamiento para todos los estados de funcionamiento del motor. Sin embargo, se ha reconocido que el rendimiento del motor puede mejorarse si la sincronización de la válvula varía en función de la velocidad del motor, la carga del motor y otros factores. Por tanto, está usándose un accionador hidráulico en algunos motores para variar la relación de acoplamiento del árbol de levas con el cigüeñal. Una válvula accionada por solenoide controla la aplicación de fluido a presión para hacer funcionar el accionador hidráulico.

25 A lo largo del tiempo, el fluido hidráulico que fluye a través de una máquina porta pequeñas partículas, tales como fragmentos de metal procedentes de los componentes del motor. Esas partículas pueden bloquear orificios en la válvula o pueden llegar a alojarse de modo que impidan el movimiento de los componentes de la válvula. Las partículas también pueden afectar adversamente al funcionamiento de otros elementos del sistema hidráulico. Algunas válvulas anteriores incorporaban pantallas para impedir que las partículas pequeñas entraran en la válvula.

30 El documento EP1447602 da a conocer una válvula de control de flujo de aceite para un sincronizador de leva. La válvula de control de flujo de aceite comprende una válvula de retención para impedir un flujo de retorno de aceite desde el sincronizador de leva hasta el sistema de aceite de un motor. Este documento da a conocer además el uso de un filtro dispuesto dentro de la válvula de control de flujo de aceite, aguas debajo de la válvula de retención.

35 El documento WO2008/034879 da a conocer una válvula de control de aceite con una disposición de válvula de retención integrada dotada de un filtro, que se abre y se cierra dependiendo de un desequilibrio de presión seleccionado en el fluido en la válvula de retención.

Sumario de la invención

40 Una disposición de válvula comprende un cuerpo con una perforación longitudinal dentro de la cual está formado un rebaje anular interior. El rebaje anular tiene una superficie circunferencial a través de la cual se abre un orificio de fluido. Una banda filtrante con una pluralidad de aberturas a su través hace tope contra la superficie circunferencial del rebaje. La banda filtrante se extiende a lo largo de una abertura de un orificio de fluido hacia el interior del rebaje anular. Preferiblemente, la banda filtrante tiene forma de anillo y específicamente, por ejemplo, puede ser una tira de material doblada formando un cilindro con extremos solapantes.

50 Un resorte helicoidal, ubicado dentro del rebaje, retiene la banda filtrante contra la superficie circunferencial. El resorte helicoidal tiene espiras separadas que enganchan la banda filtrante y ejercen una fuerza radial hacia el exterior que mantiene la banda filtrante haciendo tope contra la superficie circunferencial.

Un elemento de válvula, tal como un carrete, por ejemplo, se aloja de manera deslizante dentro de la perforación longitudinal para controlar el flujo de fluido a través del orificio de fluido.

55 En una realización de la disposición de válvula, el rebaje anular tiene dos superficies laterales en lados opuestos de la superficie circunferencial, y el resorte helicoidal engancha ambas superficies laterales. Por ejemplo, el resorte helicoidal puede tener un primer extremo en el que dos espiras hacen tope entre sí, y tiene un segundo extremo opuesto en el que otro par de espiras hacen tope entre sí. Los extremos primero y segundo del resorte enganchan las dos superficies laterales del rebaje y por tanto el resorte se extiende a través de toda la anchura de ese rebaje.

60 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal a través de una válvula electrohidráulica que incorpora un conjunto de filtro según la presente invención;

65 la figura 2 es una vista en sección transversal a través de la válvula a lo largo de la línea 2-2 en la figura 1;

la figura 3 es una sección ampliada de la figura 1 que muestra una zona donde el orificio de entrada se abre hacia el interior de la perforación de válvula y un conjunto de filtro en esa ubicación;

5 la figura 4 ilustra una lámina filtrante que es un componente del conjunto de filtro;

la figura 5 muestra la lámina filtrante doblada formando una banda tal como se produce tras insertarse en la válvula; y

10 la figura 6 muestra un resorte de retención usado para sujetar la banda filtrante en su sitio dentro de la válvula.

Descripción detallada de la invención

15 La presente invención se describirá en el contexto de una válvula 10 electrohidráulica a modo de ejemplo representada en las figuras 1 y 2, sin embargo debe entenderse que la invención puede ponerse en práctica con otros tipos de válvulas. La válvula 10 electrohidráulica tiene un cuerpo 20 de válvula tubular que durante su uso se inserta en una abertura 22 en un colector 24. El cuerpo 20 de válvula tubular tiene una perforación 21 longitudinal en la que se abren una pluralidad de orificios. Un conducto 26 de suministro en el colector 24 transporta fluido a presión desde una bomba u otra fuente hasta una pluralidad de orificios 28 de entrada en el cuerpo 20 de válvula. Aunque la
20 válvula 10 a modo de ejemplo tiene seis orificios 28 de entrada en la figura 2, pueden proporcionarse otras cantidades de orificios. Cada orificio 28 de entrada se abre a través de una superficie 27 circunferencial interior hacia el interior de un primer rebaje 29 anular formado en la superficie curvada de la perforación 21 longitudinal del cuerpo de válvula. Una pluralidad de orificios 30 y 32 de trabajo primero y segundo en el cuerpo 20 de válvula tubular proporcionan trayectorias de fluido entre la perforación 21 longitudinal y los conductos 34 y 36 de colector que
25 conducen a un accionador hidráulico que se acciona por el fluido. Los orificios 30 y 32 de trabajo primero y segundo se abren hacia el interior de rebajes 31 y 33 anulares segundo y tercero, respectivamente, en la superficie curvada de la perforación 21 longitudinal. Al igual que con los orificios de entrada, puede haber una pluralidad de primeros orificios 30 de trabajo y una pluralidad de segundos orificios 32 de trabajo separados radialmente alrededor de la perforación 21. En el extremo interior de la abertura 22 de colector, un conducto 25 de retorno se comunica con un
30 orificio 35 de salida en el cuerpo de válvula para transportar fluido de vuelta a un depósito del sistema hidráulico.

Un elemento de válvula en forma de un carrete 44 está alojado de manera deslizante dentro de la perforación 21 longitudinal en el cuerpo 20 de válvula y tiene una ranura 46 anular exterior. En posiciones seleccionadas del
35 carrete, la muesca 46 anular exterior proporciona una trayectoria de fluido entre los orificios 28 y 35 de entrada y salida y los dos orificios 30 y 32 de trabajo, y por tanto entre los conductos de colector asociados. En una posición media del desplazamiento del carrete que se ilustra en la figura 1, el orificio 28 de entrada está cerrado desde ambos orificios 30 y 32 de trabajo que también se bloquean por pistones en el carrete 44. Un conducto 48 central se extiende a través del carrete 44 entre los extremos 47 y 49 opuestos y en posiciones de carrete hacia la izquierda proporciona una trayectoria entre el primer orificio 30 de trabajo y el orificio 35 de salida. Un cabezal 54 sobresale
40 del extremo 49 hacia el exterior del carrete 44 de válvula y tiene una abertura 53 a su través. Un resorte 50 de válvula desvía el extremo hacia el interior del carrete 44 lejos de una boquilla 52 en un extremo del cuerpo 20 de válvula en que está ubicado el orificio 35 de salida.

La válvula 10 también incluye un accionador 51 lineal unido al extremo opuesto del cuerpo 20 de válvula. El
45 accionador 51 lineal tiene un alojamiento 55 exterior de metal que encierra una bobina 58 de solenoide enrollada en un arrollamiento 60 no magnético. Dos piezas 64 y 66 polares magnéticamente conductoras se extienden hacia el interior de extremos opuestos del arrollamiento 60 y tienen ambas una abertura central que se extiende a su través. Un émbolo 70 de accionador está alojado de manera deslizante dentro de aberturas centrales de las piezas 64 y 66 polares y por tanto dentro de la abertura central de la bobina 58 de solenoide. El émbolo 70 de accionador incluye un
50 inducido 72 cilíndrico de material ferromagnético y un elemento 74 de empuje tubular que está sujeto en una abertura a través del inducido 72. El elemento 74 de empuje sobresale hacia el exterior desde el accionador 51 lineal y hace tope contra el cabezal 54 del carrete 44 de válvula.

55 Cuando se aplica corriente eléctrica a la bobina 58 de solenoide, se produce un campo electromagnético que acciona el inducido 72 y el elemento 74 de empuje hacia el carrete 44 de válvula. Esta acción hace que el carrete de válvula se mueva contra la fuerza de desviación del resorte 50 de válvula y que se deslice de ese modo en la perforación 21 longitudinal del cuerpo 20 de válvula. Por ejemplo, la bobina 58 de solenoide puede accionarse por una señal eléctrica modulada por ancho de pulso (PWM) que tiene un ciclo de trabajo que varía de manera convencional para mover el carrete 44 a diferentes posiciones deseadas en el cuerpo 20 de válvula. La señal PWM se aplica al accionador 51 lineal a través de un conector 57.
60

Con referencia continuada a la figura 1, un filtro 80 independiente está ubicado en cada rebaje 29, 31 y 33 anular en la perforación 21 longitudinal del cuerpo 20 de válvula para filtrar fluido que fluye a través de los orificios 28 de entrada y los orificios 30 y 32 de trabajo primero y segundo. Con referencia particular a la figura 4, cada filtro 80 comprende una tira 81 rectangular fina (por ejemplo, de 0,1 mm de grosor) de metal que tiene una pluralidad de aberturas 84 entre sus dos superficies principales. Por ejemplo, puede emplearse un procedimiento de grabado
65

fotolitográfico convencional para formar aberturas de un tamaño suficientemente pequeño como para impedir que partículas no deseadas entren y afecten adversamente al funcionamiento de la válvula 10. La tira 81 se dobla formando una curva, solapándose una primera sección 86 de extremo con una segunda sección 88 de extremo, formando de ese modo una banda 82 filtrante anular, tal como se muestra específicamente en la figura 5.

Tal como se muestra en la figura 1, una banda 82 filtrante independiente se sujeta contra la superficie 27 circunferencial curvada de cada rebaje 29, 31 y 33 anular mediante un resorte 90 de retención helicoidal. Los detalles de uno de los resortes 90 de retención se ilustran en la figura 6. Las espiras o vueltas 92 centrales del resorte helicoidal están separadas, mientras que dos espiras 94 y 96 en cada extremo de la hélice hacen tope entre sí, formando de ese modo una superficie 97 y 98 de extremo generalmente plana, respectivamente. La espira más exterior está cerrada, lo que significa que el extremo 99 del hilo metálico, que forma el resorte, toca el hilo metálico cerca del comienzo de la espira más exterior y no está separada como lo están las espiras 92 centrales. Alternativamente, cada superficie 97 y 98 de extremo plano podría estar formada por solo una única espira cerrada.

Con referencia adicional a las figuras 1, 2 y 3, cuando el resorte 30 de retención está instalado en uno de los rebajes 29, 31 y 33 anulares, los extremos planos enganchan las paredes 95 laterales anulares en lados opuestos de la superficie 27 circunferencial del rebaje. Como resultado, el resorte 90 de retención se extiende a través de la anchura del rebaje 29, 31 ó 33 respectivo y sujeta los bordes de la banda 82 filtrante asociada contra la superficie 27 circunferencial. Por tanto, la abertura del orificio 28 de entrada o los orificios 30 ó 32 de trabajo respectivos hacia el interior del rebaje está cubierta estrechamente por la banda 82 filtrante. Esta restricción de la banda 82 filtrante por el resorte 90 de retención helicoidal impide que la presión y el flujo de fluido desde el orificio respectivo colapsen la banda lejos de la superficie 27 circunferencial y abran una trayectoria de fluido alrededor del filtro 80. El resorte 90 de retención helicoidal también impide que la presión y el flujo muevan una banda 82 filtrante parcialmente fuera del rebaje 29, 31 ó 33 respectivo y hacia el interior de la ranura 46 anular, donde la banda filtrante interferiría con el movimiento de deslizamiento del carrete 44 de válvula. Esta retención se logra mediante las espiras del resorte 90 de retención helicoidal que aplican fuerza uniformemente a través de toda la anchura de la banda 82 filtrante. Los extremos planos del resorte 90 de retención que enganchan las paredes 95 laterales anulares en lados opuestos de la superficie 27 circunferencial del rebaje impiden que el resorte de retención se deslice a través de la anchura de la banda 82 filtrante.

Los filtros 80 se insertan uno a uno en el cuerpo 20 de válvula antes de que el carrete 44 se coloque en la perforación 21 longitudinal. Para este proceso puede emplearse una herramienta en forma de embudo. La herramienta tiene un tubo largo que se inserta en la perforación 21 longitudinal, estando colocado un extremo abierto del tubo adyacente al rebaje 29, 31 ó 33 particular en que va a colocarse el filtro. Una banda 82 filtrante cilíndrica se inserta en el embudo y se empuja hacia el interior del tubo de la herramienta, contrayendo de ese modo el diámetro de la banda, permitiendo que la banda se deslice a través del tubo. En última instancia, la banda 82 filtrante se empuja fuera del extremo de la herramienta y hacia el interior del rebaje en la perforación 21 longitudinal. En ese momento, la elasticidad de la banda 82 filtrante hace que se expanda diametralmente hacia el interior del rebaje hasta que la banda descansa contra la superficie 27 circunferencial curvada. Entonces se usa un proceso similar para colocar un resorte 90 de retención en el mismo rebaje. Cuando el resorte 90 de retención se expande diametralmente tras la salida de la herramienta de inserción, los bordes circunferenciales exteriores de cada espira de la hélice ejercen una fuerza radial hacia el exterior contra la banda 82 filtrante, sujetando adicionalmente la banda contra la superficie 27 circunferencial curvada del rebaje. Los extremos planos del resorte 90 de retención instalado enganchan las paredes 95 laterales anulares opuestas del rebaje para centrar el resorte en el rebaje. En el estado instalado, las espiras 94 y 96 que hacen tope en esos extremos de la espira de retención sujetan los bordes de la banda 82 filtrante contra la superficie 27 circunferencial del rebaje. La fuerza de esa sujeción impide que la presión en el orificio respectivo doble la banda lejos de la superficie 27 circunferencial.

Aunque la presente banda filtrante se ha descrito en el contexto de uso en una válvula de carrete electrohidráulica, debe entenderse que la banda puede usarse en otros tipos de válvulas. Además, la válvula puede tener un número mayor o menor de orificios y por tanto de rebajes en la perforación longitudinal del cuerpo de válvula.

REIVINDICACIONES

1. Válvula (10) hidráulica que comprende:
- 5 un cuerpo (20) de válvula que tiene una perforación (21) longitudinal dentro de la cual está formada un primer rebaje (29) anular que tiene una primera superficie (27) circunferencial a través de la cual se abre un primer orificio (28) de fluido;
- 10 un elemento (44) de válvula alojado de manera móvil dentro de la perforación longitudinal para controlar el flujo de fluido a través del primer orificio de fluido; y,
- una banda (82) filtrante que tiene una pluralidad de aberturas (84) a su través;
- 15 haciendo tope la banda filtrante contra la primera superficie circunferencial;
- caracterizada porque la válvula hidráulica comprende además un resorte (90) helicoidal con espiras (92) separadas que enganchan la banda filtrante para mantener de ese modo la banda filtrante haciendo tope contra la primera superficie circunferencial.
- 20 2. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que el resorte helicoidal ejerce una fuerza radial sobre la banda filtrante que mantiene la banda filtrante haciendo tope contra la primera superficie circunferencial.
3. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que la banda filtrante comprende una lámina (81) con extremos (86, 88) opuestos, en la que la lámina está conformada para dar un cilindro con los extremos opuestos solapantes.
- 25 4. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que el primer rebaje anular tiene dos superficies (95) laterales en lados opuestos de la primera superficie circunferencial; y el resorte helicoidal engancha ambas superficies laterales.
- 30 5. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que el resorte helicoidal tiene extremos opuestos, y tiene una espira (94, 96) cerrada en cada extremo.
6. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que el resorte helicoidal tiene un extremo en el que dos espiras hacen tope entre sí.
- 35 7. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que el resorte helicoidal tiene un primer extremo en el que dos espiras (94) hacen tope entre sí, y tiene un segundo extremo en el que otras dos espiras (96) hacen tope entre sí.
- 40 8. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, que comprende además un accionador (51) acoplado operativamente para mover el elemento de válvula en diferentes posiciones dentro de la perforación longitudinal.
- 45 9. Válvula hidráulica según la reivindicación 1, en la que el cuerpo de válvula comprende además un segundo rebaje (31) anular que tiene una segunda superficie (27) circunferencial y un segundo orificio (30) de fluido que se abre a través de la segunda superficie circunferencial;
- 50 una segunda banda (82) filtrante que tiene una pluralidad de aberturas (84) a su través y está ubicada dentro del segundo rebaje anular que hace tope contra la segunda superficie circunferencial y que se extiende a lo largo de una abertura del segundo orificio de fluido a través de la segunda superficie circunferencial; y
- 55 un segundo resorte (90) helicoidal con espiras separadas y que retiene la segunda banda filtrante contra la segunda superficie circunferencial.
10. Válvula hidráulica según la reivindicación 9, en la que el primer resorte helicoidal ejerce una fuerza radial sobre la primera banda filtrante, y el segundo resorte helicoidal ejerce una fuerza radial sobre la segunda banda filtrante.
- 60 11. Válvula hidráulica según la reivindicación 9, en la que cada una de las bandas filtrantes primera y segunda comprende una tira (81) de material con extremos (86, 88) opuestos en la que la tira está conformada para dar un cilindro con los extremos opuestos solapantes.
- 65 12. Válvula hidráulica según la reivindicación 9, en la que:

el primer rebaje (29) anular tiene superficies (95) laterales primera y segunda en lados opuestos de la primera superficie (27) circunferencial, y el primer resorte (90) helicoidal engancha las superficies laterales primera y segunda; y

5

el segundo rebaje anular tiene superficies (95) laterales tercera y cuarta en lados opuestos de la segunda superficie (27) circunferencial, y el segundo resorte (90) helicoidal engancha las superficies laterales tercera y cuarta.

10 13. Válvula hidráulica según la reivindicación 9, en la que cada uno de los resortes (90) helicoidales primero y segundo tiene un primer extremo en el que dos espiras (94) hacen tope entre sí y un segundo extremo en el que otras dos espiras (96) hacen tope entre sí.

15 14. Válvula hidráulica según la reivindicación 9, que comprende además un accionador (51) acoplado operativamente para mover el elemento de válvula en diferentes posiciones dentro de la perforación longitudinal.

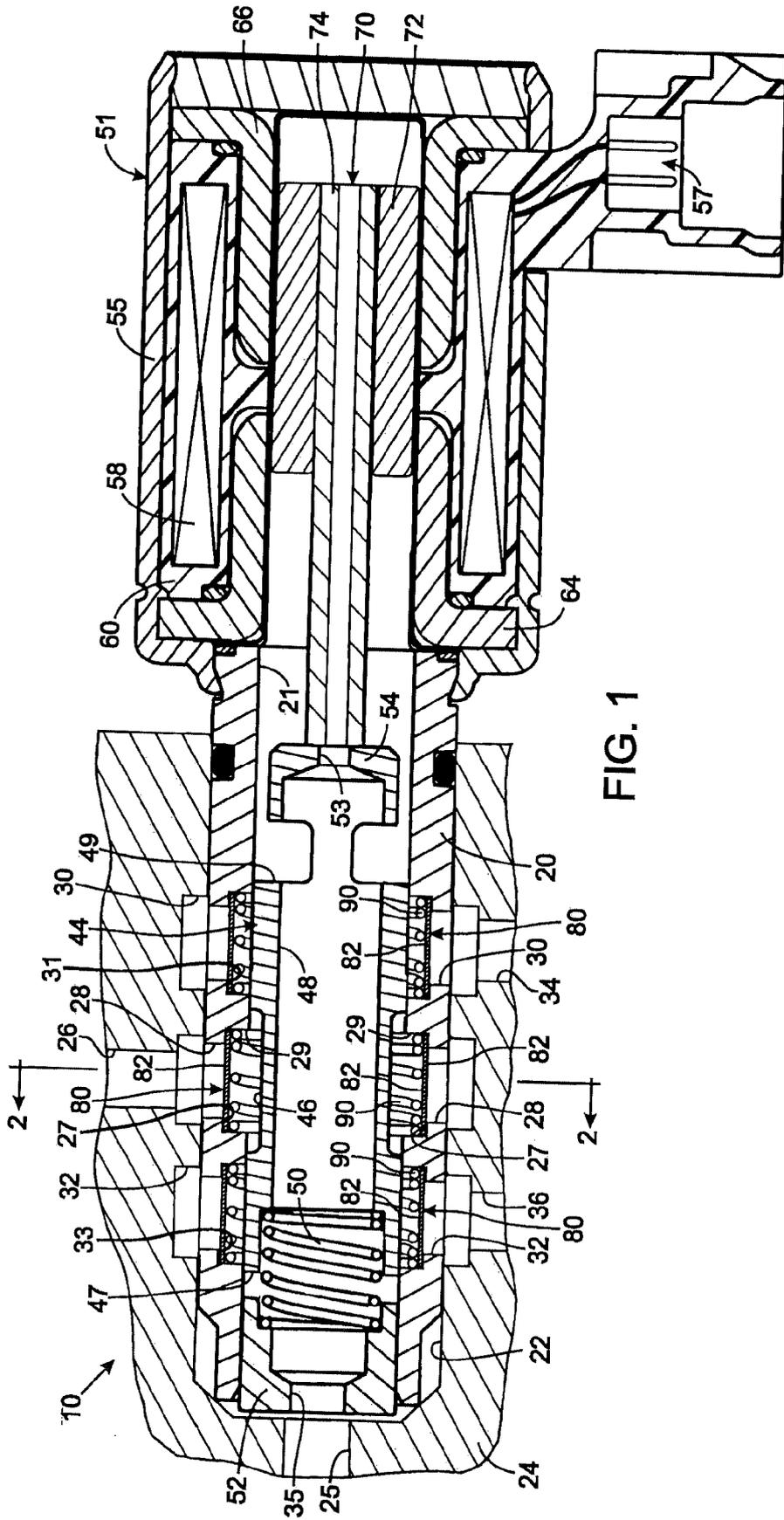


FIG. 1

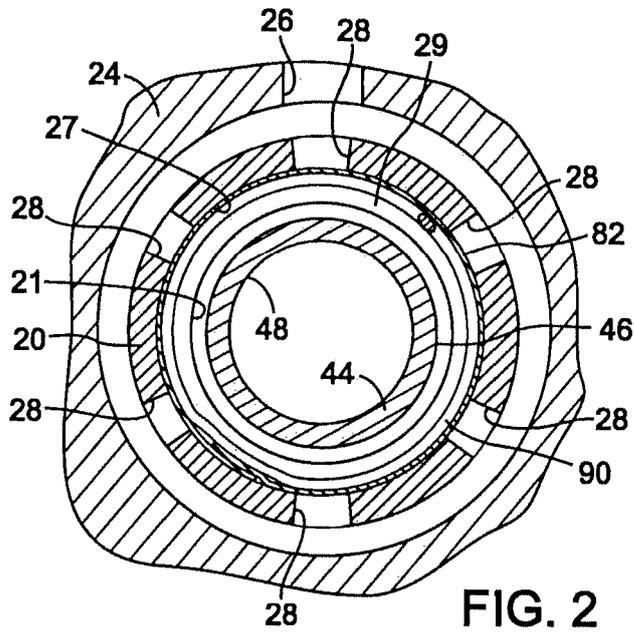


FIG. 2

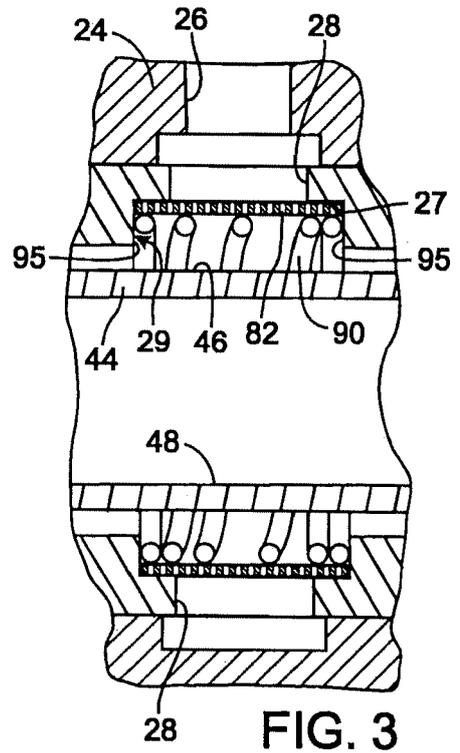


FIG. 3

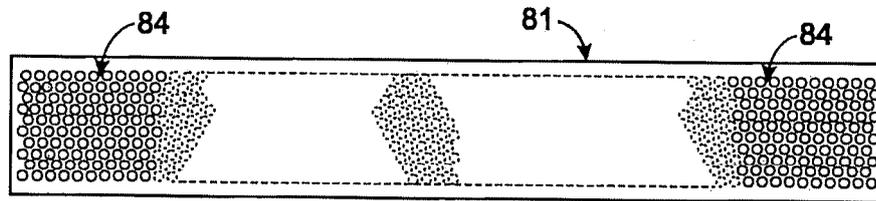


FIG. 4

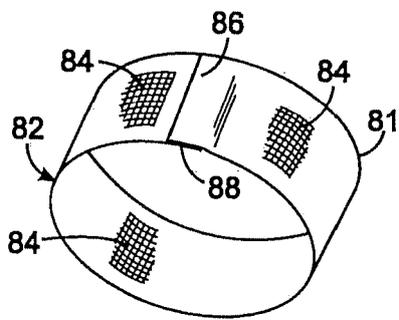


FIG. 5

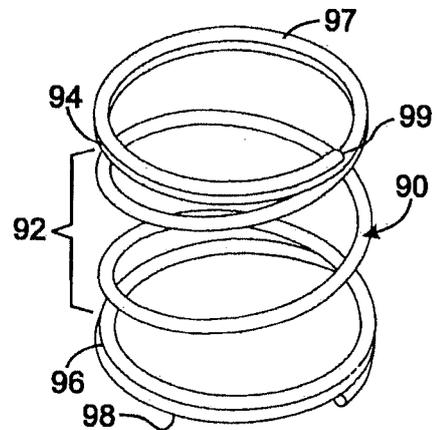


FIG. 6