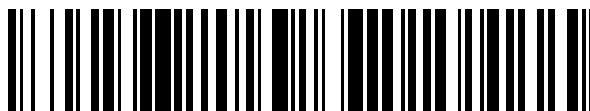


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 679 769**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/512** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2010 PCT/IB2010/054482**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11042855**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2010 E 10771202 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 2486300**

54 Título: **Válvula de bobina de amortiguador hidráulico**

30 Prioridad:

**07.10.2009 US 575464**

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

**30.08.2018**

73 Titular/es:

**MULTIMATIC INC. (100.0%)  
8688 Woodbine Avenue Suite 200  
Markham, Ontario L3R 8B9, CA**

72 Inventor/es:

**HOLT, LAURENCE;  
TWISSELL, PETER;  
GRICKS, MICHAEL y  
LAIDMAN, JEFFREY**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 679 769 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Válvula de bobina de amortiguador hidráulico

5 Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a una válvula para un amortiguador hidráulico que incluye un amortiguador hidráulico para uso en suspensión de vehículo con ruedas.

10 Antecedentes de la invención

Los amortiguadores hidráulicos que se usan para controlar los sistemas dinámicos generalmente utilizan un pistón adaptado para ser transportado deslizadamente dentro de un cuerpo principal cilíndrico y sellado periféricamente a sus paredes. El pistón está configurado para ser unido a un montaje de eje. El pistón divide el cuerpo principal cilíndrico en dos partes (una parte superior y una porción inferior) que están conectadas por pasajes restrictivos que retardan la velocidad del flujo de fluido entre la porción superior y la inferior cuando el montaje del eje se mueve en relación con el cuerpo principal. De esta manera, la característica operativa del núcleo del amortiguador, definida por la relación entre la presión y el flujo viene dictada por la configuración geométrica de los pasajes restrictivos entre la parte superior y la parte inferior.

20 Si los pasajes restrictivos se configuran simplemente como orificios fijos, entonces la presión generada a través del pistón del amortiguador aumenta a medida que el cuadrado del flujo hidráulico pasa a través de los orificios. Desafortunadamente, esta relación de flujo de presión de ley cuadrada no es una característica deseable para controlar la mayoría de los sistemas dinámicos. En el caso de un sistema de suspensión automotriz, el amortiguador se denomina normalmente amortiguador y la característica de flujo de presión es directamente proporcional a la relación fuerza-velocidad definitoria del amortiguador, que generalmente se requiere que sea lineal o incluso algo digresiva. El método para lograr características de amortiguador que difieren de la ley de cuadrado de orificio fijo básico es variar el área del orificio en una relación predeterminada a la presión a través del pistón.

30 La disposición de válvula de amortiguador de orificio variable más común consiste en una pila de placas flexibles fijadas en su lugar sobre una serie de pasajes que conectan la porción superior y la parte inferior a través o alrededor del pistón. La presión sobre el pistón imparte una carga sobre las placas, lo que hace que se desvíen, lo que a su vez descubre los pasajes y crea una ruta para el fluido hidráulico del amortiguador. La magnitud de la deflexión de las placas varía en proporción a la presión sobre el pistón y entonces crea una forma de orificio variable. El documento US2748898 otorgado a DeCarbon es la referencia más temprana a tal disposición y describe un amortiguador de choque de doble acción en el que el pistón está configurado con una disposición de pasajes que están sellados por elementos de hoja elásticos que se tensan y se doblan elásticamente por fluido que sale a presión desde los pasajes. La patente '898 también detalla un método único, pero ampliamente utilizado, para organizar los pasajes y dos grupos de elementos de hoja, arriba y debajo del pistón, para facilitar características de flujo de presión independientes y posiblemente asimétricas en las dos direcciones de operación diferentes.

45 La limitación más significativa del uso de placas flexibles para crear una válvula de amortiguador de orificio variable es que la característica de flujo de presión depende en gran medida de la forma deformada de las placas flexibles, que a su vez es extremadamente sensible al espesor de la placa, propiedades de material de placa, tolerancia dimensional de la forma de la placa, proceso de ensamblaje, fricción entre las placas en una pila, precarga de las placas en una pila, tolerancia de ubicación de los pasajes con respecto a las placas, tolerancia dimensional de las secciones transversales de pasaje y la limpieza del montaje. Estas sensibilidades en última instancia presentan un desafío significativo para lograr una característica de flujo de presión deseada o cuando se intenta igualar la característica de dos amortiguadores. Una desventaja adicional de la disposición de placa flexible es que la característica de flujo de presión no puede predecirse fácilmente utilizando técnicas matemáticas debido a su complejo mecanismo operativo. Otro inconveniente de esta configuración es que la característica de flujo de presión tiende a divergir de su curva original a lo largo del tiempo debido a que el material de la placa se fatiga y pierde rigidez y resistencia, así como partículas pequeñas creadas por el desgaste de la junta, el pistón y el eje que quedan atrapados entre las placas.

55 El documento US5547050 otorgado a Beck ilustra la complejidad asociada con la fabricación y el montaje de un amortiguador que utiliza placas flexibles como un orificio variable. La patente '050 describe un método para unir las placas y el pistón a un eje para superar algunas de las limitaciones dimensionales asociadas con la disposición. Sin embargo, aunque el enfoque de ensamblaje descrito por la patente '050 elimina las tolerancias relacionadas con la unión de la placa compatible, no mejora la variación asociada con la precisión dimensional de las propias placas o la divergencia de la característica de flujo de presión original que ocurre con el tiempo. Además, la patente '050 no describe una disposición para la cual la característica puede predecirse matemáticamente.

65 US5709290 expedido a Ekert et. al. describe un método para proporcionar superficies superiores de compresión y de detención de rebote que soportan uniformemente las placas flexibles en su estado desviado en ambos límites del recorrido de deflexión. Se evita que las placas flexibles de la patente '290 cedan a una condición deformada que puede alterar significativamente las características de rendimiento diseñadas del montaje de amortiguador. Esta disposición de

superficie de detención mejora considerablemente la capacidad del amortiguador para mantener su característica original de flujo de presión a lo largo del tiempo. Sin embargo, este sistema es particularmente sensible a las tolerancias detalladas de modo que pequeñas variaciones en las características de diseño específicas pueden dar como resultado cambios significativos e indeseables en las características de rendimiento.

Se han reconocido las limitaciones de las válvulas de amortiguador de orificio variable que utilizan apilamientos de placas flexibles. Aunque se han sugerido numerosas alternativas, y aparecen en la técnica anterior, esta disposición sigue siendo el enfoque absolutamente dominante para proporcionar las características de flujo de presión deseadas en los amortiguadores de choque utilizados en los sistemas de suspensión de automóviles.

El documento US6311812 de Sonsterad et. al. ofrece una alternativa al enfoque de placa flexible al describir un regulador de presión de estilo de disco que utiliza un equilibrio de presión a través de la válvula de retención para controlar el área del orificio anular resultante. La forma del lado frontal de la válvula de mariposa se puede variar para controlar el equilibrio de presión. De esta manera, la característica de flujo de presión global del regulador de presión y finalmente un amortiguador que utiliza el dispositivo se controla mediante el área variable del orificio anular. Aunque la patente '812 supera muchos de los problemas de sensibilidad de tolerancia asociados con las válvulas amortiguadoras de orificio variables de placas flexibles, su configuración básica está limitada por solo ofrecer una restricción hidráulica de orificio anular. Esta limitación se supera en realizaciones alternativas de la presente divulgación, pero solo a través de la adición de complejidad significativa que una vez más introduce sensibilidad adicional a la tolerancia de fabricación. Sin embargo, la limitación más significativa de la disposición de válvula de la patente '812 es que la disposición de válvula es unidireccional. Para que el regulador de presión de la patente '812 se utilice en un amortiguador de choque de acción doble, se implementa una serie de válvulas de bola de una vía para actuar tanto en las direcciones de compresión como de rebote. Esto limita la característica de flujo de presión del amortiguador para que sea idéntica en las direcciones de compresión y rebote, lo que rara vez es deseable. Además, el regulador de presión de la patente '812 es grande y complejo; y no se puede contemplar que esté integrado en un pistón de amortiguación. Finalmente, de forma similar a las configuraciones de placas flexibles, la patente '812 no describe una disposición para la cual la característica de flujo de presión pueda predecirse matemáticamente.

Una solución efectiva pero compleja a los problemas de sensibilidad a la tolerancia que existen en las válvulas pasivas de orificio variable se describe en US5996745, expedida a Jones et al. La patente 745 reivindica una válvula de amortiguador para controlar el flujo de presión y, por lo tanto, la característica de velocidad de fuerza, de un amortiguador de choque que consiste en un doblador con un material piezoeléctrico incrustado en él. El doblador se usa de manera similar a las placas flexibles de una válvula de amortiguador convencional, pero al suministrar un voltaje a través del material piezoeléctrico se modifica la rigidez del doblador y se modifica la presión requerida para deformar el doblador. Se utiliza un sensor electrónico para medir la velocidad del pistón y el voltaje suministrado al doblador varía en relación con la velocidad medida. De esta manera, la rigidez del doblador se hace dependiente de la velocidad del amortiguador y la fuerza-velocidad y, por lo tanto, las características de flujo de presión se controlan activamente utilizando un sistema de retroalimentación. Aunque la válvula de orificio variable basada en material piezoeléctrico de Jones puede superar las limitaciones de tolerancia de las válvulas de amortiguador pasivas, la complejidad y el coste asociados son prohibitivos. Además, la patente 745 no describe una disposición para la cual la característica de flujo de presión pueda predecirse matemáticamente de forma sencilla.

El documento WO2006/037816 divulga un sistema de válvula para un amortiguador de choque hidráulico que comprende una válvula de tracción y una válvula de compresión dispuesta dentro de un manguito que se une a la barra correspondiente del amortiguador de choques y un resorte. Las cámaras de compresión y tracción intermedias se forman entre el manguito y las válvulas y se pueden comunicar con las cámaras de compresión y tracción del amortiguador de choques ya que las válvulas de compresión y tracción están equipadas con agujeros. De esta forma, la sección de flujo de fluido del montaje varía dependiendo de la diferencia de presión entre la cámara, la precarga y la rigidez del resorte y las dimensiones de la forma de las válvulas y los agujeros asociados.

#### Objeto de la invención

La invención busca proporcionar una válvula de amortiguador que elimine la complejidad asociada con los estilos existentes de disposiciones de orificios variables, pero ofrece una configuración simple que proporciona una característica de flujo de presión matemáticamente predecible, repetible y robusta.

#### Resumen de la Invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una bobina de válvula de un amortiguador hidráulico como se establece aquí en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

Las realizaciones de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de la válvula de bobina de amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

5 La figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada de la válvula de bobina del amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

La figura 3 es una vista en sección parcial de la válvula de bobina del amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

10 La figura 4 es una vista en sección seleccionada del cuerpo de válvula y el pistón principal de la válvula de bobina de amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

La figura 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la válvula de bobina del amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

15 La figura 6 es una vista parcial, ampliada, en sección transversal de otra realización de la válvula de bobina de amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

20 La figura 7 es una vista en sección transversal de otra realización de la válvula de bobina de amortiguador hidráulico de la presente divulgación;

La figura 8 es una vista en sección transversal de otra realización más de la bobina de amortiguador hidráulico de la presente divulgación donde se muestra la derivación.

Descripción detallada de las realizaciones

25 Con referencia a las Figs. 1, 2 y 4, un montaje (1) de amortiguador hidráulico consiste en un cuerpo (5) principal, un montaje (10) de eje y un pistón (15) principal que está configurado para dividir la cámara interna del cuerpo (5) principal en una parte (16) superior y una parte (18) inferior. La parte (16) superior y la parte (18) inferior del amortiguador hidráulico contienen fluido (19) hidráulico. En una realización de la presente divulgación, un cuerpo (30) de válvula está montado en el pistón (15) principal del amortiguador hidráulico. El cuerpo (30) de la válvula puede estar fijado al pistón (15) principal a través de un cierre mecánico o similar. Como se muestra en el ejemplo no limitante en las Figs. 1, 2 y 4, uno o más sellos (80) pueden estar dispuestos entre el cuerpo (30) de válvula y el pistón (15) principal. Además, el montaje (10) de árbol puede estar roscado de modo que el montaje de árbol pueda acoplarse tanto con el pistón (15) principal como con el cuerpo (30) de válvula como se muestra en el ejemplo no limitante de la FIG. 4.

35 Con referencia a las Figs. 3 y 4, el cuerpo (30) de válvula está configurado con una primera cámara (31), una segunda cámara (32) y un pasaje (33) cilíndrico que interconectan la primera cámara (31) y la segunda cámara (32). Un primer pasaje (35) está configurado para proporcionar un trayecto hidráulico sin obstrucciones entre la parte (16) superior del amortiguador y la primera cámara (31). Además, un segundo pasaje (37) está configurado para proporcionar una trayectoria hidráulica sin obstrucciones entre la parte (18) inferior del amortiguador y la segunda cámara (32). El cuerpo (30) de válvula está configurado adicionalmente con superficies (38) (39) de tope.

45 Con referencia a las Figs. 3 y 5, un manguito (40) de válvula hueco móvil define un agujero (41) cilíndrico interno, una superficie (42) cilíndrica externa, una característica (43) de tierra de borde afilado, una primera área (44) de pistón efectiva y una cara (46) de tope. El pasaje (33) cilíndrico del cuerpo (30) de válvula está adaptado para recibir la superficie (42) cilíndrica externa del manguito (40) de válvula con un juego radial de tolerancia cerrada predeterminado que está configurado para permitir el movimiento longitudinal del manguito (40) de válvula dentro del pasaje (33) cilíndrico mientras se impide el flujo hidráulico entre el manguito (40) de válvula y el pasaje (33) cilíndrico. Una bobina (50) de válvula cilíndrica hueca móvil está configurada con una pared (55) cilíndrica, un extremo (51) abierto, un extremo (52) cerrado que define una segunda área (54) de pistón efectiva, una cara (56) de detención y una abertura (53) conformada definida en la pared (55) cilíndrica. El orificio (41) cilíndrico interno del manguito (40) de válvula está configurado operativamente para recibir la bobina (50) de válvula con un espacio radial de tolerancia cerrada predeterminada que está configurada para permitir el movimiento longitudinal de la bobina (50) de válvula dentro del agujero (41) cilíndrico interno del manguito (40) de válvula mientras se impide el flujo hidráulico a través del espacio radial entre el manguito (40) de válvula y la válvula (50) de bobina. Un resorte (60) helicoidal o medios de almacenamiento de energía elástica similares pueden estar dispuestos entre el manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula para polarizar el manguito (40) de válvula y la válvula (50) de bobina en direcciones opuestas.

60 Cuando el montaje (1) de amortiguador hidráulico está en reposo, no hay diferencia de presión inducida entre la parte (16) superior y la parte (18) inferior. El resorte (60) helicoidal desvía el manguito (40) de válvula de manera que la cara (46) de detención del manguito de válvula se apoya en la superficie (38) de tope del manguito del cuerpo (30) de válvula. El resorte (60) helicoidal también desvía la bobina (50) de válvula del manguito (40) de válvula de modo que la cara (56) de detención de la bobina se apoya en la superficie (39) de tope de la bobina del cuerpo (30) de válvula. Cuando el manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula están desviados contra las superficies (38) (39) de tope, la característica (43) de tierra de borde afilado está configurada de manera que el manguito (40) de válvula bloquea completamente la abertura (53) conformada de la bobina (50) de válvula. Cuando la abertura (53) conformada está completamente bloqueada por el

manguito (40) de válvula, el fluido (19) hidráulico no puede moverse entre la primera cámara (31) y la segunda cámara (32). Por lo tanto, no hay movimiento de fluido hidráulico entre la parte (16) superior y la parte (18) inferior del cuerpo (5) principal cuando la abertura (53) conformada está completamente bloqueada por el manguito (40) de válvula.

5 Cuando el pistón (15) principal del amortiguador hidráulico se mueve en una primera dirección (100) de rebote, la presión operativa generada en el fluido (19) hidráulico contenida en la parte (16) superior del amortiguador hidráulico actúa sobre la primera área (44) efectiva del pistón e induce el movimiento longitudinal del manguito (40) de válvula contra la fuerza de desviación del resorte (60) helicoidal. Cuando el manguito (40) de válvula se mueve longitudinalmente, hace que la característica de borde (43) afilado del manguito (40) de válvula se mueva con relación a la bobina (50) de válvula estacionaria comprimiendo así el resorte (60) helicoidal. De acuerdo con lo anterior, la abertura (53) conformada de la bobina (50) está expuesta al fluido hidráulico en la parte (16) superior a través de la primera cámara (31) y una trayectoria hidráulica entre la parte (16) superior del amortiguador hidráulico y se forma la porción (18) inferior.

10 Al variar la presión de operación inducida del fluido (19) hidráulico en la parte (16) superior del amortiguador hidráulico se crea un movimiento longitudinal del manguito (40) de válvula contra la fuerza de desviación del resorte (60) helicoidal que a su vez cambia el área de la restricción del flujo hidráulico por exponer proporcionalmente áreas más grandes y más pequeñas de la abertura (53) conformada a medida que el manguito (40) de válvula se desliza con relación a la bobina (50). Las características operativas de rebote de amortiguador (1) hidráulico se definen por la apertura y el cierre proporcional de la abertura (53) conformada que crea una relación de presión contra flujo matemáticamente predecible y estable. Esta relación de presión contra flujo del amortiguador (1) hidráulico se puede sintonizar, cuando se mueve en una primera dirección (100) alterando la tasa del resorte (60) helicoidal, cambiando la carga previa en el resorte (60) helicoidal, modificando la primera área (44) de pistón efectiva o alterando el perfil de la abertura (53) conformada.

15 Cuando el pistón (15) principal del amortiguador hidráulico se mueve en un segundo sentido (101) de compresión, la presión operativa generada en el fluido (19) hidráulico contenida en la parte (18) inferior del amortiguador hidráulico actúa sobre la segunda área (54) efectiva del pistón e induce movimiento longitudinal de la bobina (50) de válvula contra la fuerza de desviación del resorte (60) helicoidal. Cuando la bobina (50) de válvula se mueve longitudinalmente hace que la abertura (53) conformada se mueva con relación al manguito (40) de válvula estacionario abriendo así una trayectoria hidráulica entre la parte (18) inferior y la parte (16) superior del amortiguador hidráulico.

20 Variando la presión de operación inducida en el fluido (19) hidráulico contenido en la parte (18) inferior del amortiguador hidráulico se crea un movimiento longitudinal proporcional de la bobina (50) de válvula contra la fuerza de desviación del resorte (60) helicoidal que a su vez cambia el área de la restricción de flujo hidráulico descubriendo áreas proporcionalmente más grandes y más pequeñas de la abertura (53) conformada. De esta manera, la característica operativa de compresión del amortiguador (1) hidráulico se define por la apertura y el cierre proporcional de la abertura (53) conformada que crea una relación presión/flujo matemáticamente predecible y estable. La relación presión/flujo del amortiguador (1) hidráulico se puede sintonizar, cuando se mueve en una segunda dirección (101), alterando la tasa del resorte (60) helicoidal, cambiando la precarga en el resorte (60) helicoidal, modificando la segunda área (54) efectiva del pistón o alterando el perfil de la abertura (53) conformada.

25 Debe entenderse que pueden definirse aberturas (53) conformadas múltiples o una disposición (no mostrada) de aberturas conformadas en la bobina (50) de válvula. Independientemente del número de aberturas conformadas (53) conformadas, la abertura (53) conformada está configurada con un perfil predeterminado que tiene un ancho variable que a su vez facilita las características deseadas de flujo de presión entre la primera cámara (31) y la segunda cámara (32). En cualquier punto del movimiento relativo entre la bobina (50) de válvula y el manguito (40) de válvula, la abertura de la abertura (53) conformada ofrece una restricción de flujo hidráulico matemáticamente predecible basada en la teoría del flujo de orificio establecido. Para una determinada velocidad y precarga del resorte (60) helicoidal, el perfil de apertura conformado se puede configurar para producir una amplia gama de características de flujo de presión, todas ellas predecibles utilizando una amplia gama de características de flujo de presión, todas las cuales son predecibles. técnicas matemáticas establecidas y cerradas. El perfil de la abertura (53) conformada no está geoméricamente limitado y generalmente es de forma compleja e irregular.

30 En una realización alternativa de la presente divulgación, un pasaje (90) de derivación separado puede proporcionar un trayecto de flujo hidráulico entre la parte (16) superior y la parte (18) inferior del amortiguador. El pasaje (90) de derivación está configurado para que el fluido (19) hidráulico pueda pasar entre la parte (16) superior y la parte (18) inferior cuando la abertura (53) conformada de la bobina (50) de válvula está completamente bloqueada por el manguito (40) de válvula. El pasaje (90) de derivación está configurado con un orificio de área fija que proporciona una relación presión-flujo de ley cuadrada predeterminada a bajos niveles de movimiento del pistón (15) principal. De esta manera, se evita una transición brusca en la característica de flujo de presión cuando inicialmente se abre la abertura (53) conformada. El pasaje de derivación puede disponerse para estar directamente a través del pistón (15) principal entre el lado superior (92) y el lado inferior (94) del pistón (15) principal, a través de la primera y segunda cámaras (31) (32) del cuerpo (30) de válvula o a través del extremo (52) cerrado de la bobina (50) de válvula.

35 En una realización alternativa adicional de la presente divulgación, la abertura (53) conformada no está completamente bloqueada cuando el manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula están desviados uno de otro y están desviados contra las superficies (38) (39) de tope. De esta manera, una pequeña parte no bloqueada de la abertura (53) conformada

proporciona una relación de flujo de presión de ley cuadrada predeterminada a niveles bajos de movimiento del pistón (15) principal. Debe entenderse que en esta posición la abertura (53) conformada está parcialmente abierta cuando el manguito de válvula y la bobina de válvula hacen tope con sus correspondientes superficies de tope - superficie (38) de tope de manguito y superficie (39) de tope de válvula. De esta manera, se evita una transición brusca en la característica de flujo de presión cuando se produce inicialmente el movimiento longitudinal relativo de la bobina (50) de válvula y el manguito (40) de válvula.

La figura 6 ilustra una realización alternativa de la presente divulgación en la que dos resortes (61) (62) helicoidales o elementos o medios de almacenamiento de energía elástica similares están dispuestos para polarizar independientemente del manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula en direcciones opuestas a un vector (98) de fuerza generado por las presiones de operación en el fluido (19) hidráulico del amortiguador (1). El cuerpo (30) de válvula está configurado con un asiento (34) de resorte que está adaptado para transportar los extremos fijos de los dos resortes (61) (62) helicoidales. Variando la presión de operación inducida en el fluido (19) hidráulico contenido en la porción (16) superior del amortiguador hidráulico (y la primera cámara (31)) crea un movimiento longitudinal proporcional del manguito (40) de válvula contra la fuerza de desviación del resorte (61) helicoidal que a su vez cambia el área de la restricción de flujo hidráulico al descubrir cantidades proporcionalmente más grandes y más pequeñas de la abertura (53) conformada. Variando la presión de operación inducida en el fluido (19) hidráulico contenido en la porción inferior del amortiguador (18) hidráulico (y la segunda cámara (32)) crea un movimiento longitudinal proporcional de la bobina (50) de válvula contra la fuerza de desviación del resorte (62) helicoidal que a su vez cambia el área de la restricción de flujo hidráulico al descubrir cantidades proporcionalmente más grandes y más pequeñas de la abertura (53) conformada. De esta manera, la relación presión/flujo del amortiguador (1) hidráulico puede sintonizarse independientemente en su dirección (100) de rebote alterando la tasa o precarga del primer resorte (61) helicoidal y sintonizando independientemente en su dirección (101) de compresión alterando la velocidad o precarga del segundo resorte (62) helicoidal. Esta disposición ofrece niveles más altos de asimetría de la característica operativa que cuando se usa un único resorte helicoidal o medios de almacenamiento de energía elástica.

En la Figura 7 se muestra una realización alternativa adicional de la presente divulgación en la que el cuerpo (30) de válvula está montado dentro del cuerpo (5) principal del montaje de amortiguador (1) hidráulico. El cuerpo (5) principal está provisto de pasajes (6) de flujo que proporcionan un trayecto hidráulico sin obstrucciones entre la parte (16) superior del amortiguador y la primera cámara (31) y un segundo pasaje (37) está configurado para proporcionar un trayecto hidráulico sin obstrucciones entre la parte (18) inferior del amortiguador y la segunda cámara (32). De esta manera, el cuerpo (30) de válvula es estacionario pero la abertura (53) conformada está configurada para proporcionar una única trayectoria para el fluido (19) hidráulico entre la parte (16) superior y la parte (18) inferior del cuerpo (5) principal del amortiguador y está adaptado para abrirse y cerrarse progresivamente en respuesta al diferencial de presión a través del pistón (15) principal.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico para un amortiguador hidráulico que tiene un pistón principal  
alternante dentro de un cilindro principal para definir primeras y segundas cámaras de trabajo en lados opuestos  
respectivos del pistón principal y comprende:
- un manguito (40) de válvula que proporciona un agujero cilíndrico interno que se abre en ambos extremos, y una superficie  
(42) cilíndrica externa, una característica (43) de tierra de borde afilado, una primera área (44) de pistón efectiva y una  
10 cara (46) de tope;
- la bobina (50) de válvula cilíndrica tiene un extremo abierto, un extremo cerrado que define una segunda área de pistón  
efectiva, y una abertura (53) conformada definida en una pared de la bobina de válvula; el manguito de válvula se adapta  
para aceptar la bobina de válvula con un espacio radial de tolerancia baja, predeterminado que se configura para permitir  
el movimiento longitudinal de la bobina de válvula dentro del agujero cilíndrico del manguito de válvula mientras se evita  
15 el flujo hidráulico a través del espacio radial;
- un cuerpo (30) de válvula fijado al pistón principal o el cilindro principal del amortiguador que tiene una primera cámara  
(31) y una segunda cámara (32) interconectada por un pasaje cilíndrico, el pasaje cilíndrico se adapta para aceptar el  
20 manguito (40) de válvula con un espacio radial de baja tolerancia predeterminado que se configura para permitir el  
movimiento longitudinal del manguito (40) de válvula dentro del pasaje cilíndrico mientras que evita el flujo hidráulico a  
través del espacio radial; el cuerpo de válvula define un primer pasaje que proporciona un trayecto hidráulico no obstruido  
entre una parte superior del amortiguador hidráulico y la primera cámara y un segundo pasaje que proporciona una ruta  
hidráulica no obstruida entre la parte inferior del amortiguador hidráulico y la segunda cámara; y
- 25 uno o dos elementos de almacenamiento de energía (60) elástica se disponen entre el manguito (40) de válvula y la  
bobina (50) de válvula con el fin de desviar el manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula en una dirección opuesta  
a un vector de fuerza generado por las presiones de operación en el fluido hidráulico del amortiguador;
- por lo cual, cuando se mueve el pistón principal en una primera dirección, la presión de operación generada en el fluido  
30 hidráulico del amortiguador actúa sobre la primera área de pistón efectiva e induce el movimiento longitudinal del manguito  
(40) de válvula, proporcional a la presión, contra una fuerza de desviación del, o un primer, elemento de almacenamiento  
de energía (60, 61) que provoca que la característica de tierra de borde afilado se mueva con relación a la abertura (53)  
conformada variando por lo tanto el flujo de fluido a través de la abertura conformada abierta expuesta, y, cuando se  
mueve el pistón principal del amortiguador hidráulico en una segunda dirección, la presión de operación generada en el  
35 fluido hidráulico del amortiguador actúa sobre la segunda área de pistón efectiva e induce el movimiento longitudinal de  
la bobina (50) de válvula, proporcional a la presión, contra una fuerza de desviación del, o un segundo, elemento (60, 62)  
de almacenamiento de energía elástica) provocando que la abertura (53) conformada se mueva con relación a la  
característica de tierra de borde afilado que varía el flujo de fluido a través del área abierta expuesta variable de la abertura  
(53).
- 40 2. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la cara (46) de  
tope del manguito (40) de válvula está configurada operativamente para hacer tope con una superficie de tope de manguito  
correspondiente dispuesta en el cuerpo de la válvula.
- 45 3. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en donde la bobina (50)  
de válvula comprende adicionalmente una cara de detención de bobina configurada operativamente para hacer tope con  
una superficie de tope de bobina correspondiente dispuesta en el cuerpo de válvula.
- 50 4. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en la reivindicación 3, en donde el elemento (60)  
de almacenamiento de energía elástica está adaptado para desviar el manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula  
en direcciones opuestas para que la cara de tope de bobina y la cara de tope de manguito hagan tope con las superficies  
de tope de manguito y bobina correspondientes en el cuerpo de válvula.
- 55 5. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en la reivindicación 4, en donde la abertura (53)  
conformada se bloque completamente por el manguito de válvula cuando el manguito de válvula y las caras de tope de  
bobina de válvula hacen tope con las superficies de tope del cuerpo de válvula.
- 60 6. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como de la reivindicación 3, en donde la abertura conformada se  
configura operativamente para proporcionar una abertura variable que facilita una característica de flujo de presión  
deseada.
7. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes,  
en donde se define una matriz de aberturas (53) conformadas se define en la bobina (50) de válvula.

8. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se proporciona un pasaje de derivación entre la parte superior del cuerpo principal y la parte inferior del cuerpo principal con el fin de proporcionar un trayecto de flujo hidráulico que actúa en paralelo con la abertura conformada.
- 5 9. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en la reivindicación 3, en donde la abertura conformada se abre parcialmente cuando las caras de tope de bobina y manguito hacen tope con las superficies de tope sobre el cuerpo de válvula.
- 10 10. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde dos elementos (61, 62), de almacenamiento de energía elástica que actúan cada uno entre el cuerpo (30) de válvula y uno respectivo del manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula, están provistos para desviar el manguito (40) de válvula y la bobina (50) de válvula independientemente en direcciones opuestas a un vector de fuerza generado por las presiones de operación en el fluido hidráulico del amortiguador.
- 15 11. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el o cada elemento (60, 61, 62) de almacenamiento de energía elástica es un resorte helicoidal.
- 20 12. Una válvula de bobina de amortiguador hidráulico como se reivindica en la reivindicación 11, en donde el o cada elemento de almacenamiento de energía elástica se configura para ubicarse coaxialmente con la bobina de válvula y el manguito de válvula.
- 25 13. Un amortiguador hidráulico que comprende una válvula de bobina como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el cuerpo de válvula de la válvula de bobina se monta para movimiento con el pistón del amortiguador.
- 30 14. Un amortiguador hidráulico que comprende una válvula de bobina como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde la válvula de bobina se monta estacionariamente dentro del cilindro (5), con una de las cámaras (32) de la válvula de bobina que se comunican directamente con uno de las cámaras (18) de trabajo del amortiguador y la otra cámara (31) que se comunica por vía de un pasaje (6) de flujo de fluido con la otra cámara (16) de trabajo del amortiguador.



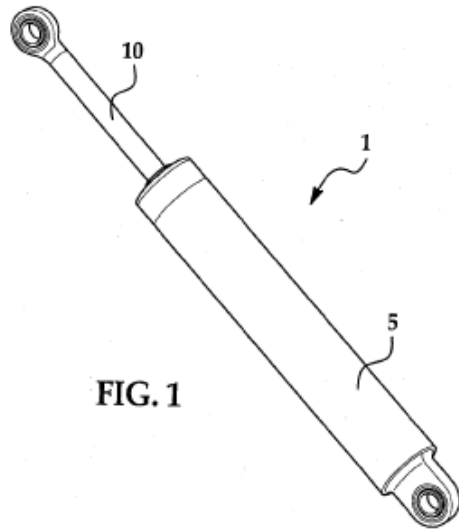


FIG. 1

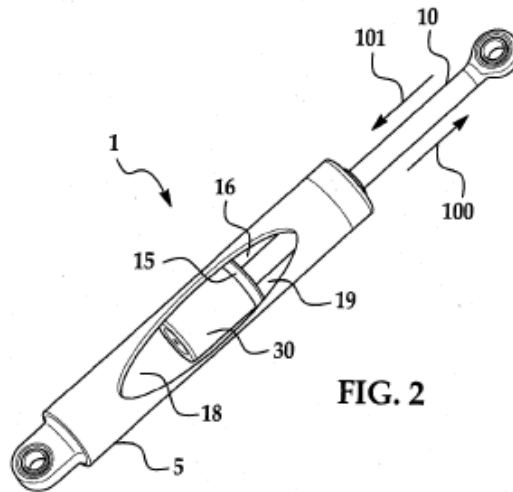


FIG. 2

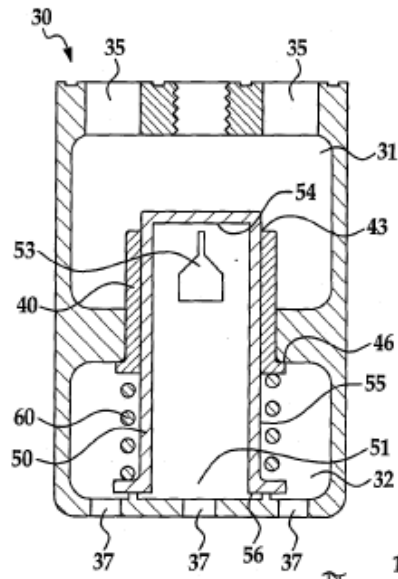


FIG. 3

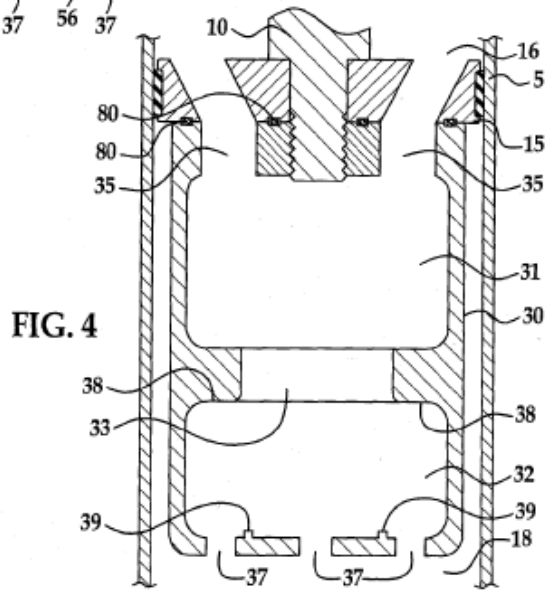


FIG. 4

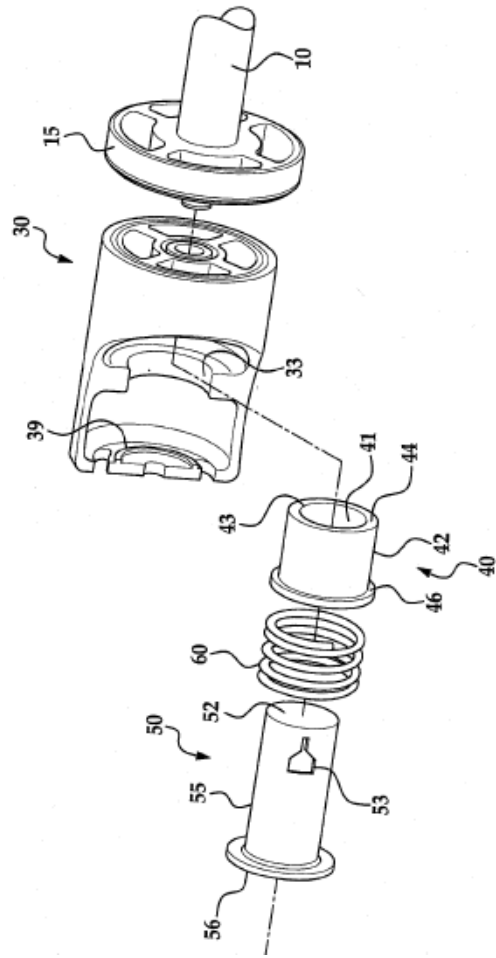


FIG. 5

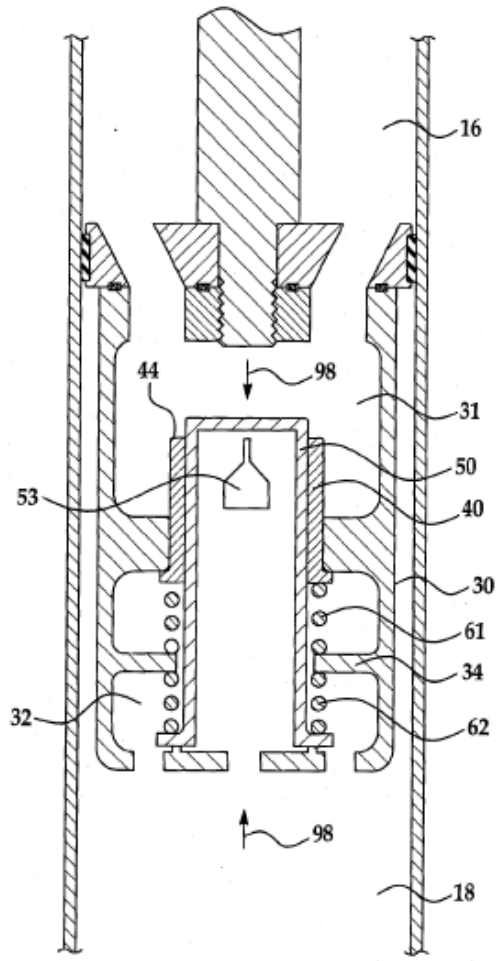


FIG. 6

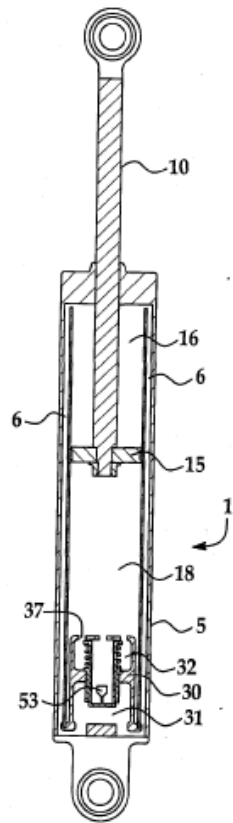


FIG. 7

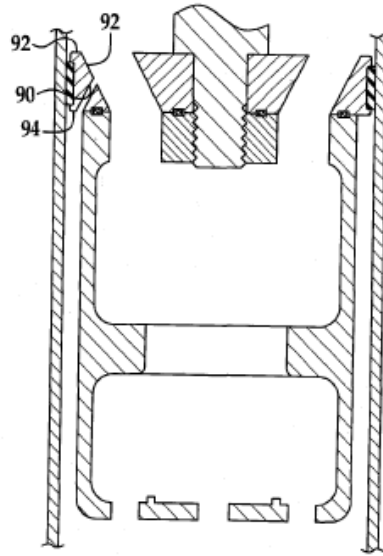


FIG. 8