(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 372 526**

(51) Int. Cl.:
F16F 9/512 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07019089 .7**
(96) Fecha de presentación: **27.09.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1906046**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2008**

(54) Título: **MECANISMO DE VÁLVULA DE BASE PARA AMORTIGUADOR.**

(30) Prioridad:
28.09.2006 JP 2006265155

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.01.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.01.2012

(73) Titular/es:
KAYABA INDUSTRY CO., LTD.
WORLD TRADE CENTER BLDG., 4-1,
HAMAMATSU-CHO 2-CHOME
MINATO-KU, TOKYO 105-6190, JP

(72) Inventor/es:
Chikamatsu, Satoshi y
Watanabe, Kouichi

(74) Agente: **Miltenyi, Peter**

ES 2 372 526 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

Mecanismo de válvula de base para amortiguador

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un mecanismo de válvula de base instalado en la parte inferior de un cilindro de un amortiguador, que genera una fuerza de amortiguación cuando el aceite de trabajo en el cilindro sale a su través, según el preámbulo de la reivindicación 1. Un mecanismo de este tipo se conoce por el documento US 2005/115786 A1.

Antecedentes de la invención

En un amortiguador de tipo de doble tubo para un vehículo, cuando un vástago del pistón penetra en un cilindro, una parte del aceite de trabajo en el cilindro se expulsa a un depósito proporcionado fuera del cilindro, por ejemplo, a través de un mecanismo de válvula de base instalado en la parte inferior del cilindro.

Un pistón conectado al vástago del pistón separa dos cámaras de aceite en el cilindro. El mecanismo de válvula de base comprende un disco de válvula que separa un espacio de comunicación que se comunica con el depósito de una cámara de aceite debajo del pistón, y una válvula de charnela que cierra una salida de un acceso que penetra en el disco de válvula y se abre en el espacio de comunicación.

Cuando el amortiguador se contrae, el pistón se desplaza hacia la parte inferior del cilindro, y de las dos cámaras de aceite, la cámara de aceite formada alrededor del vástago del pistón se agranda mientras que la cámara de aceite en el lado opuesto, o en otras palabras la cámara de aceite dirigida a la válvula de base, se contrae. El aceite de trabajo en la cámara de aceite que se contrae abre la válvula de charnela mediante empuje y fluye hacia fuera, al interior del depósito. El mecanismo de válvula de base genera una fuerza de amortiguación que corresponde a su resistencia de flujo. Ésta es una fuerza de amortiguación de carrera de contracción del amortiguador.

Cuando el amortiguador se alarga, la cámara de aceite en el lado del vástago del pistón se contrae y la cámara de aceite en el lado opuesto se agranda. El aceite de trabajo en la cámara de aceite en el lado del vástago del pistón fluye hacia fuera, al interior de la cámara de aceite en el lado opuesto a través de una válvula de amortiguación de carrera de alargamiento instalada en el pistón, generando así una fuerza de amortiguación de carrera de alargamiento.

Tal como se describió anteriormente, la fuerza de amortiguación de carrera de contracción en un amortiguador de tipo de doble tubo se genera cuando el aceite de trabajo sale del cilindro. La característica de la fuerza de amortiguación en la carrera de contracción del amortiguador depende por tanto de la estructura del mecanismo de válvula de base. La válvula de charnela en el mecanismo de válvula de base permite que el aceite fluya deformando su parte circunferencial exterior dependiendo de una presión diferencial entre los lados aguas arriba y aguas abajo del cuerpo de válvula. La fuerza de amortiguación generada por una válvula de charnela de este tipo aumenta bruscamente a medida que aumenta la velocidad de desplazamiento del pistón, y tiende a ser excesiva en una zona de velocidad de media a alta de desplazamiento del pistón.

El documento JPH08-200424A, publicado por la Oficina de Patentes Japonesa en 1996, propone un mecanismo de válvula de base que mejora la característica de fuerza de amortiguación de una válvula de charnela. La técnica anterior enseña a soportar la base del cuerpo de válvula de manera elástica sin fijación. Con esta construcción, el cuerpo de válvula no sólo se deforma sino que también se aleja de la abertura del acceso dependiendo de la presión diferencial entre los lados aguas arriba y aguas abajo del cuerpo de válvula. Específicamente, cuando la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza la zona de velocidad de media a alta, todo el cuerpo de válvula se aleja de la abertura del acceso, y por tanto el área en sección de flujo aumenta, suprimiendo así un aumento excesivo en la resistencia de flujo.

Sumario de la invención

Este mecanismo de válvula es eficaz para suprimir una fuerza de amortiguación excesiva en la zona de velocidad de media a alta del desplazamiento del pistón. Sin embargo, como todo el cuerpo de válvula se aleja en la zona de velocidad media o por encima, la característica de fuerza de amortiguación no varía en la zona de velocidad media y la zona de velocidad alta del desplazamiento del pistón. Cuando se ajusta una carga de resorte de la válvula de charnela para generar una fuerza de amortiguación favorable en la zona de velocidad media, la fuerza de amortiguación en la zona de velocidad alta puede volverse insuficiente.

Es por tanto un objetivo de esta invención proporcionar un mecanismo de válvula de base que pueda ajustar diferentes características de fuerza de amortiguación en la zona de velocidad media y la zona de velocidad alta del desplazamiento del pistón de tal forma que se obtenga una fuerza de amortiguación favorable en cada una de las zonas de velocidad.

Con el fin de lograr el objetivo anterior, esta invención proporciona un mecanismo de válvula de base según las

reivindicaciones 1 y 6.

El mecanismo comprende una válvula de amortiguación que resiste un flujo de aceite de trabajo desde la cámara de aceite hacia el depósito, un regulador sensible a la presión que estrecha una trayectoria de flujo del aceite de trabajo desde la cámara de aceite hacia el depósito a través de la válvula de amortiguación cuando una presión diferencial entre la cámara de aceite y el depósito supera un valor predeterminado, y una válvula de derivación que permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite hacia el depósito evitando el regulador sensible a la presión cuando la presión diferencial aumenta adicionalmente después de superar el valor predeterminado.

Los detalles así como otras características y ventajas de esta invención se exponen en el resto de la memoria descriptiva y se muestran en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección longitudinal de las partes esenciales de un amortiguador, que muestra un mecanismo de válvula de base según esta invención.

La figura 2 es un diagrama que muestra una característica de fuerza de amortiguación realizada por el mecanismo de válvula de base.

La figura 3 es una vista en sección longitudinal de las partes esenciales de un amortiguador, que muestra un mecanismo de válvula de base según una realización adicional de esta invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, un amortiguador hidráulico de tipo de doble tubo D para un vehículo comprende un cilindro 40 dispuesto en un tubo exterior 42 coaxialmente. Una cámara de aceite 41 en la que está contenido el aceite de trabajo está formada en el cilindro 40. Un espacio en el tubo exterior 42 fuera del cilindro 40 se usa como un depósito 44 en el que está contenido el aceite de trabajo junto con un gas. La cámara de aceite 41 se agranda y se contrae dependiendo del desplazamiento de un pistón, no mostrado, que delimita el extremo superior de la cámara de aceite 41. Específicamente, la cámara de aceite 41 se agranda cuando el amortiguador está en una carrera de alargamiento y se contrae cuando el amortiguador está en una carrera de contracción.

Cuando la cámara de aceite 41 se contrae, el aceite de trabajo en la cámara de aceite 41 fluye hacia fuera, al interior del depósito 44 a través de un mecanismo de válvula de base 1 instalado en la parte inferior del cilindro 40.

El mecanismo de válvula de base 1 comprende un disco de válvula 2 en el que están instalados una válvula de amortiguación 4, una válvula de retención 11, un regulador sensible a la presión 6 y una válvula de derivación 8.

El disco de válvula 2 comprende un cuerpo principal en forma de disco 2a, y una parte de reborde 2b formada en el extremo inferior de la circunferencia exterior del cuerpo principal 2a. El disco de válvula 2 está fijado al extremo inferior del cilindro 40 sujetando la parte de reborde 2b entre el extremo inferior del cilindro 40 y una parte inferior 43 del tubo exterior 42. La circunferencia exterior del cuerpo principal 2a encaja en la superficie circunferencial interior del cilindro 40. Según esta estructura, el disco de válvula 2 separa la parte inferior del cilindro 40 en la cámara de aceite 41 y un espacio 45 ubicado debajo del disco de válvula 42. El espacio 45 está formado entre el disco de válvula 2 y la parte inferior 43 del tubo exterior 42, y se conecta al depósito 44c a través de una muesca 21 formada en la superficie de pared del cilindro 40.

Una cavidad 2c está formada en la superficie de extremo inferior del cuerpo principal 2a para proporcionar el espacio 45. Un orificio de perno 2d está formado a través del centro del cuerpo principal 2a. Un perno 9 penetra en el orificio de perno 2d y una tuerca 16 está fijada en el extremo de penetración del perno 9. Una pluralidad de accesos 3 y una pluralidad de accesos 2g penetran en el cuerpo principal alrededor del perno 9 en la dirección vertical en la figura. Los accesos 2g y 3 están dispuestos en círculos a distancias predeterminadas respecto al centro del disco de válvula 2. El círculo en el que están dispuestos los accesos 2g tiene un diámetro mayor que el círculo en el que están dispuestos los accesos 3. En otras palabras, los accesos 2g están más distanciados del centro del disco de válvula 2 que los accesos 3. Un conducto de derivación 7 que penetra verticalmente en el perno 9 está formado a lo largo del eje central del perno 9.

La válvula de amortiguación 4 está constituida por una válvula de charnela, cuyo cuerpo de válvula está construido por una pluralidad de charnelas circulares superpuestas. Un orificio está formado a través del centro de las charnelas para permitir que el perno 9 pase a su través, y la circunferencia interior de las charnelas se sujeta entre una cabeza de perno 9a del perno 9 y el disco de válvula 2. Un asiento de válvula 2e que sobresale hacia abajo está formado en la superficie inferior del cuerpo principal 2a del disco de válvula 2 a lo largo de un círculo ubicado entre los accesos 3 y los accesos 2g. La circunferencia exterior de las charnelas descansa sobre el asiento de válvula 2c desde abajo para cerrar una abertura 10 descendente de los accesos 3. La circunferencia exterior de las charnelas se deforma hacia abajo dependiendo de la presión diferencial entre la presión en la cámara de aceite 41 conducida a los accesos 3 y la presión en el espacio 45, conectando así los accesos 3 al espacio 45. Un orificio O que tiene un área de sección transversal mínima está formado en el asiento de válvula 2c para conectar permanentemente el

acceso 3 al espacio 45 incluso cuando el cuerpo de válvula descansa sobre el asiento de válvula 2e. El número de charnelas usadas para el cuerpo de válvula puede determinarse arbitrariamente dependiendo de la característica de fuerza de amortiguación requerida de la válvula de amortiguación 4. También es posible usar una pluralidad de charnelas que tengan diferentes diámetros exteriores.

La válvula de retención 11 y el regulador sensible a la presión 6 están dispuestos en la superficie de extremo superior del cuerpo principal 2a del disco de válvula 2. La válvula de retención 11 está constituida por una válvula de charnela, cuyo cuerpo de válvula está construido por una pluralidad de charnelas superpuestas. El cuerpo de válvula del regular sensible a la presión 6 está constituido por una placa circular plana 13. Un orificio para permitir que pase el perno 9 está formado a través de la parte central de estos cuerpos de válvula. La punta del perno 9 penetra en el disco de válvula 2, el cuerpo de válvula de la válvula de retención 11, una arandela 12, la placa circular 13 del regulador sensible a la presión 6, y una arandela 15 desde abajo en este orden. La tuerca 16 está fijada finalmente en la punta del perno 9 de manera que estos elementos se sujetan entre la tuerca 16 y el cuerpo principal 2a del disco de válvula 2.

La válvula de retención 11 tiene un diámetro que puede cubrir los accesos 2g. En la superficie de extremo superior del cuerpo principal 2a del disco de válvula 2, un asiento de válvula que sobresale hacia arriba está formado a lo largo de un círculo ubicado fuera de los accesos 2g. Otro asiento de válvula que sobresale hacia arriba está formado a lo largo de un círculo ubicado entre los accesos 2g y los accesos 3. El cuerpo de válvula de la válvula de retención 11 descansa sobre estos asientos de válvula para actuar como una válvula de retención que evita que el aceite de trabajo en la cámara de aceite 41 fluya al interior de los accesos 2g. Por otro lado, con respecto al flujo del aceite de trabajo desde los accesos 2g hacia la cámara de aceite 41, el cuerpo de válvula de la válvula de retención 11 se levanta sin resistencia para permitir que el aceite de trabajo fluya a su través. El cuerpo de válvula de la válvula de retención 11 tiene orificios 11a formados en ubicaciones dirigidas a los accesos 3 para permitir que el aceite de trabajo fluya entre la cámara de aceite 41 y los accesos 3.

El regulador sensible a la presión 6 comprende un asiento de válvula 14 que sobresale hacia arriba desde el cuerpo principal 2a del disco de válvula 2 dirigido a la parte circunferencial exterior de la placa circular 13. Un espacio 5 debajo de la placa circular 13 dentro del asiento de válvula 14 forma un conducto para el aceite de trabajo que fluye desde la cámara de aceite 41 hacia el depósito 44. El aceite de trabajo que fluye desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 5 sufre una pérdida de presión cuando pasa a través de una separación entre la placa circular 13 y el asiento de válvula 14. Como resultado, se genera una presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 5. Esta presión diferencial aumenta a medida que la velocidad de flujo del aceite de trabajo aumenta, o en otras palabras a medida que la velocidad de desplazamiento del pistón del amortiguador aumenta. Por consiguiente, una fuerza de deformación descendente basada en la presión diferencial actúa sobre la placa circular 13. La placa circular 13 deformada hacia abajo provoca así que la circunferencia exterior se aproxime al asiento de válvula 14 de manera que la resistencia de flujo al aceite de trabajo que pasa a través de la separación aumenta adicionalmente. Cuando la presión diferencial aumenta más allá de un valor predeterminado, la placa circular 13 descansa finalmente sobre el asiento de válvula 14. Cuando la placa circular 13 descansa sobre el asiento de válvula 14, el regulador sensible a la presión 6 entra en un estado cerrado y se evita que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite 41 hacia el depósito 44 a través de los accesos 3 y la válvula de amortiguación 4. Después, hasta que la presión diferencial se vuelve menor que el valor predeterminado, el regulador sensible a la presión 6 permanece en el estado cerrado.

La válvula de derivación 8 está instalada en el conducto de derivación 7. El conducto de derivación 7 aumenta su diámetro a través de un escalón 9b en el trayecto desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 45 a través del perno 9. La válvula de derivación 8 usa el escalón 9 como un asiento de válvula 17. La válvula de derivación 8 comprende un cuerpo de válvula esférico 18 que descansa sobre el asiento de válvula 17 desde abajo, un resorte 19 que desvía el cuerpo de válvula 18 hacia el asiento de válvula 17, y un asiento de resorte 200 que soporta el resorte 19. El asiento de resorte 200 está atornillado en la circunferencia interior de la abertura del conducto de derivación 7 dirigido al espacio 45. El asiento de resorte 200 tiene una parte hueca a través de la que el conducto de derivación 7 está conectado al espacio 45. El cuerpo de válvula 18 descansa normalmente sobre el asiento de válvula 17 para cerrar el conducto de derivación 7, pero cuando la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 45 supera una presión de descarga predeterminada, se aleja del asiento de válvula 17 contra el resorte 19 y permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 45 a través del conducto de derivación 7 mientras que ejerce una resistencia de flujo basándose en la carga de resorte del resorte 19 sobre el mismo.

Cuando el amortiguador D está en la carrera de contracción, el pistón se desplaza hacia abajo en el cilindro 40 y la cámara de aceite 41 se contrae. El aceite de trabajo en la cámara de aceite 41 que se contrae fluye al interior de la cámara de aceite que se agranda encima del pistón, pero el aceite de trabajo correspondiente al volumen por el que el vástago del pistón penetra en el cilindro no puede alojarse en el cilindro 40 y se vierte fuera de la cámara de aceite 41 al interior del depósito 44 a través del mecanismo de válvula de base 1 y el espacio 45.

La cámara de aceite 41 y el espacio 45 se comunican permanentemente entre sí a través del orificio O que tiene un área de sección transversal mínima formada en el asiento de válvula 2c de la válvula de amortiguación 4. Por consiguiente, cuando la velocidad de desplazamiento del pistón está en una zona de velocidad baja, el aceite de

trabajo en la cámara de aceite 41 fluye hacia fuera, al interior del espacio 45 a través del orificio O. En esta zona de velocidad, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 45 es muy pequeña para provocar que el regulador sensible a la presión 6 y la válvula de derivación 8 funcionen. En la válvula de amortiguación 4 el cuerpo de válvula constituido por las charnelas superpuestas tampoco se deforma. Como resultado, el flujo de aceite desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 45 se forma sólo a través del orificio O, y el amortiguador D genera una fuerza de amortiguación basándose en la característica de flujo del orificio O.

Haciendo referencia a la figura 2, la característica de fuerza de amortiguación del amortiguador D en la zona de velocidad baja del desplazamiento del pistón está dominada por tanto por la característica de flujo del orificio O, y así la fuerza de amortiguación generada muestra un aumento considerable con respecto a un aumento en la velocidad de desplazamiento del pistón.

Cuando la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza una zona de velocidad media, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 45 alcanza la presión de deformación elástica del cuerpo de válvula de la válvula de amortiguación 4, y la circunferencia exterior del cuerpo de válvula constituido por las charnelas se deforma y así se levanta del asiento de válvula 2c. Como resultado, el área de sección transversal de flujo entre la abertura 10 de los accesos 3 y el espacio 45 aumenta notablemente. En este estado, sin embargo, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 45 aún es insuficiente para provocar que el regulador sensible a la presión 6 y la válvula de derivación 8 funcionen. Como resultado, el flujo de aceite desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 45 se forma a través de la válvula de amortiguación 4 en el estado levantado. Una vez que la válvula de amortiguación 4 está en el estado levantado, se genera la fuerza de amortiguación dependiendo de la característica de flujo de los accesos 3, y por tanto la proporción de aumento de la fuerza de amortiguación con respecto a un aumento en la velocidad de desplazamiento del pistón es pequeña. Por tanto, según este mecanismo de válvula de base, puede evitarse un aumento excesivo en la fuerza de amortiguación generada con respecto a un aumento en la velocidad de desplazamiento del pistón en la zona de velocidad media, como en el caso del mecanismo de válvula de la técnica anterior.

Cuando la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza una zona de velocidad alta, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 45 se vuelve mayor que la presión de funcionamiento del regulador sensible a la presión 6, y el regulador sensible a la presión 6 deforma elásticamente la circunferencia exterior de la placa circular 13 hacia abajo. Como resultado, la separación entre la placa circular 13 y el asiento de válvula 14 se estrecha, conduciendo a un aumento brusco en la pérdida de presión en el flujo de aceite de trabajo desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 5. En este estado, como la válvula de derivación 8 todavía está cerrada, la fuerza de amortiguación que acompaña al aceite de trabajo que fluye desde la cámara de aceite 41 hacia el depósito 44 se genera principalmente mediante la pérdida de presión que se produce en la separación entre la placa circular 13 y el asiento de válvula 14.

Como resultado, la fuerza de amortiguación aumenta bruscamente tan pronto como la velocidad de desplazamiento del pistón se desplaza desde la zona de velocidad media hasta la zona de velocidad alta.

A medida que la velocidad de desplazamiento del pistón aumenta adicionalmente después de que ha alcanzado la zona de velocidad alta, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 5 también aumenta adicionalmente. Cuando la placa circular 13 del regulador sensible a la presión 6 descansa sobre el asiento de válvula 14 debido a un aumento adicional en la presión diferencial, se evita el flujo de aceite de trabajo desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 5. Como resultado, también se evita el flujo de aceite de trabajo desde los accesos 3 hacia el espacio 45.

Por otro lado, la presión diferencial en aumento entre la cámara de aceite 41 y el espacio 5 provoca finalmente que la válvula de derivación 8 se abra contra el resorte 19. Después, el aceite de trabajo fluye desde la cámara de aceite 41 hacia el depósito 44 exclusivamente a través del conducto de derivación 7. Esta zona de velocidad de desplazamiento del pistón en la que se abre la válvula de derivación 8 se denominará zona de velocidad extremadamente alta.

En la zona de velocidad extremadamente alta, la fuerza de amortiguación generada depende de la resistencia de flujo del conducto de derivación 7 y la proporción de aumento de la fuerza de amortiguación generada con respecto a un aumento en la velocidad de desplazamiento del pistón se vuelve pequeña, como en el caso de la zona de velocidad media. Por consiguiente, aunque la fuerza de amortiguación aumenta notablemente cuando la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza la zona de velocidad alta, puede evitarse que la fuerza de amortiguación generada en la zona de velocidad extremadamente alta se vuelva excesivamente grande.

En la carrera de alargamiento del amortiguador D, el aceite de trabajo en el depósito 44 se conduce al interior de la cámara de aceite 41 que se agranda a través de la válvula de retención 11 sin resistencia. La fuerza de amortiguación en la carrera de alargamiento se genera mediante una válvula de amortiguación que está instalada en el pistón, en caso necesario.

Tal como se describió anteriormente, según este mecanismo de válvula de base 1, la característica de fuerza de amortiguación puede variarse en múltiples fases dependiendo de la zona de velocidad de desplazamiento del pistón

y por tanto se aumenta la comodidad durante la marcha de un vehículo al hacer que la fuerza de amortiguación coincida exactamente con los requerimientos.

El regulador sensible a la presión 6 comprende el asiento de válvula 14 que está ubicado fuera de los accesos 2, 3 en el lado opuesto de la válvula de amortiguación 4 y la placa circular 13 que se extiende radialmente desde el perno 9 debajo de la tuerca 16. El regulador sensible a la presión 6 no afecta por tanto a la altura del mecanismo de válvula de base 1. El conducto de derivación 7 y la válvula de derivación 8 dentro del perno 9 tampoco afectan a la altura del mecanismo de válvula de base 1. Como resultado, este mecanismo de válvula de base 1 no afecta a toda la longitud del amortiguador D.

Haciendo referencia a la figura 3, se describirá una realización adicional de esta invención

Un mecanismo de válvula de base 20 según esta realización comprende un segundo disco de válvula 22 encima del disco de válvula 2. El regulador sensible a la presión 6, el conducto de derivación 7 y la válvula de derivación 8 se proporcionan en el segundo disco de válvula 22. La válvula de amortiguación 4 y la válvula de retención 11 se proporcionan en el disco de válvula 2, como en el caso de la primera realización.

El disco de válvula 2 y el segundo disco de válvula 22 están integrados en una pieza mediante un perno 24 que penetra en los discos de válvula 2, 22 y la tuerca 16 atornillada en una punta del perno 24. La circunferencia exterior del segundo disco de válvula 22 se ajusta a la circunferencia interior del cilindro 40, separando así un espacio 23 entre el disco de válvula 2 y el segundo disco de válvula 22 de la cámara de aceite 41.

El segundo disco de válvula 22 comprende una pluralidad de conductos de derivación 7 y accesos 22c que penetran a su través en la dirección vertical en la figura. Los conductos de derivación 7 y los accesos 22c están dispuestos respectivamente en círculos a distancias predeterminadas respecto al centro del segundo disco de válvula 22. El círculo en el que están dispuestos los conductos de derivación 7 tiene un diámetro mayor que el círculo en el que están dispuestos los accesos 22c. En otras palabras, los accesos 22c están más distanciados del centro del segundo disco de válvula 22 que los conductos de derivación 7.

El regulador sensible a la presión 6 comprende una placa circular 32 y un asiento de válvula 22h que sobresale hacia arriba desde la superficie de extremo superior del segundo disco de válvula 22 para dirigirse a la circunferencia exterior de la placa circular 32. El asiento de válvula 22h está formado en un círculo fuera de los accesos 22c centrados en el perno 24. Un saliente 22g está formado en el segundo disco de válvula 22 entre los conductos de derivación 7 y los accesos 22c a lo largo de un círculo centrado en el perno 24. El saliente 22g entra en contacto con la placa circular 32 desde abajo y soporta la placa circular 32 cuando se deforma. La circunferencia interior de la placa circular 32 se sujeta entre la tuerca 16 y el segundo disco de válvula 22 a través de un espaciador o arandela. La circunferencia exterior de la placa circular 32 se dirige al asiento de válvula 22h. Se garantiza una separación predeterminada entre la circunferencia exterior de la placa circular 32 y el asiento de válvula 22h en un estado en el que no hay diferencia de presión entre la cámara de aceite 41 y el espacio 23. La placa circular 32 comprende orificios 32a dirigidos a los conductos de derivación 7 para no evitar que el aceite fluya entre los conductos de derivación 7 y la cámara de aceite 41.

El cuerpo de válvula 31 de la válvula de derivación 8 comprende una pluralidad de charnelas superpuestas que cierran aberturas 22e en el espacio 23 de los conductos de derivación 7. Las charnelas se sitúan sobre la circunferencia exterior del perno 24 y se sujetan entre el disco de válvula 2 y el segundo disco de válvula 22 junto con una válvula de retención 11 y un espaciador 30. Un asiento de válvula 22e sobresale de la superficie de extremo inferior del segundo disco de válvula 22 hacia la circunferencia exterior del cuerpo de válvula 31. El asiento de válvula 22e está dispuesto a lo largo de un círculo centrado en el perno 24 de manera que rodea los conductos de derivación 7. El cuerpo de válvula 31 cierra los conductos de derivación 7 cuando descansa sobre el asiento de válvula 22f mientras que abre los conductos de derivación 7 deformando su circunferencia exterior en una dirección para separarse del asiento de válvula 22f dependiendo de un aumento en la presión diferencial entre la presión en la cámara de aceite 41 conducida al conducto de derivación 7 y la presión en el espacio 23.

Cuando el amortiguador D se contrae, el pistón se desplaza hacia abajo en el cilindro 40 y la presión en la cámara de aceite 41 aumenta. En este mecanismo de válvula de base 20, cuando la velocidad de desplazamiento del pistón está en la zona de velocidad baja, el aceite de trabajo en la cámara de aceite 41 fluye hacia fuera, al interior del espacio 23 a través de la separación entre la placa circular 32 y el asiento de válvula 22h del regulador sensible a la presión 6 y los accesos 22c. El aceite de trabajo en el espacio 23 fluye hacia fuera, al interior del depósito 44 fuera del cilindro 40 a través de los accesos 3, el orificio O en la válvula de amortiguación 4 y el espacio 45. La fuerza de amortiguación generada por el mecanismo de válvula de base 20 en esta zona depende de la resistencia de flujo del orificio O, y aumenta bruscamente a medida que la velocidad de desplazamiento del pistón aumenta.

Cuando la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza la zona de velocidad media, el cuerpo de válvula de la válvula de amortiguación 4 se levanta del asiento de válvula 2e debido a un aumento en la presión diferencial entre los accesos 3 y el espacio 45, y el aceite de trabajo en el espacio 23 fluye hacia fuera, al interior del espacio 45 a través de los accesos 3. La fuerza de amortiguación generada en esta zona depende de la característica de flujo de los accesos 3 como en el caso de la primera realización, y la proporción de aumento de la fuerza de amortiguación

con respecto a un aumento en la velocidad de desplazamiento del pistón se reduce para que sea pequeña.

Cuando la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza la zona de velocidad alta, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 23 supera la presión de funcionamiento del regulador sensible a la presión 6, y el regulador sensible a la presión 6 deforma la circunferencia exterior de la placa circular 32 hacia abajo. Como resultado, la separación entre la placa circular 32 y el asiento de válvula 22h se estrecha de manera que la pérdida de presión en el aceite de trabajo que se mueve desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 23 aumenta bruscamente. Como la válvula de derivación 8 está cerrada en este estado, el aceite de trabajo fluye desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 23 exclusivamente a través de la separación entre la placa circular 32 y el asiento de válvula 22h. Por tanto, en la zona de velocidad alta de desplazamiento del pistón en la que se estrecha esta separación, la fuerza de amortiguación generada aumenta en gran medida más allá de la fuerza de amortiguación generada en la zona de velocidad media.

Cuando la velocidad de desplazamiento del pistón aumenta adicionalmente hasta la zona de velocidad extremadamente alta, la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 23 también aumenta adicionalmente. Una vez que el regulador sensible a la presión 6 provoca que la placa circular 32 descanse sobre el asiento de válvula 22h, el aceite ya no puede seguir fluyendo desde la cámara de aceite 41 hacia el espacio 23 a través de los accesos 22c. Por otro lado, debido al aumento adicional en la presión diferencial entre la cámara de aceite 41 y el espacio 23, el cuerpo de válvula 31 de la válvula de derivación 8 se deforma y se separa del asiento de válvula 22f para abrir los conductos de derivación 7. En la zona de velocidad extremadamente alta, por tanto, el aceite de trabajo fluye desde la cámara de aceite 41 hacia el depósito 44 exclusivamente a través de los conductos de derivación 7.

La fuerza de amortiguación generada en la zona de velocidad extremadamente alta depende de la resistencia de flujo de los conductos de derivación 7, y la proporción de aumento de la fuerza de amortiguación generada con respecto a un aumento en la velocidad de desplazamiento del pistón es tan baja como la proporción de aumento en la zona de velocidad media.

Como resultado, este mecanismo de válvula de base 20 aumenta en gran medida la fuerza de amortiguación en la zona de velocidad alta con respecto a la zona de velocidad media mientras que reduce la fuerza de amortiguación para evitar que se vuelva excesivamente grande incluso cuando la velocidad de desplazamiento del pistón aumente adicionalmente.

Tal como se describió anteriormente, en este mecanismo de válvula de base 20 también, la característica de fuerza de amortiguación puede variarse en múltiples fases dependiendo de la zona de velocidad de desplazamiento del pistón, y por tanto se aumenta la comodidad durante la marcha de un vehículo al hacer que la fuerza de amortiguación coincida exactamente con los requerimientos.

En este mecanismo de válvula de base 20, la característica de fuerza de amortiguación mostrada en la figura 2 se realiza añadiendo simplemente el segundo disco de válvula 22 que comprende los accesos 22c, el regulador sensible a la presión 6, y los conductos de derivación 7, a un mecanismo de válvula de base conocido dotado de la válvula de amortiguación 4 y la válvula de retención 11. Como esta invención puede aplicarse así a un mecanismo de válvula de base conocido, el coste de fabricación del mecanismo de válvula de base que realiza esta invención puede reducirse.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a determinadas realizaciones de la invención, la invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente. A los expertos en la técnica se les ocurrirán modificaciones y variaciones de las realizaciones descritas anteriormente, dentro del alcance de las reivindicaciones.

Las realizaciones de esta invención en la que se reivindica una propiedad o privilegio exclusivo se definen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de válvula de base (1, 20) instalado en una parte inferior de un cilindro (40) de un amortiguador (D) para provocar que el aceite de trabajo se mueva entre una cámara de aceite (41) prevista en el cilindro (40) y un depósito (44) previsto fuera del cilindro (40), que comprende:

una válvula de amortiguación (4) que resiste un flujo de aceite de trabajo desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44);

un regulador sensible a la presión (6) que estrecha una trayectoria de flujo del aceite de trabajo desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) a través de la válvula de amortiguación (4) cuando una presión diferencial entre la cámara de aceite (41) y el depósito (44) supera un valor predeterminado, comprendiendo el regulador sensible a la presión (6) un asiento de válvula (14) y un cuerpo de válvula (13) dirigido al asiento de válvula (14) con una separación, estando configurado el cuerpo de válvula (13) para estrechar la separación a medida que aumenta una pérdida de presión en el aceite de trabajo que fluye a través de la separación;

una válvula de derivación (8) que permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) evitando el regulador sensible a la presión (6) cuando la presión diferencial aumenta adicionalmente después de superar el valor predeterminado; y

un elemento en forma de disco (2) instalado en la parte inferior del cilindro (40), comprendiendo el elemento en forma de disco (2) un orificio pasante (3) que permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia la válvula de amortiguación (4), en el que la válvula de amortiguación (4) comprende una válvula de charnela que está dispuesta en una salida del orificio pasante (3) y aumenta un área de sección transversal de flujo deformando elásticamente la válvula de charnela dependiendo de una presión diferencial entre el orificio pasante (3), y el depósito (44);

caracterizado porque

el cuerpo de válvula (13) comprende una placa circular (13), estando soportada una circunferencia interior de la misma por un perno (9) que penetra en un centro del elemento en forma de disco (2) y permitiendo que una circunferencia exterior de la misma se deforme hacia el asiento de válvula (14) y el asiento de válvula (14) comprende un saliente formado en el elemento en forma de disco (2) que sobresale hacia la circunferencia exterior de la placa circular (13).

2. Mecanismo de válvula de base (1, 20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula de amortiguación (4) comprende una abertura (O) mínima que permite que una cantidad mínima del aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia la válvula de amortiguación (4), independientemente de la presión diferencial.

3. Mecanismo de válvula de base (1, 20) según la reivindicación 2, caracterizado porque:

el cilindro (40) encierra un pistón que delimita la cámara de aceite (41) en el cilindro (40),

la válvula de amortiguación (4) está configurada para no provocar que la válvula de charnela se deforme mientras que permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) sólo a través de la abertura (O) mínima en una primera zona de velocidad de desplazamiento del pistón en una dirección para provocar que la cámara de aceite (41) se contraiga,

la válvula de amortiguación (4) está configurada además para provocar que la válvula de charnela se deforme elásticamente para permitir que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) a través del orificio pasante (3) en una segunda zona de velocidad de desplazamiento del pistón en la dirección para provocar que la cámara de aceite (41) se contraiga, que es mayor que la primera zona de velocidad,

el regulador sensible a la presión (6) está configurado para estrechar una trayectoria de flujo desde la cámara de aceite (41) hacia la válvula de amortiguación (4) en una tercera zona de velocidad de desplazamiento del pistón en la dirección para provocar que la cámara de aceite (41) se contraiga, que es mayor que la segunda zona de velocidad y corresponde a una zona en la que la presión diferencial entre la cámara de aceite (41) y el depósito (44) supera el valor predeterminado, y

la válvula de derivación (8) está configurada para permitir que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) evitando el regulador sensible a la presión (6) en una cuarta zona de velocidad de desplazamiento del pistón en la dirección para provocar que la cámara de aceite (41) se contraiga, que es mayor que la tercera zona de velocidad.

4. Mecanismo de válvula de base (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque la válvula de derivación

(8) está dispuesta en un conducto de derivación (7) que penetra en el perno (9) para derivar la válvula de amortiguación (4) y el regulador sensible a la presión (6), y está constituida por un cuerpo de válvula esférico que descansa sobre un asiento de válvula (17) bajo una fuerza de desviación de un resorte para abrirse cuando la presión diferencial supera el valor predeterminado.

5. Mecanismo de válvula de base (1, 20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por una válvula de retención (11) que permite que el aceite de trabajo fluya desde el depósito (44) hacia la cámara de aceite (41).

6. Mecanismo de válvula de base (1, 20) instalado en una parte inferior de un cilindro (40) de un amortiguador (D) para provocar que el aceite de trabajo se mueva entre una cámara de aceite (41) prevista en el cilindro (40) y un depósito (44) previsto fuera del cilindro (40), que comprende:

una válvula de amortiguación (4) que resiste un flujo de aceite de trabajo desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44);

un regulador sensible a la presión (6) que estrecha una trayectoria de flujo del aceite de trabajo desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) a través de la válvula de amortiguación (4) cuando una presión diferencial entre la cámara de aceite (41) y el depósito (44) supera un valor predeterminado, comprendiendo el regulador sensible a la presión (6) un asiento de válvula (22h) y un cuerpo de válvula (32) dirigido al asiento de válvula (22h) con una separación, estando configurado el cuerpo de válvula (32) para estrechar la separación a medida que aumenta una pérdida de presión en el aceite de trabajo que fluye a través de la separación;

una válvula de derivación (8) que permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia el depósito (44) evitando el regulador sensible a la presión (6) cuando la presión diferencial aumenta adicionalmente después de superar el valor predeterminado;

un elemento en forma de disco (2) instalado en la parte inferior del cilindro (40), comprendiendo el elemento en forma de disco (2) un orificio pasante (3) que permite que el aceite de trabajo fluya desde la cámara de aceite (41) hacia la válvula de amortiguación (4), en el que la válvula de amortiguación (4) comprende una válvula de charnela que está dispuesta en una salida del orificio pasante (3) y aumenta un área de sección transversal de flujo deformando elásticamente la válvula de charnela dependiendo de una presión diferencial entre el orificio pasante (3), y el depósito (44);

caracterizado porque

un segundo elemento en forma de disco (22) que está fijado al elemento en forma de disco (2) mediante un perno (24) penetra en el elemento en forma de disco (2) y el segundo elemento en forma de disco (22),

en el que el cuerpo de válvula (32) comprende una placa circular (32), estando soportada una circunferencia interior de la misma por el perno (24) y permitiendo que una circunferencia exterior de la misma se deforme hacia el asiento de válvula (22h) y el asiento de válvula (22h) comprende un saliente formado en el segundo elemento en forma de disco (22) que sobresale hacia la circunferencia exterior de la placa circular (32).

7. Mecanismo de válvula de base (20) según la reivindicación 6, caracterizado porque la válvula de derivación (8) está dispuesta en una salida de un conducto de derivación (7) que penetra en el segundo elemento en forma de disco (22) para derivar el regulador sensible a la presión (6), y está constituida por una válvula de charnela que se abre cuando una presión diferencial aguas arriba y aguas abajo de la misma supera una presión determinada.

8. Mecanismo de válvula de base (1, 20) según la reivindicación 7, caracterizado por una válvula de retención (11) que permite que el aceite de trabajo fluya desde el depósito (44) hacia la cámara de aceite (41).

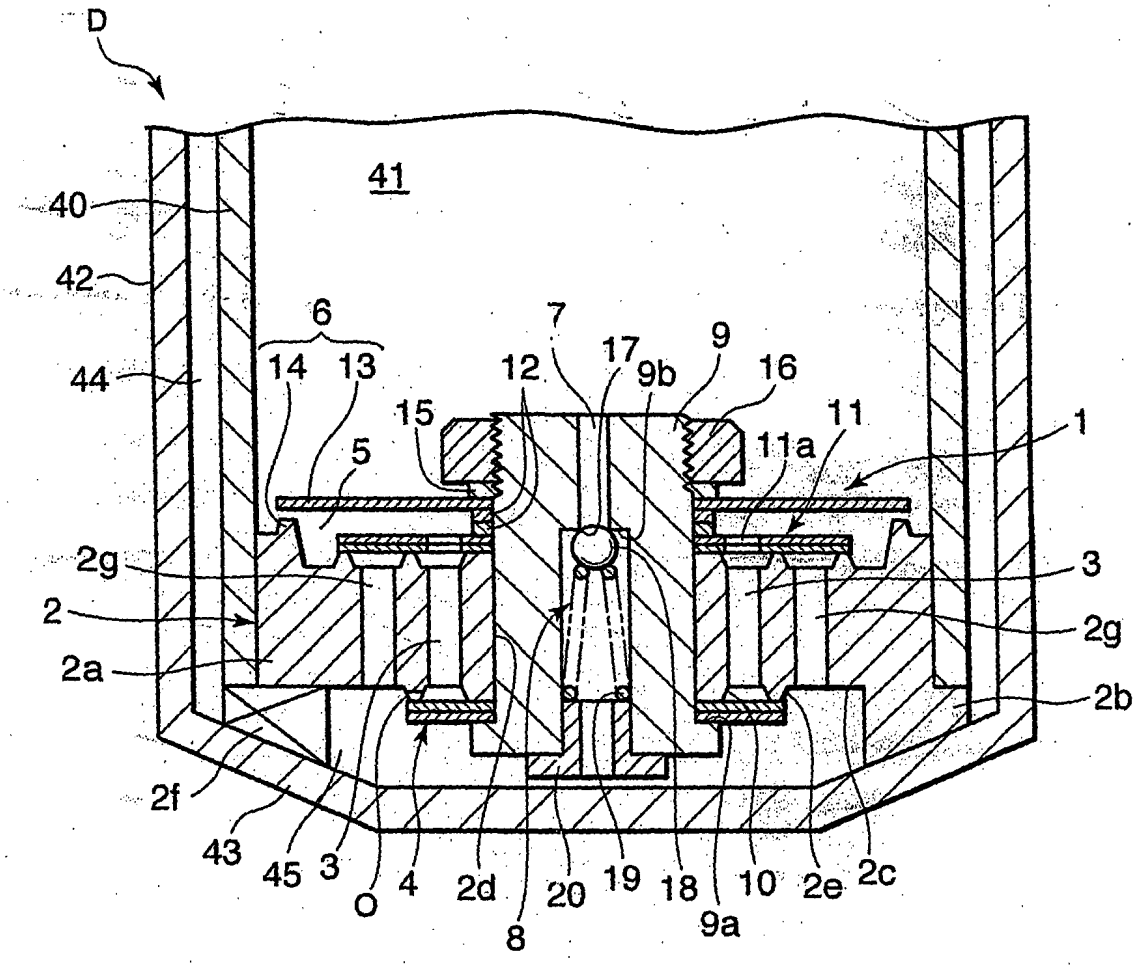
D
41
40
42
44
6
14
13
5
7
12
17
9b
9
16
15
11
11a
1
2g
3
2
2g
2a
2b
2f
43
45
3
O
4
2d
8
20
19
18
9a
10
2e
2c

FIG. 1

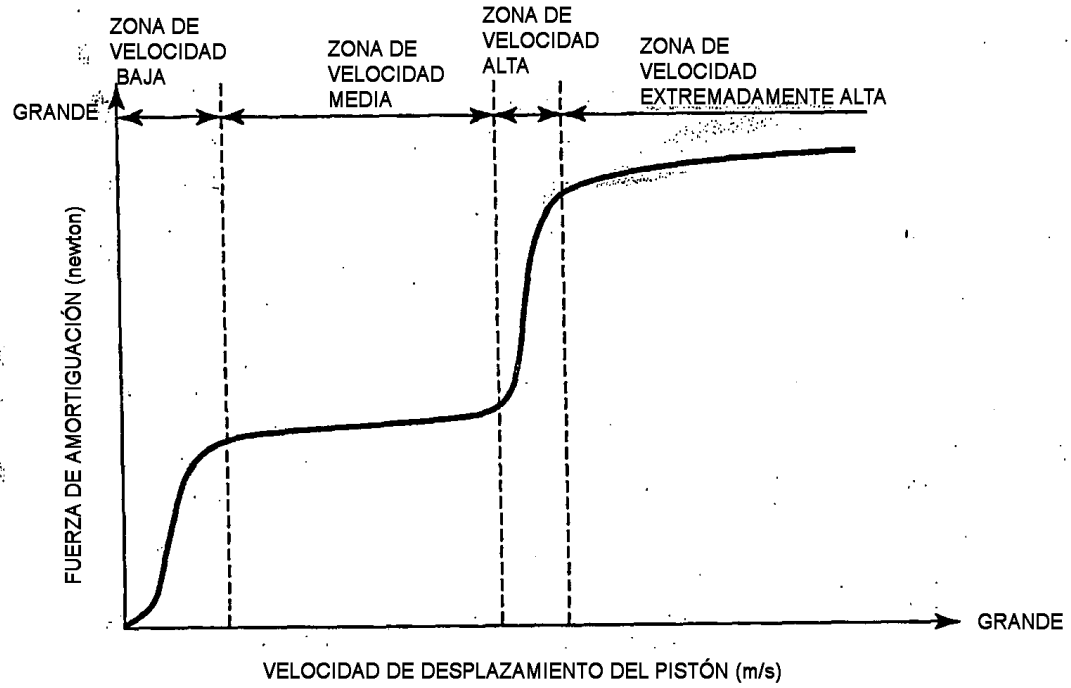
ZONA DE VELOCIDAD BAJA
ZONA DE VELOCIDAD MEDIA
ZONA DE VELOCIDAD ALTA
ZONA DE VELOCIDAD EXTREMADAMENTE ALTA
GRANDE
FUERZA DE AMORTIGUACIÓN (newton)
GRANDE
VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO DEL PISTÓN (m/s)

FIG. 2

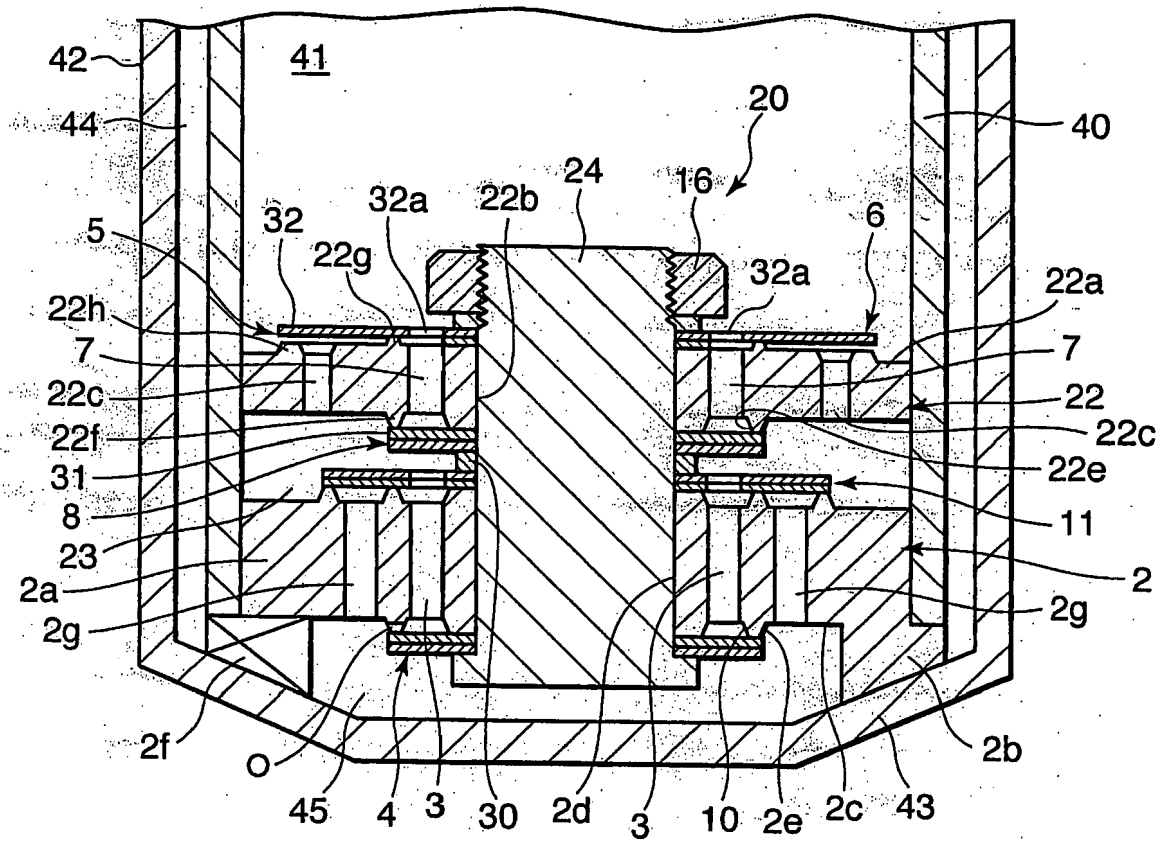
42
41
44
20
40
24
16
32a
22b
32
6
5
22g
32a
22a
22h
7
7
22c
22
22f
22c
31
22e
8
11
23
2
2a
2g
2g
2f
O
45
4
3
30
2d
3
10
2e
2c
43
2b

FIG. 3