

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 509**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/348** (2006.01)

**F16F 9/512** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2008 E 08015412 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2034212**

54 Título: **Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación para un amortiguador**

30 Prioridad:

**06.09.2007 JP 2007231470**

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

**13.04.2018**

73 Titular/es:

**KYB CORPORATION (100.0%)  
World Trade Center Building, 4-1, Hamamatsu-  
cho 2-chome, Minato-ku  
Tokyo 105-6111, JP**

72 Inventor/es:

**SATOSHI, CHIKAMATSU**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

ES 2 663 509 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 generación de fuerza de amortiguación para un amortiguador

### 5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un mecanismo de generación de fuerza de amortiguación para un amortiguador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

### 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un amortiguador hidráulico para un vehículo comprende, por ejemplo, dos cámaras de fluido separadas en el interior de un cilindro por un pistón, y un conducto dispuesto a través del pistón para conectar estas cámaras de fluido. En una salida del conducto se dispone una válvula de amortiguación en forma de válvula de láminas para generar una fuerza de amortiguación respecto al desplazamiento del pistón. La válvula de láminas generalmente comprende una pluralidad de láminas apiladas que tienen una parte circunferencial interior fija, y levanta una parte circunferencial exterior para abrir el paso de acuerdo con una presión diferencial entre los lados curso arriba y curso abajo de las láminas. Sin embargo, con esta configuración, la fuerza de amortiguación generada por la válvula de láminas tiende a ser excesiva en una zona de desplazamiento de pistón de velocidad media a velocidad alta.

El documento US 2005/0115786 A1 describe un conjunto de válvula de amortiguación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Para mejorar la fuerza de amortiguación característica de una válvula de láminas para una válvula de amortiguación, el documento JPH09-291961A, publicado por la Oficina de Patentes de Japón en 1997, propone una válvula de láminas en la que la parte circunferencial interior no es fija, sino que va soportada elásticamente por un muelle helicoidal.

Con referencia a la figura 3, en un amortiguador en el que está instalada esta válvula de láminas, una tuerca de pistón cilíndrica N queda fijada sobre una punta de un émbolo R que penetra en el pistón P. Una válvula de láminas L que cierra una salida de un conducto Po que pasa a través del pistón P se ajusta a la circunferencia exterior de la tuerca de pistón N de modo que puede desplazarse en una dirección axial. Un muelle helicoidal S, cuyo extremo está soportado por la tuerca de pistón N, soporta elásticamente la parte circunferencial interior de la válvula de láminas L a través de un elemento de empuje M.

Cuando el pistón P se mueve hacia arriba en la figura, el aceite de trabajo en una cámara de aceite encima del pistón P fluye hacia una cámara de aceite debajo del pistón P a través del conducto Po y se genera una fuerza de amortiguación debido a la resistencia la salida del conducto Po. Cuando la velocidad de desplazamiento del pistón se encuentra en una zona de velocidad baja, la parte circunferencial exterior de la válvula de láminas L se dobla hacia abajo en la figura desde la parte circunferencial interior soportada por el elemento de empuje M. A medida que la velocidad de desplazamiento del pistón alcanza la velocidad media a la zona de velocidad alta, la presión en el conducto Po llega a ser mayor que la fuerza elástica de un muelle helicoidal S de manera que la válvula de láminas L se retira del pistón P hacia abajo en una dirección axial junto con el elemento de empuje M. Como resultado, el área de apertura de la válvula de láminas L se hace grande, impidiendo de este modo que la fuerza de amortiguación se vuelva excesiva. Tal como se muestra en la figura 4, el aumento de la fuerza de amortiguación es gradual respecto a un aumento de la velocidad de desplazamiento del pistón, en la zona de velocidad media a velocidad alta.

Por lo tanto, la técnica anterior evita que una fuerza de amortiguación se vuelva excesivamente grande en la zona de velocidad media a velocidad alta del desplazamiento del pistón, aumentando de este modo la comodidad en la conducción del vehículo.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Esta estructura de válvula es eficaz para suprimir un aumento excesivo de la fuerza de amortiguación generada en la zona de desplazamiento del pistón de velocidad media a velocidad alta. Dado que la válvula de láminas L se mantiene en una posición retraída una vez que la velocidad de desplazamiento del pistón ha alcanzado la zona de velocidad media a velocidad alta del desplazamiento del pistón, la característica de la fuerza de amortiguación no varía siempre que varía la velocidad de desplazamiento en esta zona. Cuando se establece una carga elástica para obtener una fuerza de amortiguación preferible en la zona de velocidad media, la fuerza de amortiguación generada en la zona de velocidad alta puede ser, por lo tanto, insuficiente.

Por lo tanto, un objetivo de esta invención es proporcionar un mecanismo de generación de fuerza de amortiguación que presente diferentes características de fuerza de amortiguación en la zona de velocidad media y la zona de velocidad alta del desplazamiento del pistón de manera que se obtenga una fuerza de amortiguación preferible en cada una de las zonas de velocidad.

5 Este objetivo se consigue mediante un mecanismo de generación de fuerza de amortiguación para un amortiguador que presenta las características especificadas en la reivindicación independiente 1.

10 De acuerdo con una realización, se dispone un mecanismo de generación de fuerza de amortiguación para dicho amortiguador que comprende una primera cámara de fluido, una segunda cámara de fluido, y un primer conducto que permite un flujo de fluido entre la primera cámara de fluido y la segunda cámara de fluido. El mecanismo de generación de fuerza de amortiguación comprende una válvula de amortiguación que genera una fuerza de amortiguación contra un fluido para fluir a través del primer conducto, un estrangulador que estrecha un flujo de entrada al primer conducto de acuerdo con una presión de desplazamiento aplicada, un elemento elástico que empuja el estrangulador en sentido contrario para estrechar el flujo de entrada al primer conducto, un segundo conducto que conecta la primera cámara de fluido y la segunda cámara de fluido mediante un par de orificios, y una cámara de presión que ejerce una presión en el segundo conducto entre el par de orificios sobre el estrangulador en sentido contrario para estrechar el flujo de entrada al primer conducto.

20 La presión de desplazamiento incluye una presión en una de las cámaras de fluido que empuja el estrangulador en una dirección para estrechar el flujo de entrada al primer conducto y una presión que actúa sobre el estrangulador en sentido contrario para estrechar el flujo de entrada al primer conducto dependiendo de una velocidad del flujo de fluido a través del estrangulador.

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

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 es una vista en sección longitudinal de partes esenciales de un amortiguador hidráulico mostrando un mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con esta invención.  
La figura 2 es un diagrama que muestra la característica de una fuerza de amortiguación generada por el mecanismo generador de fuerza de amortiguación.  
La figura 3 es una vista en sección longitudinal de partes esenciales de un amortiguador hidráulico que incluye un mecanismo generador de fuerza de amortiguación de acuerdo con la técnica anterior.  
35 La figura 4 es un diagrama que muestra la característica de una fuerza de amortiguación generada por el mecanismo generador de fuerza de amortiguación de acuerdo con la técnica anterior.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

40 Haciendo referencia a la figura 1 de los dibujos, un amortiguador hidráulico para un vehículo comprende un cilindro 40, un pistón 1 encerrado en el cilindro 40 para poder deslizar libremente en una dirección axial, y un émbolo 5 conectado al pistón 1 y que sobresale axialmente desde el cilindro 40.

45 El émbolo 5 tiene una parte de pequeño diámetro 5a formada en su extremo inferior mediante un escalón 5b. La parte de pequeño diámetro 5a penetra en el centro del pistón 1 y una tuerca de pistón 30 se enrosca sobre un tornillo macho 5c formado en un extremo inferior de la parte de pequeño diámetro 5a. La parte circunferencial exterior del pistón 1 desliza sobre la circunferencia interior del cilindro 40.

50 El interior del cilindro 40 queda separado por el pistón 1 en una primera cámara de aceite 41 situada encima del pistón 1 y una segunda cámara de aceite 42 situada debajo del pistón 1. El aceite de trabajo queda encerrado en la primera cámara de aceite 41 y la segunda cámara de aceite 42. Como configuración conocida de un amortiguador hidráulico, dentro o fuera del cilindro 40 se dispone un depósito o una cámara de aire para compensar la variación de capacidad en el cilindro 40 que acompaña al alargamiento y la contracción del émbolo 5 respecto al cilindro 40.

55 En el pistón 1 hay formados primeros conductos 2a y 2b que penetran respectivamente en el pistón 1 oblicuamente, una ranura anular 3a que sirve de salida del primer conducto 2a, y una ranura anular 3b que sirve de salida del primer conducto 2b.

60 Debajo del pistón 1 se dispone una válvula de amortiguación de alargamiento 10a frente a la ranura anular 3a. Encima del pistón 1 se dispone una válvula de amortiguación de contracción 10b frente a la ranura anular 3b. Una válvula de láminas que comprende una pila de una pluralidad de láminas constituye la válvula de amortiguación de alargamiento 10a y la válvula de amortiguación de contracción 10b. La válvula de amortiguación de alargamiento

10a cierra la ranura anular 3a asentando su parte circunferencial exterior en un asiento de válvula 1a formado en el pistón 1 a lo largo de la circunferencia exterior de la ranura anular 3a. La válvula de amortiguación de alargamiento 10b cierra la ranura anular 3b asentando su parte circunferencial exterior en un asiento de válvula 1b formado en el pistón 1 a lo largo de la circunferencia exterior de la ranura anular 3b.

5 Un elemento divisor 22 que tiene una forma cilíndrica invertida cubre una entrada del primer conducto 2a y la válvula de amortiguación de contracción 10b. El elemento divisor 22 comprende una parte inferior 22a y una parte tubular 22b que se extiende axialmente hacia abajo desde la circunferencia exterior de la parte inferior 22a. La parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5 penetra en una parte de orificio 22c formada en un centro de la parte inferior 22a. 10 Una punta de la parte tubular 22b va encajada sobre la circunferencia exterior del pistón 1. El elemento divisor 22 configurado de este modo forma una cámara R1 por encima de la entrada del primer conducto 2a y la válvula de amortiguación de contracción 10b. La parte inferior 22a tiene una pluralidad de primeros puertos 22e que conectan la primera cámara de aceite 41 y la cámara R1.

15 La parte inferior 22a tiene una proyección de forma anular que sobresale hacia la primera cámara de aceite 41 en su circunferencia exterior. A través de la proyección de forma anular se forma una pluralidad de segundos puertos 22d que conectan la primera cámara de aceite 41 y la cámara R1. La proyección de forma anular presenta una cara de pared inclinada 22g en su circunferencia interior que rodea los primeros puertos 22e.

20 Por encima del elemento divisor 22 se dispone un estrangulador 12 para quedar así frente a la pluralidad de primeros puertos 22e. El estrangulador 12 queda encajado en la circunferencia exterior de un soporte cilíndrico 23 que está fijado en la circunferencia exterior de la parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5.

25 El estrangulador 12 está configurado de manera que presenta una forma de doble tubo que tiene un fondo. El estrangulador 12 comprende una parte inferior 12c que rodea una parte de orificio 12b a través de la cual penetra la parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5, un tubo interior 12a que se extiende hacia abajo desde la circunferencia interior de la parte inferior 12c en una dirección axial a lo largo de la circunferencia exterior del soporte 23, y un tubo exterior 12d que se extiende hacia abajo desde la circunferencia exterior de la parte inferior 12c en la dirección axial.

30 Un muelle helicoidal 25 empuja el estrangulador 12 y el elemento divisor 22 para separarse entre sí. El muelle helicoidal 25 queda interpuesto entre la parte inferior 12c del estrangulador 12 y la parte inferior 22a del elemento divisor 22 a través de un espacio que está formado entre el tubo interior 12a y el tubo exterior 12d para tener una sección transversal de forma anular.

35 Entre el conducto 5b del émbolo 5 y el soporte 23 queda agarrado un tope de forma anular 24. El tope 24, al contactar con la parte inferior 12c del estrangulador 12, evita que el estrangulador 12 se desplace hacia arriba más allá de una distancia predeterminada. En la superficie de la parte inferior 12c del estrangulador 12 que contacta con el tope 24 hay formadas unas ranuras radiales 12e para asegurar que sobre la parte inferior 12c que queda en contacto con el tope 24 actúe una presión hidráulica en la primera cámara de aceite 41. La parte inferior 22a del 40 elemento divisor 22 alrededor de la parte de orificio 22c queda agarrada entre el soporte 23 y la parte circunferencial interior de la válvula de amortiguación de contracción 10b a través de una arandela 21.

45 Una punta del tubo exterior 12d del estrangulador 12 queda frente a un asiento de válvula 22f que está formado entre los primeros puertos 22e de la parte inferior 22a del elemento divisor 22 y la cara de pared inclinada cónicamente 22g.

El estrangulador 12 se desplaza hacia abajo contra el muelle helicoidal 25, estrechando, de este modo, una zona de sección de flujo entre la primera cámara de aceite 41 y la pluralidad de primeros puertos 22e o cerrando el flujo entre los mismos. Específicamente, en una carrera de alargamiento del pistón 1 durante la cual el estrangulador 12 se 50 acerca al elemento divisor 22, la punta del tubo exterior 12d se acerca a la cara de pared inclinada 22g para estrechar el área en sección transversal del flujo formada entre ellos en relación con un flujo de aceite de trabajo desde la primera cámara de aceite 41 hasta el primer conducto 2a a través de los primeros puertos 22e. Además, cuando la punta del tubo exterior 12d queda asentada en el asiento de válvula 22f, el flujo de aceite desde la primera cámara de aceite 41 al primer conducto 2a a través de los primeros puertos 22e queda completamente 55 desconectado, y la cantidad total de aceite de trabajo que fluye desde la primera cámara de aceite 41 al primer conducto 2a pasa a través de los segundos puertos 22d. El estrangulador 12 tiene así una función para estrechar la trayectoria del flujo desde la primera cámara de aceite 41 hasta el primer conducto 2a cuando el pistón 1 se desplaza en la dirección de alargamiento del amortiguador a velocidad alta.

60 Un elemento divisor 27 que tiene forma cilíndrica cubre una entrada del primer conducto 2b y la válvula de amortiguación de alargamiento 10a. El elemento divisor 27 comprende una parte inferior 27a y una parte tubular 27b que se extiende axialmente hacia arriba desde la circunferencia exterior de la parte inferior 27a. La parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5 penetra en una parte de orificio 27c formada en un centro de la parte inferior 27a. Una

punta de la parte tubular 27b queda ajustada sobre la circunferencia exterior del pistón 1. El elemento divisor 27 configurado de este modo forma una cámara R2 bajo la entrada del primer conducto 2b y la válvula de amortiguación de alargamiento 10a. La parte inferior 27a tiene una pluralidad de primeros puertos 27e que conectan la segunda cámara de aceite 41 y la cámara R2.

5 La parte inferior 27a tiene una proyección de forma anular que sobresale hacia la segunda cámara de aceite 42 en su circunferencia exterior. A través de la proyección de forma anular hay formada una pluralidad de segundos puertos 27d que conectan la segunda cámara de aceite 42 y la cámara R2. La proyección de forma anular presenta una cara de pared inclinada cónicamente 27g en su circunferencia exterior que rodea los primeros puertos 27e.

10 Debajo del elemento divisor 22 se dispone un estrangulador 14 para quedar frente a la pluralidad de primeros puertos 27e. El estrangulador 14 va montado sobre la circunferencia exterior de un soporte cilíndrico 28 que está fijado a la circunferencia exterior de la parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5.

15 El estrangulador 14 está configurado de manera que presenta forma de doble tubo que tiene un fondo. El estrangulador 14 comprende una parte inferior 14c que rodea una parte de orificio 14b a través de la cual penetra en la parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5, un tubo interior 14a que se extiende hacia arriba desde la circunferencia interior de la parte inferior 14c en una dirección axial a lo largo de la circunferencia exterior del soporte 23, y un tubo exterior 14d que se extiende hacia arriba desde la circunferencia exterior de la parte inferior 14c en la dirección axial.

20 Un muelle helicoidal 29 empuja el estrangulador 14 y el elemento divisor 27 para separarlos entre sí. El muelle helicoidal 29 queda interpuesto entre la parte inferior 14c del estrangulador 14 y la parte inferior 27a del elemento divisor 27 a través de un espacio formado entre el tubo interior 14a y el tubo exterior 14d para tener una sección transversal de forma anular.

25 La parte inferior 27a del elemento divisor 27 alrededor de la parte de orificio 27c queda agarrada entre el soporte 28 y la parte circunferencial interior de la válvula de amortiguación de alargamiento 10a a través de una arandela 26. La tuerca de pistón 30, cuando se rosca a la punta del diámetro pequeño la parte 5a del émbolo 5, retiene fijamente el soporte 28, el elemento separador 27, la arandela 26, la válvula de amortiguación de alargamiento 10a, el pistón 1, la válvula de amortiguación de contracción 10b, la arandela 21, el elemento divisor 22, el soporte 23, y el tope 24 contra el escalón 5b del émbolo 5 en la circunferencia exterior de la parte de pequeño diámetro 5a.

30 La tuerca de pistón 30 también sirve de tope que evita que el estrangulador 14 se desplace hacia abajo más allá de una distancia predeterminada. En la superficie de la parte inferior 14c del estrangulador 14 que contacta con la tuerca de pistón 30, se forman unas ranuras radiales 14e para garantizar que sobre la parte inferior 14c contactando la tuerca de pistón 30 actúe una presión hidráulica sobre la segunda cámara de aceite 42.

35 Una punta del tubo exterior 14d del estrangulador 14 queda frente a un asiento de válvula 27f que está formado entre los primeros puertos 27e de la parte inferior 27a del elemento divisor 27 y la cara de pared inclinada cónicamente 27g.

40 El estrangulador 14 se desplaza hacia arriba contra el muelle helicoidal 29, estrechando de este modo un área de sección de flujo entre la segunda cámara de aceite 42 y la pluralidad de primeros puertos 27e o cerrando el flujo entre ellos. Específicamente, en una carrera de contracción del pistón 1 donde el estrangulador 14 se acerca al elemento divisor 27, la punta del tubo exterior 14d se aproxima a la cara de pared inclinada 27g para estrechar el área de sección transversal de flujo formada entre ellos en relación con un flujo del aceite de trabajo de la segunda cámara de aceite 42 al primer conducto 2b a través de los primeros puertos 27e. Además, cuando la punta del tubo exterior 14d está asentada en el asiento de válvula 27f, el flujo de aceite desde la segunda cámara de aceite 42 al primer conducto 2b a través de los primeros puertos 27e se cierra por completo, y la cantidad total de aceite de trabajo que fluye desde la segunda cámara de aceite 42 hasta el primer conducto 2b pasa a través de los segundos puertos 27d. El estrangulador 14 tiene así la función de estrechar la trayectoria de flujo desde la segunda cámara de aceite 42 hasta el primer conducto 2b cuando el pistón 1 se desplaza en la dirección de contracción del amortiguador a velocidad alta.

45 A través de la parte de diámetro pequeño 5a del émbolo 5 hay formado un segundo conducto 15 que conecta la primera cámara de aceite 41 y la segunda cámara de aceite 42 sin pasar a través de las válvulas de amortiguación 10a y 10b. Un extremo superior del segundo conducto 15 está conectado a la primera cámara de aceite 41 a través de dos orificios 16a dispuestos en serie. Un extremo inferior del segundo conducto 15 está conectado a la segunda cámara de aceite 42 a través de dos orificios 17a dispuestos en serie.

50 El orificio 16a está formado dentro de un tapón 16 que está roscado en un orificio lateral 15b que conecta el extremo superior del segundo conducto 15 del émbolo 5 a la primera cámara de aceite 41. El orificio 17a está formado dentro

de un tapón 17 que está roscado en el extremo inferior del segundo conducto 15 que se abre sobre la segunda cámara de aceite 42. Aunque en esta realización se utilizan los dos orificios 16a y los dos orificios 17a, el número de orificios 16a, 17a puede establecerse de manera distinta.

5 El segundo conducto 15 se comunica de este modo con la primera cámara de aceite 41 a través de los dos orificios 16a, y se comunica con la segunda cámara de aceite 42 a través de los dos orificios 17a. El segundo conducto 15 entre los orificios 16a y los orificios 17a mantiene una presión substancialmente constante independientemente del sentido de la carrera o la velocidad de carrera del pistón 1.

10 En este amortiguador hidráulico, se hace que la presión en el segundo conducto 15, estabilizada tal como se ha descrito anteriormente, actúe sobre los estranguladores 12 y 14 y, por lo tanto, los muelles helicoidales 25 y 29 pueden hacerse compactos y de peso reducido.

15 Específicamente, respecto al estrangulador 12, se forma un orificio lateral 15c en la parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5 para conectar el segundo conducto 15 a una ranura anular 23c formada en la circunferencia interior del soporte 23. Además, en el soporte 23 hay formado un orificio lateral 23d para conectar la ranura anular 23c a una cámara de presión 18 formada entre el tubo interior 12a del estrangulador 12 y el soporte 23.

20 La cámara de presión 18 está formada en un espacio que tiene una sección transversal de forma anular entre una parte de diámetro ampliado 12f en la circunferencia interior del tubo interior 12a del estrangulador 12 y una parte de pequeño diámetro 23a en la circunferencia exterior del soporte 23. Un extremo superior de la cámara de presión 18 queda delimitado por el tubo interior 12a del estrangulador 12 y un extremo inferior de la cámara de presión 18 está delimitado por el soporte 23. La presión introducida en la cámara de presión 18 desde el segundo conducto 15 ejerce, por lo tanto, una fuerza hacia arriba permanentemente sobre el estrangulador 12.

25 Respecto al estrangulador 14, en la parte de pequeño diámetro 5a del émbolo 5 hay formado un orificio lateral 15d para conectar el segundo conducto 15 a una ranura anular 28c formada en la circunferencia interior del soporte 28. Además, en el soporte 28 hay formado un orificio lateral 28d para conectar la ranura anular 28c a una cámara de presión 19 formada entre el tubo interior 14a del estrangulador 14 y el soporte 28.

30 La cámara de presión 19 está formada en un espacio que tiene una sección transversal de forma anular entre una parte de diámetro ampliado 14f en la circunferencia interior del tubo interior 14a del estrangulador 14 y una parte de pequeño diámetro 28a en la circunferencia exterior del soporte 28. Una parte superior de la cámara de presión 19 queda delimitada por el soporte 28 y un extremo inferior de la cámara de presión 19 queda delimitado por el tubo interior 14a del estrangulador 14. Por lo tanto, la presión introducida en la cámara de presión 19 desde el segundo conducto 15 ejerce una fuerza hacia abajo permanentemente sobre el estrangulador 14.

35 En este amortiguador hidráulico, la presión de apertura de la válvula de amortiguación de alargamiento 10a y la presión de apertura de la válvula de amortiguación de contracción 10b se establecen previamente de manera que éstas no se alcanzan siempre que la velocidad de carrera del pistón 1 se encuentre dentro de un nivel bajo independientemente del sentido de la carrera del pistón 1. Además, la carga elástica del muelle helicoidal 25 y la carga elástica del muelle helicoidal 29 se establecen de manera que el estrangulador 12 y el estrangulador 14 no actúen antes de que la velocidad de la carrera llegue a una zona de velocidad alta. Al diseñar los muelles de aceite 25, su tamaño puede aumentarse inevitablemente en función de las cargas elásticas requeridas. En este amortiguador hidráulico, las presiones en las cámaras de presión 18 y 19 actúan sobre los estranguladores 12 y 14 en la misma dirección que las fuerzas de empuje de los muelles helicoidales 25, 29, respectivamente. Por lo tanto, las cámaras de presión 18 y 19 ayudan a reducir las cargas elásticas de los muelles de aceite 25, 29, permitiendo, de este modo, que los muelles helicoidales 25 y 29 sean compactos y ligeros.

40 De acuerdo con las configuraciones anteriores, cuando el pistón 1 realiza una carrera de alargamiento o una carrera de contracción a velocidad baja, se forma un flujo de aceite de trabajo a través del segundo conducto 15 mientras la válvula de amortiguación de alargamiento 10a y la válvula de amortiguación de contracción 10b permanecen cerradas. Específicamente, en la carrera de alargamiento del pistón 1, el aceite de trabajo fluye desde la primera cámara de aceite 41 hacia la segunda cámara de aceite 42 a través del segundo conducto 15 y genera una fuerza de amortiguación de alargamiento en los orificios 16a y 17a. En la carrera de contracción del pistón 1, el aceite de trabajo fluye desde la segunda cámara de aceite 42 hacia la primera cámara de aceite 41 a través del segundo conducto 15 y genera una fuerza de amortiguación de contracción en los orificios 16a y 17a.

45 Cuando el pistón 1 realiza una carrera de alargamiento o una carrera de contracción a una velocidad media, una presión diferencial entre la primera cámara de aceite 41 y la segunda cámara de aceite 42 supera la presión de apertura de la válvula de amortiguación de alargamiento 10a o la presión de apertura de la válvula de amortiguación de contracción 10b de manera que la válvula de amortiguación de alargamiento 10a o la válvula de amortiguación de

contracción 10b se abren dependiendo del sentido de carrera del pistón 1 mientras permite un flujo de aceite de trabajo a través del segundo conducto 15.

En otras palabras, cuando el pistón 1 realiza una carrera de alargamiento en la zona de velocidad media, la válvula de amortiguación de alargamiento 10a se abre para hacer que el aceite de trabajo en la primera cámara de aceite 41 fluya hacia la segunda cámara de aceite 42 a través de la cámara R1, el primer conducto 2a, y la cámara R2, mientras se genera una fuerza de amortiguación de alargamiento en base a la presión de apertura de la válvula de amortiguación de alargamiento 10a. Cuando el pistón 1 realiza una carrera de contracción en la zona de velocidad media, la válvula de amortiguación de contracción 10b se abre para hacer que el aceite de trabajo en la segunda cámara de aceite 42 fluya hacia la primera cámara de aceite 41 a través de la cámara R2, el primer conducto 2b, y la cámara R1, mientras se genera una fuerza de amortiguación de contracción en base a la presión de apertura de la válvula de amortiguación de contracción 10b.

Cuando el pistón 1 realiza una carrera de alargamiento o, en otras palabras, el pistón 1 se desplaza hacia arriba en la figura 1, la presión en la primera cámara de aceite 41 actúa sobre el estrangulador 12 tanto hacia arriba como hacia abajo. Respecto a la presión en la primera cámara de aceite 41, el área de recepción de presión hacia arriba del estrangulador 12 es más pequeña que el área de recepción de presión hacia abajo del mismo debido a la cámara de presión 18. Dado que la presión en la cámara de presión 18 y la fuerza elástica del muelle helicoidal 25 actúan hacia arriba sobre el estrangulador 12, el estrangulador 12 permanece en una posición elevada tal como se muestra en la figura 1 siempre que el pistón 1 se desplace hacia arriba en una zona de velocidad baja o en una zona de velocidad media. Sin embargo, cuando el pistón 1 se desplaza hacia arriba en una zona de velocidad alta, la presión en la primera cámara de aceite 41 aumenta considerablemente mientras la presión en la cámara de presión 18 permanece constante. Como resultado, la fuerza hacia abajo que actúa sobre el estrangulador 12 aumenta relativamente y acciona el estrangulador 12 hacia abajo, estrechando así un espacio entre la punta del tubo exterior 12d y la cara de pared inclinada 22g del elemento divisor 22.

A medida que la trayectoria de flujo del aceite de trabajo entre la primera cámara de aceite 41 y la cámara R1 se estrecha de este modo, se genera una fuerza de amortiguación de alargamiento adicional además de la fuerza de amortiguación de alargamiento generada por la válvula de amortiguación de alargamiento 10a.

La diferencia entre la fuerza hacia abajo y la fuerza hacia arriba que actúa sobre el estrangulador 12 aumenta a medida que aumenta la velocidad de la carrera de alargamiento del pistón 1. Por consiguiente, el estrangulador 12 se desplaza más hacia abajo a medida que la velocidad de carrera de alargamiento del pistón 1 se vuelve más alta para estrechar adicionalmente un espacio entre la punta del tubo exterior 12d y la cara de pared inclinada 22g del elemento divisor 22. A medida que la trayectoria de flujo del aceite de trabajo entre la primera cámara de aceite 41 y la cámara R1 se estrecha más de este modo, la fuerza de amortiguación de alargamiento adicional aumenta aún más.

Cuando el pistón 1 realiza una carrera de contracción o, en otras palabras, el pistón 1 se desplaza hacia abajo en la figura 1, la presión en la segunda cámara de aceite 42 actúa sobre el estrangulador 14 tanto hacia arriba como hacia abajo. Respecto a la presión en la segunda cámara de aceite 42, el área de recepción de presión hacia abajo del regulador 14 es más pequeña que el área de recepción de presión hacia arriba del mismo debido a la cámara de presión 19. Dado que la presión en la cámara de presión 19 y la fuerza elástica del muelle helicoidal 29 actúan hacia abajo sobre el estrangulador 14, el estrangulador 14 permanece en una posición elevada tal como se muestra en figura 1 siempre que el pistón 1 se desplace hacia abajo en una zona de velocidad baja o en una zona de velocidad media. Sin embargo, cuando el pistón 1 se desplaza hacia abajo en una zona de velocidad alta, la presión en la segunda cámara de aceite 42 aumenta considerablemente mientras la presión en la cámara de presión 19 permanece constante. Como resultado, la fuerza hacia arriba que actúa sobre el estrangulador 14 aumenta relativamente y mueve el estrangulador 14 hacia arriba, estrechando, de este modo, un espacio entre la punta del tubo exterior 14d y la cara de pared inclinada 27g del elemento divisor 27.

A medida que la trayectoria de flujo del aceite de trabajo entre la primera cámara de aceite 42 y la cámara R2 se estrecha de este modo, se genera una fuerza de amortiguación de contracción adicional además de la fuerza de amortiguación de contracción generada por la válvula de amortiguación de alargamiento 10a.

La diferencia entre la fuerza hacia arriba y la fuerza hacia abajo que actúan sobre el estrangulador 14 aumenta a medida que aumenta la velocidad de carrera de contracción del pistón 1. Por consiguiente, el estrangulador 14 se desplaza adicionalmente hacia arriba a medida que la velocidad de carrera de contracción del pistón 1 se hace mayor para estrechar adicionalmente un espacio entre la punta del tubo exterior 14d y la cara de pared inclinada 27g del elemento divisor 27. A medida que la trayectoria de flujo del aceite de trabajo entre la segunda cámara de aceite 42 y la cámara R2 se estrecha más de este modo, la fuerza de amortiguación de contracción adicional aumenta aún más.

Con referencia a la figura 2, a través de las acciones descritas anteriormente, el amortiguador hidráulico genera una pequeña fuerza de amortiguación cuando la velocidad de carrera del pistón 1 se encuentra en una zona de velocidad baja. Cuando la velocidad de carrera del pistón 1 alcanza una zona de velocidad media, la fuerza de amortiguación generada por los orificios 16a o 17a aumenta rápidamente y la válvula de amortiguación de alargamiento 10a o la válvula de amortiguación de contracción 10b se abre dependiendo del sentido de la carrera del pistón 1. Cuando la velocidad de la carrera del pistón 1 varía dentro de la zona de velocidad media, la abertura de la válvula de amortiguación de alargamiento 10a o la válvula de amortiguación de contracción 10b varía dependiendo de la velocidad de carrera de modo que la fuerza de amortiguación generada mantiene un nivel constante.

Cuando la velocidad de carrera del pistón 1 alcanza la zona de velocidad alta, el estrangulador 12 o 14 comienza a moverse. Como resultado, en la carrera de alargamiento, el espacio entre la punta del tubo exterior 12d y la pared inclinada 22g del elemento divisor 22 se estrecha de manera que se aumenta la resistencia al flujo de aceite de trabajo desde la primera cámara de aceite 41 hasta la cámara R1. Sin embargo, dado que la punta del tubo exterior 12d está dispuesta para quedar asentada en el asiento de válvula 22f después de estrechar el espacio respecto a la pared inclinada 22g, la resistencia al flujo de aceite de trabajo aumenta gradualmente desde el comienzo del desplazamiento del estrangulador 12 a diferencia del caso en que no se dispone la pared inclinada 22g. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura, la fuerza de amortiguación de alargamiento en la zona de velocidad alta aumenta a una velocidad mayor que en la zona de velocidad media respecto a un aumento de la velocidad de carrera.

En la carrera de contracción, la separación entre la punta del tubo exterior 14d y la cara de pared inclinada 27g del elemento divisor 27 se estrecha de manera tal que aumenta la resistencia al flujo de aceite de trabajo desde la segunda cámara de aceite 42 hasta la cámara R2. Sin embargo, dado que la punta del tubo exterior 14d se encuentra dispuesta para quedar asentada en el asiento de válvula 27f después de estrechar el espacio respecto a la cara de pared inclinada 27g, la resistencia al flujo de aceite de trabajo aumenta gradualmente desde el comienzo del desplazamiento del estrangulador 1r a diferencia del caso en que no se dispone la pared inclinada 27g. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura, la fuerza de amortiguación de contracción en la zona de velocidad alta aumenta a una velocidad mayor que en la zona de velocidad media respecto a un aumento de la velocidad de carrera, como en el caso de la carrera de alargamiento.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el amortiguador hidráulico de acuerdo con esta invención, la fuerza de amortiguación no llega a ser insuficiente y se obtiene un alto rendimiento de amortiguación incluso cuando el pistón 1 se mueve a velocidad alta.

Además, en este amortiguador hidráulico, se disponen estrangulamientos para reducir el área de la sección transversal de flujo del aceite de trabajo cuando el pistón 1 se mueve a velocidad alta y, por lo tanto, pueden obtenerse diferentes características de fuerza de amortiguación en la zona de velocidad media y la zona de velocidad alta. Además, no sólo pueden obtenerse diferentes características de fuerza de amortiguación, sino también diferentes velocidades de aumento de la fuerza de amortiguación correspondientes a la velocidad de carrera en la zona de velocidad media y en la zona de velocidad alta. Por lo tanto, puede realizarse un ajuste detallado de las características de la fuerza de amortiguación en este amortiguador hidráulico.

En la realización tal como se ha descrito anteriormente, la velocidad de carrera del pistón se divide en la zona de velocidad baja, la zona de velocidad media y la zona de velocidad alta. La velocidad de carrera que corresponde a un límite entre las zonas puede establecerse arbitrariamente. Además, también es posible construir un amortiguador en el que las características de fuerza de amortiguación varíen sólo cuando la velocidad de carrera varía entre la zona de velocidad media y la zona de velocidad alta mientras se mantienen características idénticas de fuerza de amortiguación cuando la velocidad de carrera se desplaza entre zona de velocidad baja y la zona de velocidad media.

En lugar de utilizar los muelles helicoidales 25 y 29, es posible empujar los estranguladores 12 y 14 mediante muelles de disco o muelles de láminas. También es posible utilizar medios de empuje distintos de un muelle para ejercer presión sobre los estranguladores 12 y 14.

Los estranguladores 12 y 14 varían solo el área de la sección transversal de flujo a los primeros puertos 22e y 27e y no varían el área de la sección transversal de los puertos 22e y 27e. En consecuencia, se obtiene una alta estabilidad operativa respecto el caso en que el área de la sección transversal de flujo total entre la primera cámara de aceite 41 y la cámara R1 varía o en el caso en que el área de la sección transversal de flujo total entre la segunda cámara de aceite 42 y la cámara R2 varía.



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

- 5 Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, las fuerzas de amortiguación generadas en la carrera de alargamiento y la carrera de contracción del amortiguador hidráulico son idénticas, pero el ajuste puede realizarse de manera que se generen fuerzas de amortiguación diferentes en la carrera de alargamiento y la carrera de contracción.
- 10 El disco de válvula no está limitado al pistón 1. Esta invención puede aplicarse a una válvula de base que vaya instalada en la parte inferior del cilindro 40.

Las realizaciones de esta invención en las que se reivindica una propiedad o privilegio exclusivo se definen tal como sigue:

15

**REIVINDICACIONES**

1. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación para un amortiguador, comprendiendo el amortiguador una primera cámara de fluido (41), una segunda cámara de fluido (42), y un primer conducto (2a, 2b) que permite que fluya un fluido entre la primera cámara de fluido (41) y la segunda cámara de fluido (42), comprendiendo el mecanismo generador de fuerza de amortiguación:
- una válvula de amortiguación (10a, 10b) que genera una fuerza de amortiguación contra un flujo de fluido a través del primer conducto (2a, 2b);
- un estrangulador (12, 14) para estrechar un flujo de entrada al primer conducto (2a, 2b) de acuerdo con una presión de desplazamiento aplicada, incluyendo la presión de desplazamiento una presión en una de las cámaras de fluido (41, 42) que empuja el estrangulador (12, 14) en una dirección para estrechar el flujo de entrada al primer conducto (2a, 2b) y una presión que actúa sobre el estrangulador (12, 14) en sentido contrario al sentido para estrechar el flujo de entrada al primer conducto (2a, 2b) dependiendo de una velocidad del flujo de fluido a través del estrangulador (12, 14); y
- un elemento elástico (25, 29) que empuja el estrangulador (12, 14) en sentido contrario al sentido para estrechar el flujo de entrada al primer conducto (2a, 2b);
- caracterizado por el hecho de que
- el mecanismo comprende, además
- un segundo conducto (15) que siempre conecta la primera cámara de fluido (41) y la segunda cámara de fluido (42) a través de un par de orificios (16a, 17a); y
- una cámara de presión (18, 19), en el que la presión introducida en la cámara de presión (18, 19) desde el segundo conducto (15) entre el par de orificios (16a, 17a) ejerce una fuerza sobre el estrangulador (12, 14) en sentido contrario el sentido para estrechar el flujo de entrada al primer conducto (2a, 2b).
2. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el amortiguador comprende un disco de válvula que separa la primera cámara de fluido (41) y la segunda cámara de fluido (42), y el primer conducto (2a, 2b) está formado a través del disco de válvula.
3. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el amortiguador comprende un cilindro (40), y el disco de válvula está constituido por un pistón (1) que está encerrado en el cilindro (40) para deslizar libremente axialmente.
4. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el amortiguador comprende, además, un émbolo (5) que está fijado al pistón (1) y se proyecta hacia el exterior desde el cilindro (40), y el segundo conducto (15) y el par de orificios (16a, 17a) se encuentra dispuestos dentro del émbolo (5).
5. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que cada uno del par de orificios (16a, 17a) está formado en un tapón (16, 17) roscado en el émbolo (5).
6. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende, además, un soporte cilíndrico (23, 28) fijado sobre la circunferencia exterior del émbolo (5), en el que el estrangulador (12, 14) está encajado sobre la circunferencia exterior del soporte (23, 28) de manera que puede deslizar libremente axialmente y la cámara de presión (18, 19) está formada en la circunferencia exterior del soporte (23, 28) de modo que queda frente el estrangulador (12, 14).
7. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 6, en el que la válvula de amortiguación (10a, 10b) y el estrangulador (12, 14) están configurados para hacer que el fluido:
- fluya entre la primera cámara de fluido (41) y la segunda cámara de fluido (42) sólo a través del segundo conducto (15) cuando una velocidad de carrera del amortiguador se encuentra en una primera zona;
- fluya entre la primera cámara de fluido (41) y la segunda cámara de fluido (42) a través del primer conducto (2a, 2b) y el segundo conducto (15) cuando la velocidad de carrera del amortiguador se encuentra en una segunda zona que es más alta que la primera zona; y

fluya entre la primera cámara de fluido (41) y la segunda cámara de fluido (42) a través del primer conducto (2a, 2b) y el segundo conducto (15) mientras hace que el estrangulador (12, 14) estreche la entrada al primer conducto (2a, 2b) cuando la velocidad de carrera del amortiguador se encuentra en una tercera zona que es más alta que la segunda zona.

5 8. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además, un primer puerto (22e) y un segundo puerto (22d) dispuestos en paralelo y conectando respectivamente el primer conducto (2a) y la primera cámara de fluido (41), y el estrangulador (12) está dispuesto para cerrar el primer puerto (22e) de acuerdo con la presión de desplazamiento aplicada.

10 9. Mecanismo de generación de fuerza de amortiguación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además, un primer puerto (27e) y un segundo puerto (27d) dispuestos en paralelo y que conectan respectivamente el primer conducto (2b) y la segunda cámara de fluido (42), y el estrangulador (14) está dispuesto para cerrar el primer puerto (27e) de acuerdo con la presión de desplazamiento aplicada.

15 10. Mecanismo generador de fuerza de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que el estrangulador (12, 14) está configurado de manera que presenta una forma cilíndrica, y el mecanismo generador de fuerza de amortiguación comprende, además, un asiento de válvula de forma anular (22f, 27f) sobre el cual queda asentado el estrangulador (12, 14) y una cara de pared inclinada cónica (22g, 27g) dispuesta fuera del  
20 asiento de válvula (22f, 27f), variando la cara de pared inclinada cónica (22g, 27g) un área de sección transversal de flujo de entrada al primer conducto (2a, 2b) de acuerdo con un desplazamiento del estrangulador (12, 14).

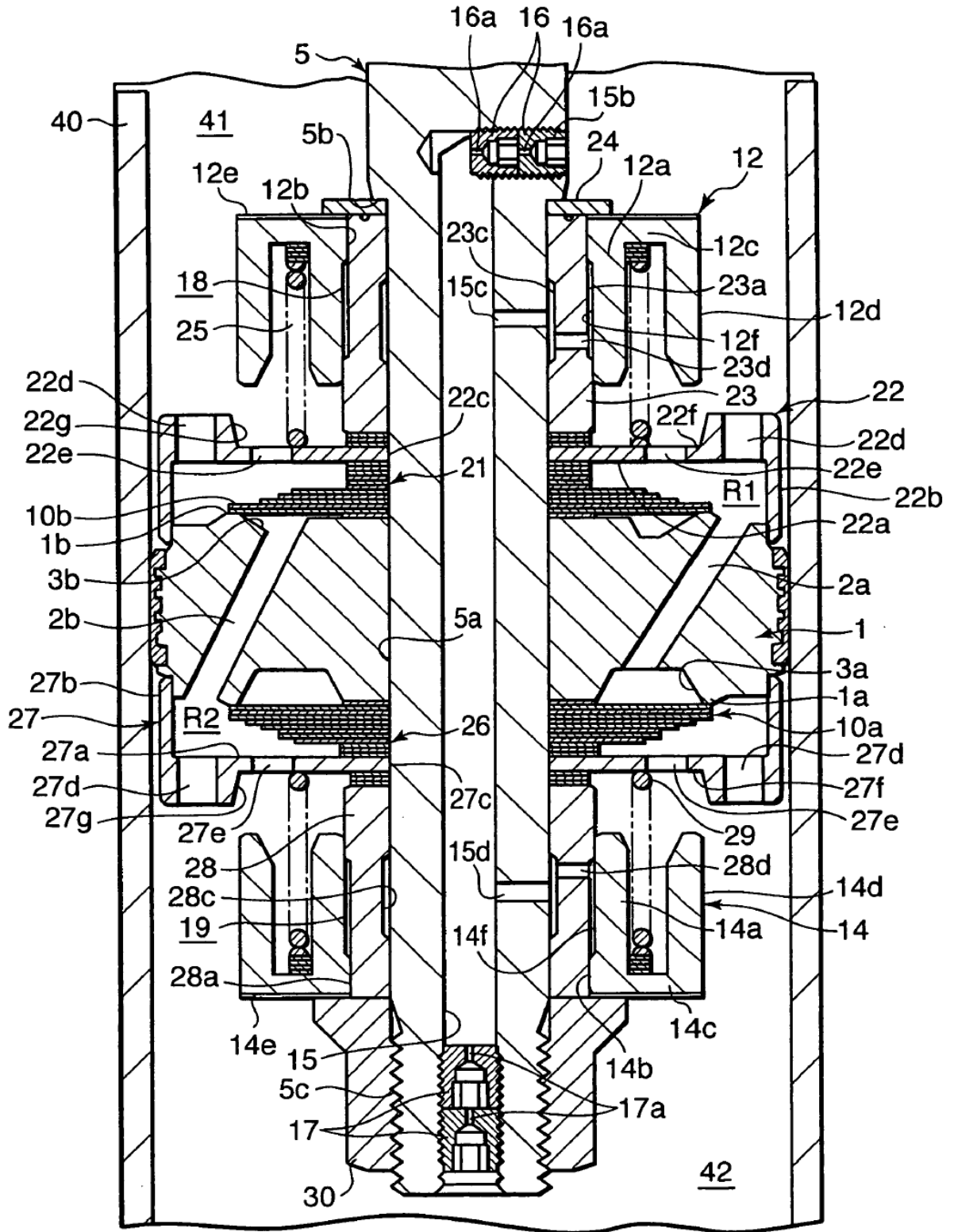
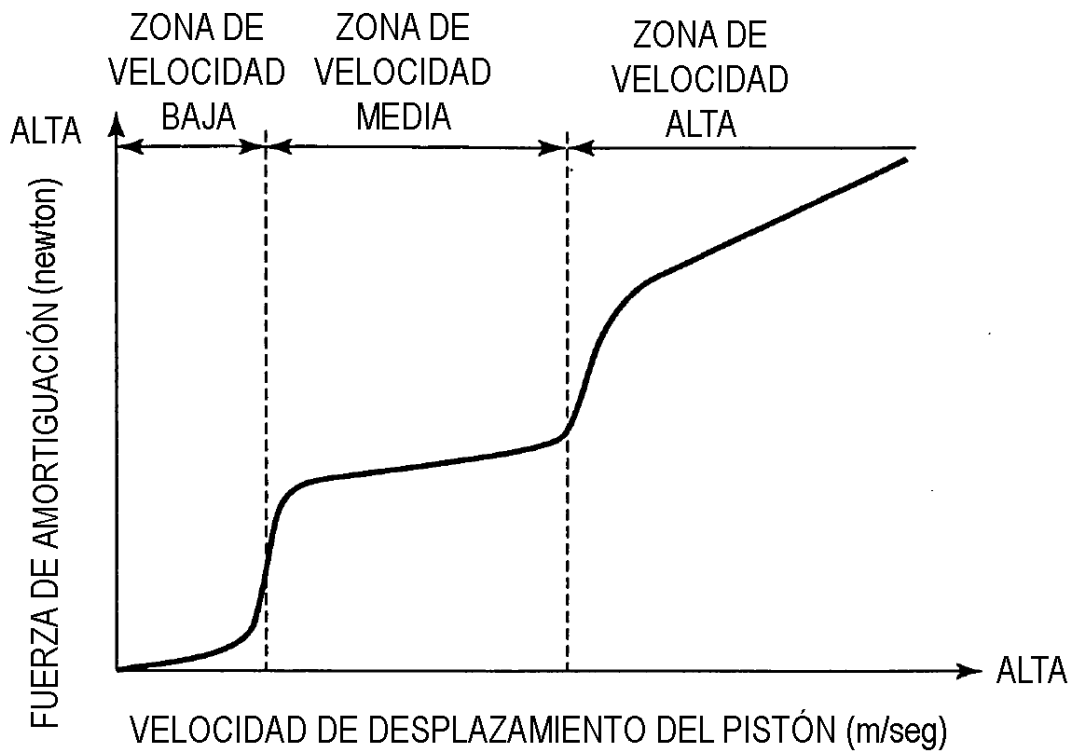
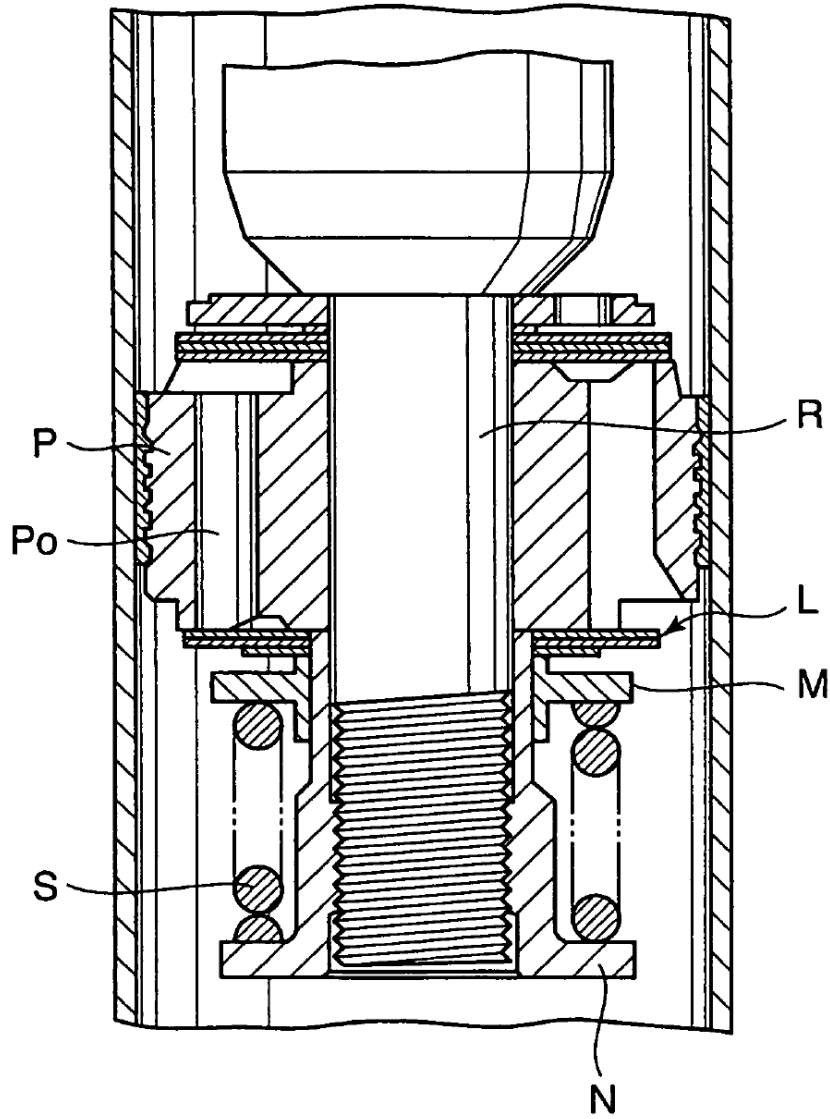


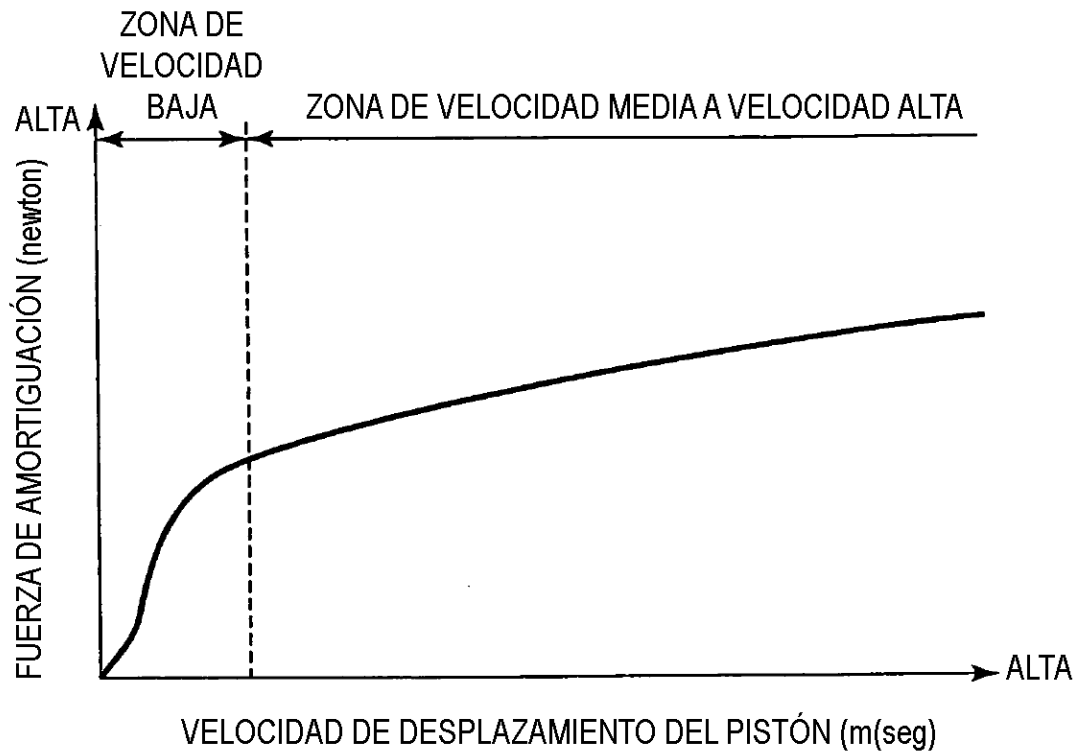
FIG. 1



**FIG. 2**



TÉCNICA  
ANTERIOR  
FIG. 3



TÉCNICA  
ANTERIOR  
**FIG. 4**