(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 977 092**

(51) Int. Cl.:

F16F 9/46 (2006.01)

F16F 9/348 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2013 E 13192250 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024 EP 2746615**

(54) Título: **Disposición de válvula amortiguadora para un amortiguador de vibraciones semiactivo**

(30) Prioridad:

20.12.2012 DE 102012112729

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.08.2024

(73) Titular/es:

KTM COMPONENTS GMBH (100.0%)
Gewerbegebiet Nord 8
5222 Munderfing, AT

(72) Inventor/es:

WIMMER, JOHANNES

(74) Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

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

Disposición de válvula amortiguadora para un amortiguador de vibraciones semiactivo

La presente invención se refiere a una disposición de válvula amortiguadora para controlar una presión piloto que actúa sobre una cámara de control de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones mediante un fluido de control, con un inducido que puede desplazarse mediante una bobina a la que puede aplicarse electricidad y previsto en una carcasa, dicho inducido presenta un pasador de guiado, en el que está prevista una primera arandela elástica que soporta el pasador de guiado, según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere además a un procedimiento para controlar una presión piloto en una cámara de control de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones mediante un inducido accionado de manera magnética de una disposición de válvula, que cambia el área de una abertura de flujo de la disposición de válvula, a través de la que puede fluir un fluido de control, según el preámbulo de la reivindicación 13.

Mediante el control o el cambio de la presión del fluido de control, que se propaga a la cámara de control, puede influirse en la presión de control que predomina en la cámara de control, pudiendo actuar la presión de control sobre un cuerpo de válvula o una válvula de trabajo en forma de, por ejemplo, arandelas elásticas o discos intermedios (*shims*), que a su vez influyen en un paso que libera o limita un flujo de masa de fluido, mediante el cual es posible generar una fuerza de amortiguación dirigida en sentido opuesto a un movimiento de vibración.

Cuando la presión de control en la cámara de control es alta, las arandelas elásticas sólo pueden abrir el paso en una medida reducida y se establece una elevada fuerza de amortiguación; cuando se reduce la presión de control en la cámara de control mediante la disposición de válvula amortiguadora, ejerce unas fuerzas de presión menores, que se oponen al movimiento de apertura de las arandelas elásticas, el paso se abre más y se reducen las fuerzas de amortiguación. Mediante una disposición de válvula amortiguadora según la invención es posible influir en el comportamiento de funcionamiento de un amortiguador, por ejemplo de un componente de suspensión de las ruedas de un vehículo, en gran medida en tiempo real.

Por el documento WO 2009/157841 A1 se ha dado a conocer un regulador de presión para una válvula de un amortiguador de choques, en el que mediante un solenoide se acciona un pistón, montado de manera que puede desplazarse axialmente en dos casquillos. A este respecto, el pistón se apoya sobre una arandela elástica, que puede crear una fuerza axial, pero que no puede proporcionar fuerzas de guiado radiales; el guiado radial lo proporcionan los dos casquillos. Por tanto, cuando es necesario mover el pistón, en primer lugar tienen que superarse las fuerzas de adherencia que predominan en los dos casquillos, que llevan a fuerzas de ruptura, de modo que con un movimiento axialmente oscilante del pistón se establece una histéresis no deseada, que contrarresta el control preciso del movimiento de desplazamiento del pistón y, además, las fuerzas de ruptura aumentan la inercia del sistema de manera no deseada, lo que impide un movimiento de regulación rápido.

Por el documento DE 199 14 504 C5 se ha dado a conocer un amortiguador de vibraciones hidráulico con una fuerza de amortiguación ajustable, que tiene una válvula reguladora de presión con un pistón, que puede desplazarse mediante una bobina magnética. A este respecto, el pistón se guía en un manguito cilíndrico, de modo que con el movimiento del pistón se produce de nuevo un estado de alta fricción en el manguito, lo que a su vez lleva al problema de la histéresis e influye negativamente en la velocidad de regulación del sistema.

Por el documento DE 10 2009 015 584 A1 se ha dado a conocer un amortiguador de choques con una fuerza de amortiguación ajustable, en el que se reducirá la inercia del pistón de la válvula de control de presión (válvula de solenoide). A este respecto, el émbolo está dispuesto de manera que se guía por la pared de una perforación. El contacto de émbolo con la pared da lugar a efectos de adherencia por fricción y, por tanto, la inercia del sistema no puede reducirse de manera eficaz.

Por el documento DE 10 2010 046 833 A1 se ha dado a conocer un amortiguador de choques con un control de la fuerza de amortiguación. El amortiguador de choques tiene un solenoide, que acciona un pistón, que se guía en una perforación. Las excentricidades inevitables de la perforación producen efectos de adherencia del pistón en la perforación y, así, de nuevo los problemas de histéresis ya descritos. Además, la excentricidad de la perforación lleva a que la separación existente alrededor del pistón entre la pared externa del pistón y la pared interna de la perforación a lo largo de la circunferencia del pistón asuma diferentes valores, lo que a su vez hace que con separaciones pequeñas, el pistón, debido a la fuerza magnética generada por el solenoide, se presione contra la perforación, lo que a su vez aumenta la problemática de los momentos de ruptura y, por tanto, también agrava el problema de la histéresis.

Por el documento DE 2 245 255 A1 se ha dado a conocer una membrana de guiado con nervios, que se utiliza en una disposición de válvula con una bobina excitadora. A este respecto, la membrana de guiado sirve para guiar un inducido en una dirección radial y axial, esta membrana de guiado no tiene ninguna función adicional.

Por el documento DE 40 16 807 C2 se ha dado a conocer un amortiguador de vibraciones regulable, que presenta un imán accionado de manera eléctrica, que acciona una aguja de control que, de manera continua, puede cerrar y volver a liberar un área de flujo. Con respecto a la aguja de control, un cuerpo de válvula está montado de manera que puede desplazarse axialmente en una carcasa de válvula, concretamente de tal modo que el cuerpo de válvula se dispone en una perforación de la carcasa de válvula. En esta disposición, la aguja de control debe ir por delante del cuerpo de válvula con respecto a su movimiento axial, de modo que siga un flujo de fluido que cumpla con el objetivo de control piloto, el flujo de fluido de la etapa principal.

Finalmente, por el documento DE 10 2011 075 909 A1 se ha dado a conocer un dispositivo de válvula amortiguadora regulable, en el que un resorte de ajuste configurado como arandela guía un cuerpo de eje en una carcasa de válvula. A este respecto, el resorte de ajuste sirve de elemento pretensor, que actúa sobre el cuerpo de eje. El cuerpo de eje está montado en un cuerpo de válvula, que se aloja en una perforación de guiado de la carcasa de válvula. Por las excentricidades inevitables de la perforación de guiado, también en este caso se producen de nuevo efectos de adherencia a la pared del cuerpo de válvula con respecto a la carcasa de válvula y, por tanto, los problemas de histéresis descritos anteriormente.

Finalmente, por el documento US 2012 0305349 A1 se ha dado a conocer un amortiguador de choques con una válvula piloto, que presenta un pasador de guiado, que atraviesa un inducido y en el que está dispuesta una arandela elástica configurada en forma de estrella, que puede actuar sobre un elemento de válvula piloto para que se apoye en un segmento de asiento. En este caso también se prevé una arandela elástica según el preámbulo de la reivindicación 1 como en el documento US 2011 203 888 A1.

Estos documentos y el documento US 5 860 631 A describen que el inducido o un pasador de guiado para el inducido se guían en cojinetes de deslizamiento o perforaciones.

Basándose en esto, la presente invención se basa ahora en la tarea de eliminar las desventajas descritas anteriormente al proporcionar una disposición de válvula amortiguadora que permita un control exacto y rápido de la presión de control que se aplica a la cámara de control y que también permita un efecto de amortiguación predeterminado de un amortiguador de vibraciones en caso de un posible fallo de la fuente de alimentación eléctrica. También se proporcionará un procedimiento para controlar una presión piloto en una cámara de control de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones.

Para alcanzar este objetivo con respecto a la disposición de válvula amortiguadora, la invención presenta las características indicadas en la reivindicación 1, en las demás reivindicaciones se describen configuraciones ventajosas de la misma. Para alcanzar el objetivo con respecto al procedimiento, la invención presenta además las características indicadas en la reivindicación 14.

La invención proporciona una disposición de válvula amortiguadora para controlar una presión piloto que actúa sobre una cámara de control de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones mediante un fluido de control, con un inducido que puede desplazarse mediante una bobina a la que puede aplicarse electricidad y previsto en una carcasa, dicho inducido presenta un pasador de guiado, en el que está prevista una primera arandela elástica que soporta el pasador de guiado, presentando la primera arandela elástica una zona radialmente interna, que carece de rebajes y pudiendo desplazarse la zona con respecto a un collar para cambiar la abertura de flujo de la disposición de válvula amortiguadora entre la zona interna y un cuerpo de manguito o cuerpo anular dotado del collar circunferencial.

Mediante la disposición de válvula amortiguadora según la invención es posible influir en la presión piloto de un fluido de control, en cuyo caso puede tratarse, por ejemplo, de un aceite hidráulico, un aceite de horquilla previsto en una pata de horquilla de suspensión telescópica, un aceite previsto en un amortiguador de choques u otro fluido que fluye en el amortiguador de vibraciones con fines de amortiguación. Cuando el inducido recibe una fuerza magnética mediante la bobina a la que puede aplicarse electricidad de tal modo que la arandela elástica permite una disminución de la abertura de flujo a través de la que puede fluir el fluido de control, entonces, con un movimiento de vibración de un componente de suspensión de las ruedas, que está dotado del amortiguador de vibraciones y que lleva a un desplazamiento de fluido de control, se establece una mayor presión en el fluido de control, aumenta la presión piloto en la cámara de control, al movimiento de apertura de las arandelas elásticas o de los discos intermedios de una válvula de trabajo a la que se aplica la presión piloto se le opone una mayor fuerza de cierre por la presión piloto y aumenta la amortiguación en el sistema.

Por tanto, la primera arandela elástica prevista en la disposición de válvula amortiguadora según la invención garantiza no sólo el guiado axial y radial del pasador de guiado, sino también que pueda cambiar la abertura de flujo proporcionada al fluido de control para que fluya, por tanto, se produce una integración funcional, la función asumida normalmente por el pasador de guiado de la apertura o cierre de la perforación de válvula la asume la arandela elástica. Esto también hace que la disposición de válvula pueda realizarse de manera ventajosa con respecto a su inercia de masa, porque una perforación de válvula grande ya no se controla mediante un pasador de guiado dotado de grandes dimensiones para controlar la perforación de válvula grande que, por consiguiente, da lugar a una gran inercia de masa en el sistema. La disposición de válvula amortiguadora según la invención puede controlarse muy

rápido para un cambio muy rápido de la abertura de flujo, el tiempo de reacción del sistema es correspondientemente reducido.

Además, por el guiado axial y radial del pasador de guiado y, por tanto, del inducido con la arandela elástica por la fuerza magnética generada por la bobina no tiene que superarse ningún momento de ruptura del inducido en una perforación de guiado o en manguitos o casquillos, que se utilizan para montar el inducido; el problema de la histéresis producido por el montaje conocido ya no se produce con la disposición de válvula amortiguadora según la invención.

A este respecto, está previsto que el pasador de guiado atraviese el inducido y que en la zona de extremo opuesta a la abertura de flujo presente una segunda arandela elástica, que soporte el pasador de guiado radialmente hacia fuera. De este modo se soporta el pasador de guiado y así también el inducido por dos arandelas elásticas, de modo que el inducido previsto en una perforación o abertura de la carcasa no se apoye en la pared de la perforación, con lo que se evitan los efectos de adherencia a la pared y también se elimina de manera eficaz o se minimiza considerablemente el problema de la histéresis.

Además, puede influirse en gran medida en la rigidez radial y axial de las arandelas elásticas. La disposición de válvula amortiguadora según la invención se caracteriza por que, si bien las arandelas elásticas presentan una elevada rigidez en la dirección radial, sin embargo, en la dirección axial presentan una baja rigidez, de modo que la fuerza magnética necesaria para el movimiento de desplazamiento del inducido pueda mantenerse reducida, con lo que a su vez puede reducirse la demanda de corriente por parte de la bobina y, en conjunto, la disposición de válvula amortiguadora tiene una construcción muy compacta, porque también pueden disminuirse las dimensiones de la bobina en comparación con las disposiciones conocidas. De este modo, la disposición de válvula amortiguadora según la invención también es adecuada para su disposición en una pata de horquilla de suspensión telescópica de una motocicleta o una bicicleta. Una pata de horquilla de suspensión telescópica de este tipo suele presentar un diámetro pequeño, que dificulta o hace imposible la integración de las disposiciones de válvula amortiguadora conocidas.

Según un perfeccionamiento de la invención, está previsto que las arandelas elásticas guíen radial y axialmente el inducido en la carcasa y lo mantengan separado de la pared circunferencial interna de la carcasa, es decir, distanciado de la perforación de alojamiento para el inducido en la carcasa. La distancia puede reducirse por el guiado radial y axial exacto del inducido a través de las arandelas elásticas, con lo que se aumentan las fuerzas magnéticas, lo que a su vez contribuye a que la disposición de válvula amortiguadora según la invención tenga una construcción muy compacta y pequeña, en particular en la dirección del diámetro.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que el inducido esté dispuesto en la carcasa de tal modo que pueda rodearse de fluido. Dicho de otro modo, esto significa que el inducido está rodeado por todos los lados del fluido, que controla la disposición de válvula amortiguadora según la invención, que también puede ser el fluido de trabajo en el componente de suspensión de las ruedas, es decir, la pata de horquilla de suspensión telescópica o el amortiguador de choques.

De este modo se consigue poder reducir adicionalmente el espacio ocupado por la disposición de válvula amortiguadora, porque puede suprimirse el espacio necesario para el alojamiento de dispositivos de sellado, que mantendrían el espacio interior de la carcasa de inducido libre de fluido. A este respecto, el inducido está configurado de tal modo que las fuerzas de fluido resultantes sobre las que actúa el fluido se anulan en la dirección axial y radial, es decir, que el inducido no se desplaza en particular por las fuerzas de fluido hacia la pared de la perforación.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que las arandelas elásticas presenten en cada caso un rebaje central para alojar el pasador de guiado y que estén dotadas de rebajes, que se extienden desde una zona radialmente interna de las arandelas elásticas hasta una zona radialmente externa de las arandelas elásticas y que en la zona radialmente externa discurren a lo largo de una circunferencia parcial de las arandelas elásticas con una distancia con respecto a la circunferencia externa. Con los rebajes se consigue poder ajustar la rigidez axial con respecto a la rigidez radial de las arandelas elásticas según las necesidades respectivas. Así, en este caso se consigue una rigidez radial, que corresponde a aproximadamente 10 a 20 veces la rigidez axial. Además, mediante los rebajes también se consigue que el inducido esté rodeado de fluido por todos los lados, y que las fuerzas de fluido que actúan sobre el inducido se anulen entre sí.

A este respecto, las arandelas elásticas pueden presentar ventajosamente tres rebajes, lo que lleva a la formación de tres nervios de unión entre una zona interna circunferencial y una zona externa circunferencial de las respectivas arandelas elásticas que, en cada caso, están configuradas de manera ancha y, por tanto, se alcanza una elevada rigidez radial.

Esta configuración de las arandelas elásticas también hace que puedan obtenerse mediante un proceso de fabricación sencillo, por ejemplo, mediante estampación y, por tanto, se reducen los costes de fabricación. Ha

resultado ventajoso que la relación entre el área total del rebaje de la arandela elástica con respecto al área total de la arandela elástica sin los rebajes es aproximadamente de 1 a 1,5 a aproximadamente de 1 a 3.

Según la invención, también está previsto que la primera arandela elástica presente una zona radialmente interna, que carece de rebajes y que la zona pueda desplazarse con respecto a un collar para cambiar la abertura de flujo de la disposición de válvula entre la zona interna y un cuerpo de manguito o cuerpo anular dotado del collar circunferencial. El collar circunferencial forma un borde de sellado. Cuanto más cerca del collar se sitúe la zona interna, es decir, cuanto menor sea la distancia entre la zona interna y el collar, menor será el área disponible para que fluya el flujo de fluido de control y mayor será la presión de control que se propaga hacia la cámara de control.

Por el contrario, si la zona interna se aleja axialmente del collar circunferencial del cuerpo anular en la dirección longitudinal de la disposición de válvula, aumenta el área disponible para el flujo, disminuye la presión de control que se aplica a la cámara de control y disminuye la amortiguación.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que la disposición de válvula amortiguadora presente una pieza complementaria de inducido de forma tubular dispuesta axialmente entre la primera arandela elástica y el inducido, que presenta un collar circunferencial que se extiende hacia la primera arandela elástica, collar con el que puede ponerse en contacto una zona radialmente interna de la primera arandela elástica.

Visto en la dirección axial de la disposición de válvula amortiguadora, el collar circunferencial de la pieza complementaria de inducido se opone al collar circunferencial del cuerpo anular. La primera arandela elástica puede moverse mediante la bobina a lo largo del trayecto entre los dos collares. Cuando la primera arandela elástica está en contacto con el collar circunferencial del cuerpo anular, se acumula una alta presión piloto en la cámara de control.

En caso de que la arandela elástica estuviera en contacto con el collar circunferencial de la pieza complementaria de inducido de forma tubular, si bien por el movimiento elástico del componente de suspensión de las ruedas sería posible un flujo de fluido de fluido de control, sin embargo, sólo lo sería hasta una cámara anular cerrada por encima de la primera arandela elástica, el fluido de control quedaría encerrado en la cámara anular.

Para alcanzar un efecto de amortiguación predeterminado también cuando la disposición de válvula amortiguadora según la invención o la bobina no recibe alimentación, la disposición de válvula amortiguadora está dotada de una denominada función a prueba de fallos.

Para ello, la disposición de válvula amortiguadora presenta un paso de derivación que puede cerrarse mediante una arandela anular elástica, dicho paso de derivación, con una presión de apertura predeterminada, libera un flujo de fluido de control entre un paso de llegada de fluido que discurre hacia la primera arandela elástica y de nuevo fuera de la cámara anular. Así, el fluido que fluye a través del paso de llegada de fluido hacia la primera arandela elástica puede actuar sobre la arandela anular elástica y abrir el paso de derivación, de modo que sea posible el flujo de fluido fuera de la cámara anular, en la cámara de control no se acumula una presión piloto descontroladamente alta, por tanto, incluso cuando se produce un posible fallo de la fuente de alimentación al inducido, tiene lugar una amortiguación predeterminada.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que el pasador de guiado, mediante un dispositivo de resorte que puede accionarse por ejemplo manualmente, pueda pretensarse contra el efecto de las arandelas elásticas, de tal modo que la abertura de flujo se abra de manera predeterminada, con lo que, por un lado, el inducido puede pretensarse de manera segura a la posición a prueba de fallos y, por otro lado, pueden compensarse las tolerancias en serie. De este modo pueden compensarse las tolerancias de las pretensiones de las arandelas elásticas.

Según una forma de realización ventajosa de la disposición de válvula amortiguadora según la invención, está previsto que la disposición de válvula amortiguadora esté configurada para proporcionar una presión de control que actúa sobre una válvula de trabajo en una cámara de control de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones, en el intervalo de desde aproximadamente 1 bar hasta aproximadamente 20 bar. Este intervalo de valores puede alcanzarse mediante un cambio de la corriente de control que se aplica a la bobina en el intervalo de desde aproximadamente 500 mA hasta aproximadamente 1800 mA, por tanto, valores de corriente que pueden alcanzarse mediante secciones de cable correspondientemente pequeñas del circuito de control de la bobina, de modo que es posible miniaturizar la disposición de válvula amortiguadora e integrarla en el espacio de alojamiento limitado con respecto al espacio disponible, de un amortiguador de vibraciones de una pata de horquilla de suspensión telescópica.

La invención también proporciona un procedimiento para controlar una presión piloto en una cámara de control de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones mediante un inducido accionado de manera magnética de una disposición de válvula, que cambia el área de una abertura de flujo de la disposición de válvula, a través de la que puede fluir un fluido de control, desplazándose mediante el inducido una arandela elástica acoplada al inducido con respecto a un collar circunferencial y cambiándose así el área de la abertura de flujo entre la

arandela elástica y el collar y guiando radial y axialmente la arandela elástica el inducido con respecto a una carcasa que aloja el inducido.

Por tanto, con el procedimiento según la invención se alcanza una integración funcional, de tal modo que mediante la arandela elástica se cambie el área de la abertura de flujo, disponible para el flujo de fluido de control, y al mismo tiempo el inducido acoplado a la arandela elástica se guíe radial y axialmente en su carcasa de alojamiento.

Como la arandela elástica presenta en la dirección axial una rigidez de resorte reducida, y a través del guiado del inducido mediante la arandela elástica pueden evitarse los típicos momentos de ruptura debido al contacto físico del inducido con una perforación que aloja el inducido, es posible mover el inducido con una gran aceleración por la fuerza magnética que actúa sobre el mismo, lo que hace que con el procedimiento según la invención, la presión piloto en la cámara de control pueda cambiarse muy rápido y que una regulación de la presión piloto implementada de este modo funcione muy rápido. Como el inducido está dispuesto entre las dos arandelas elásticas dotadas de una pretensión, siempre se encuentra en una posición definida sin juego, de modo que no sean necesarios elementos de fijación adicionales para la disposición del inducido y también se alcance un montaje sencillo de la disposición de válvula amortiguadora.

A continuación se explicará la invención en más detalle mediante el dibujo. Éste muestra en:

la figura 1, una representación en parte en sección de una disposición de válvula amortiguadora según una forma de realización según la presente invención;

la figura 1a, una vista en planta de una primera arandela elástica de la disposición de válvula amortiguadora según la figura 1;

la figura 1B, una vista en planta de una segunda arandela elástica de la disposición de válvula amortiguadora según la figura 1;

la figura 2, una representación similar a la de la figura 1, en la que al inducido se aplican valores de corriente reducidos;

la figura 3, una representación similar a la de la figura 2, en la que al inducido se aplican valores de corriente superiores en comparación con la representación según la figura 2; y, por tanto, en la cámara de control se establece una mayor presión piloto y aumenta la amortiguación en el sistema;

la figura 4, una representación para explicar la función a prueba de fallos de la disposición de válvula amortiguadora según la invención;

la figura 5, un diagrama con la presión de control que se establece en la cámara de control, trazada con respecto a la corriente de control, que se alimenta para actuar sobre el inducido;

la figura 6, una representación en parte en sección de una pata de horquilla de suspensión telescópica con una disposición de válvula amortiguadora dispuesta en la zona del extremo superior de la pata de horquilla de suspensión telescópica según una forma de realización según la presente invención;

la figura 6a, una representación ampliada del fragmento “A” según la figura 6; y

la figura 7, una representación en parte en sección de un amortiguador de choques con una disposición de válvula amortiguadora según una forma de realización según la presente invención.

La figura 1 del dibujo muestra una representación en parte en sección de una forma de realización de una disposición de válvula amortiguadora 1 según la presente invención.

La disposición de válvula amortiguadora 1 puede estar dispuesta como unidad de regulación de presión, por ejemplo, en una pata de horquilla de suspensión telescópica de una motocicleta, como se representa en la figura 6 del dibujo, o en un amortiguador de choques para un turismo, como se representa en la figura 7 del dibujo.

Tanto la pata de horquilla de suspensión telescópica como el amortiguador de choques realizan movimientos oscilatorios durante un desplazamiento con el vehículo correspondiente y, por tanto, están configurados para amortiguar el movimiento de vibración con un amortiguador de vibraciones, en cuyo caso puede tratarse, por ejemplo, de un dispositivo dotado de una arandela elástica o un paquete de arandelas elásticas, que puede liberar un paso de flujo para un fluido de trabajo que fluye en el mismo de manera regulada o controlada. La resistencia que se opone al movimiento de flujo puede ajustarse a través de la sección transversal de apertura liberada y, por tanto, al movimiento de flujo puede oponerse una fuerza de amortiguación.

Para controlar la sección transversal de apertura puede estar prevista una cámara de control, a la que se aplica una presión piloto, que opone una fuerza de presión al movimiento de apertura de la arandela elástica o del paquete de arandelas elásticas, de modo que mediante un cambio de la presión piloto puede modificarse la sección transversal de apertura y, así, la fuerza de amortiguación.

El movimiento de vibración de la pata de horquilla de suspensión telescópica o del amortiguador de choques produce el flujo del fluido de trabajo que, al mismo tiempo, puede utilizarse como fluido de control para proporcionar la presión piloto en la cámara de control.

La disposición de válvula amortiguadora 1 sirve para controlar la presión piloto que se establece en una cámara de control 2. La presión piloto se aplica a un paquete de arandelas elásticas 3 que, de manera controlada, puede abrir un paso de flujo 4 para el fluido de trabajo bajo la influencia de la presión piloto. El paquete de arandelas elásticas 3 forma parte de un amortiguador de vibraciones designado en general con el número de referencia 5.

La disposición de válvula amortiguadora 1 según la invención tiene un inducido 6 dispuesto en una perforación de inducido 7 de una carcasa 8, concretamente de tal modo que se rodee por fluido de trabajo por todos los lados. Esta configuración hace que la disposición de dispositivos de sellado, que evitarían una entrada de fluido de trabajo en el espacio de trabajo 9 del inducido 6, quede obsoleta. A este respecto, el inducido 6 está configurado de tal modo que se compensa la fuerza de fluido resultante que actúa sobre el mismo procedente del fluido de trabajo.

El inducido 6 tiene una perforación 10 central, en la que está dispuesto un pasador de guiado 11, contra la que se dispone una primera arandela elástica 12 representada en la figura 1A. La arandela elástica 12 está sujeta entre una pieza complementaria de inducido 13 de forma tubular y un cuerpo de manguito 14 también de forma tubular.

En la zona de extremo del pasador de guiado 11, opuesta al lugar de disposición de la primera arandela elástica 12, está dispuesta una segunda arandela elástica 15, representada en la figura 1B. A este respecto, la segunda arandela elástica 15 está sujeta radialmente por fuera entre una tapa 16 y un collar 17 de la carcasa 8. Las dos arandelas elásticas 12, 15 mantienen el inducido 6 a una distancia con respecto a una pared circunferencial interna 7' de la perforación de inducido 7.

Las dos arandelas elásticas 12, 15 están acopladas en cada caso al pasador de guiado 11 de tal modo que, con un movimiento axial del pasador de guiado 11 hacia su eje central longitudinal, se mueven con el pasador de guiado, es decir, que la zona radialmente interna respectiva de las arandelas elásticas se desplaza con respecto a la zona radialmente externa debido a la sujeción existente radialmente por fuera en cada caso, y, de este modo, se genera una fuerza de resorte de recuperación.

Por su configuración respectiva, visible mediante la figura 1A y la figura 1B, las dos arandelas elásticas 12, 15 están configuradas con una rigidez radial, aunque son flexibles, es decir, están configuradas de manera que son blandas en la dirección que discurre en la dirección longitudinal axial del pasador de guiado 11. Esta configuración garantiza que el inducido 6 pueda moverse muy rápido junto con el pasador de guiado 11 con unos valores de corriente reducidos en la dirección longitudinal axial del pasador de guiado 11 y, por tanto, que sea posible un movimiento de ajuste muy rápido del inducido 6.

Para ajustar el inducido 6 y, por tanto, para cambiar la presión piloto que predomina en la cámara de control 2 está prevista una bobina 18 a la que puede aplicarse electricidad, que rodea el inducido 6 radialmente y que puede recibir corriente por medio de los cables de conexión 19 visibles en la figura 6B.

La alimentación de la bobina 18 con corriente hace que se forme un campo magnético, con el que es posible desplazar el inducido 6 en el sentido de la doble flecha 20, creando las arandelas elásticas 12, 15 una fuerza de resorte únicamente muy pequeña en sentido contrario al movimiento de desplazamiento por la alimentación del inducido 6 con corriente, debido a la rigidez muy reducida en la dirección axial, y llevando un control de la bobina 18 con valores de corriente menores que los valores de corriente, que han producido el movimiento de desplazamiento o una desconexión de la fuente de alimentación, a un movimiento de reposición del inducido 6 en la perforación de inducido 7.

A este respecto, el movimiento de reposición se produce por el resorte 21 representado en la figura 1 en forma de resorte de compresión helicoidal, cuya pretensión puede cambiarse mediante un tornillo de ajuste 22.

La figura 1A muestra una vista en planta de la primera arandela elástica 12, que presenta una configuración de disco circular con tres rebajes 23, una perforación pasante 24 central para alojar el pasador de guiado 11, una zona 25 radialmente interna con la perforación pasante 24 y una zona 26 radialmente externa, contra la que puede sujetarse la primera arandela elástica 12. La zona radialmente interna forma un anillo interno 25' sin rebajes y la zona radialmente externa forma un anillo externo 26' sin rebajes.

Como resulta fácilmente evidente, los rebajes 23 se extienden desde la zona 25 radialmente interna hasta la zona 26 radialmente externa, concretamente de tal modo que, partiendo de la zona 25 radialmente interna desde

aproximadamente la mitad del radio de la arandela elástica 12, se extienden inicialmente en una zona 27 siguiendo en gran medida la dirección circunferencial de la arandela elástica 12 y luego discurren en otra zona 28 a lo largo de una circunferencia parcial de la arandela elástica 12 con una distancia con respecto a la circunferencia externa de la arandela elástica 12.

Esta configuración tiene la ventaja de que se alcanza una independencia significativa de la rigidez radial de la arandela elástica 12 de la dirección de aplicación de la fuerza de una fuerza radial necesaria para soportar el inducido 6, y ha resultado ventajoso disponer de este modo tres soportes 29 para soportar radialmente el inducido 6 contra la carcasa 8.

Además, esta configuración tiene ventajas considerables con respecto a la fabricación de la arandela elástica 12, porque puede producirse mediante una operación de estampación sencilla, algo que prácticamente no es posible con una arandela elástica comparable con una pluralidad de soportes que discurren meramente de forma radial, como los existentes por ejemplo en un resorte de disco con lengüetas, debido a la miniaturización necesaria para su montaje en una pata de horquilla de suspensión telescópica.

La relación de área de la arandela elástica 12 en el sentido de área de los rebajes con respecto al área de una arandela elástica sin rebaje puede ascender a valores en el intervalo de desde 1 a 1,5 hasta aproximadamente 1 a 3. De este modo, puede producirse una arandela elástica 12, que tenga una elevada rigidez radial, pero una baja rigidez en la dirección del movimiento de desviación a lo largo de la dirección longitudinal axial del pasador de guiado 11.

Como resulta evidente además mediante la figura 1 del dibujo, la primera arandela elástica 12 se apoya con la zona 25 radialmente interna en un collar circunferencial 30 de la pieza complementaria de inducido 13 de forma tubular. En la zona 26 radialmente externa, un anillo distanciador 31 se solapa con la arandela elástica 12, de modo que la zona 25 radialmente interna se sitúe dispuesta con una distancia con respecto a un collar circunferencial 32 de un cuerpo anular 33.

La figura 1B muestra la segunda arandela elástica 15 dispuesta en la zona de extremo 34 del pasador de guiado 11. Tiene un rebaje 35 interno, atravesado por el pasador de guiado 11 y de una manera comparable a la configuración de la primera arandela elástica 12, tres rebajes 36 que se extienden desde una zona 37 radialmente interna desde aproximadamente la mitad del radio de la segunda arandela elástica 15 en la dirección del contorno de la arandela elástica 15 y que luego discurren a lo largo en una zona 38 a una distancia de la circunferencia de la segunda arandela elástica 15. De este modo también puede ajustarse la relación de la rigidez radial con respecto a la rigidez axial de la segunda arandela elástica 15, estando también la relación de área de los rebajes 36 de la segunda arandela elástica 15 con respecto al área de la arandela elástica 15 sin rebajes en el intervalo de aproximadamente desde 1 a 1,5 hasta aproximadamente 1 a 3.

La figura 2 del dibujo muestra una representación similar a la de la figura 1. Según la figura 2, se aplican al inducido 6 unos valores de corriente reducidos, y, por tanto, la presión piloto que se establece en la cámara de control 2 del amortiguador de vibraciones es reducida. Esto hace que a la válvula de trabajo que realiza el trabajo de amortiguación en forma de arandelas elásticas sólo se aplique una fuerza de presión reducida y que se establezca una amortiguación reducida, porque la sección transversal de apertura disponible para el flujo del fluido de trabajo debido al movimiento de compresión o extensión de la pata de horquilla de suspensión telescópica o del amortiguador de choques es grande y al flujo se le opone poca resistencia.

La alimentación al inducido 6 con corriente hace que el inducido 6 se mueva contra el efecto del resorte 21 hacia arriba de tal modo que la primera arandela elástica 12 se levante del collar circunferencial 30 de la pieza complementaria de inducido 13. En esta posición, la arandela elástica 12, que también puede denominarse disco intermedio flexible, se encuentra aproximadamente en el centro axial entre el collar circunferencial 30 y el collar circunferencial 32 del cuerpo anular 33. Gracias a la gran distancia entre la primera arandela elástica 12 y el collar circunferencial 32 no se produce una estrangulación considerable del flujo de fluido de trabajo y la caída de presión es muy reducida. En esta posición del inducido 6, la amortiguación en el sistema es reducida, porque en la cámara de control 2 sólo actúa una presión de control reducida sobre las válvulas de trabajo dispuestas en la misma, se establece la amortiguación reducida deseada.

La figura 2 del dibujo también muestra que el espacio de trabajo 9 está lleno de fluido de trabajo y, además, mediante las flechas 39 que indican el sentido de flujo del fluido de trabajo también resulta evidente que el fluido de trabajo se mueve a lo largo del espacio anular 40 formado alrededor del tornillo de ajuste 22 hacia la abertura de flujo 41, pasa a través de la abertura de flujo 41, atraviesa los rebajes 23 de la primera arandela elástica 12, pasa a través de una abertura de flujo 42 formada entre el lado inferior de la primera arandela elástica 12 y el collar circunferencial 30 de la pieza complementaria de inducido 13, entra en un espacio anular formado entre el inducido 6 y la perforación de inducido 7 y desde aquí pasa por un espacio anular 43 formado entre la pieza complementaria de inducido 13 así como el cuerpo de manguito 14 y la carcasa 8 y finalmente vuelve a salir por encima de la disposición de válvula amortiguadora 1.

La figura 3 del dibujo muestra una representación similar a la de la figura 2, en la que al inducido 6 se aplican valores de corriente superiores comparado con el caso de la representación según la figura 2 y, por tanto, en la cámara de control 2 se establece una mayor presión piloto y aumenta la amortiguación en el sistema.

Al alimentar la bobina 18 con corriente, con valores de corriente superiores comparado con el caso de la posición del inducido 6 según la figura 2, se consigue que el inducido 6, en el plano del dibujo, se mueva más hacia arriba, que en el caso de la posición del inducido 6 según la figura 2.

Al alimentar la bobina 18 con corriente, con valores de corriente elevados el inducido 6 se mueve contra el efecto del resorte 21 hacia arriba de tal modo que la zona 25 radialmente interna de la primera arandela elástica 12 prácticamente cierre la abertura de flujo 41 entre el lado superior de la primera arandela elástica 12 y el collar circunferencial 32 del cuerpo anular 33. De este modo, la sección transversal de estrangulación se aproxima a cero y se establece una regulación de presión. La presión de control en la cámara de control 2 aumenta, las válvulas de trabajo dispuestas en la misma reciben elevadas fuerzas de presión, disminuye la sección transversal de apertura liberada para el flujo a través de las válvulas de trabajo y aumenta la amortiguación en el sistema.

La presión de control en la cámara de control 2 puede ajustarse mediante el equilibrio entre la fuerza generada por la bobina 18, la presión en el sistema, la fuerza de resorte del resorte 21 y las fuerzas de resorte de las dos arandelas elásticas 12, 15. Después de fluir a través del espacio anular 43, el fluido de trabajo fluye hacia la unidad de pistón dispuesta por encima de la disposición de válvula amortiguadora 1 y que soporta las válvulas de trabajo.

La figura 4 del dibujo muestra una representación para explicar la función a prueba de fallos de la disposición de válvula amortiguadora según la invención. Esta funcionalidad se ha concebido para el caso de que se produzca un fallo en la fuente de alimentación de la bobina 18 a la que puede aplicarse electricidad y la bobina 18 ya no pueda recibir corriente.

Mediante la pretensión del resorte 21, se presiona la primera arandela elástica 12 contra el collar circunferencial 30 de la pieza complementaria de inducido 13. Si mediante el movimiento de resorte de la pata de horquilla de suspensión telescópica o del amortiguador de choques se presiona fluido de trabajo a través de un paso de llegada de fluido 43' al espacio anular 44 entre la pieza complementaria de inducido 13 y el cuerpo anular 33, entonces este aumento de presión hace que una arandela anular elástica 45 libere un paso de derivación 46, de modo que con una presión de apertura predeterminada predominante en el espacio anular 44 fluya fluido de trabajo desde el espacio anular 40 a través del espacio anular 44 y el paso de derivación 46 a un paso de fluido 47 dirigido aguas abajo.

De este modo puede alcanzarse una curva de fuerza de amortiguación moderada, que se sitúa entre la curva de fuerza de amortiguación que puede alcanzarse con la posición del inducido según la figura 2 y la posición del inducido según la figura 3.

La figura 5 del dibujo muestra la curva de la presión de control en la cámara de control 2, trazada con respecto a la corriente de control que se aplica a la bobina 18. La curva de la presión de control de aproximadamente 2 bar a aproximadamente 20 bar, representada únicamente a modo de ejemplo en la figura 5, puede recorrerse dentro de una ventana de tiempo de menos de 10 ms, es decir, es posible cambiar la presión piloto en la cámara de control 2 dentro de esta estrecha ventana de tiempo de aproximadamente 10 ms del valor mínimo al valor máximo. Esto pone de manifiesto que mediante la disposición de válvula amortiguadora según la invención, debido al montaje del inducido 6 con las dos arandelas elásticas 12, 15, es posible un cambio extremadamente rápido de la presión de control en la cámara de control 2. En este caso, la disposición de válvula amortiguadora según la invención se beneficia claramente del hecho de que el sistema no sufre los efectos de adherencia a la pared del inducido 6 en la perforación de inducido 7 y también es insensible a la contaminación en el fluido de trabajo.

La figura 6 muestra una pata de horquilla de suspensión telescópica para formar una horquilla de suspensión telescópica no representada en más detalle de una motocicleta, con una disposición de válvula amortiguadora 1 dispuesta en la zona del extremo superior de la pata de horquilla de suspensión telescópica 48 según la presente invención. La disposición de válvula amortiguadora 1 puede insertarse desde el extremo superior de la pata de horquilla de suspensión telescópica 48 en un tubo externo 49 y recibe corriente a través de los cables de conexión 19 ya mencionados.

La figura 6A muestra una representación ampliada del fragmento "A" según la figura 6 con el tubo externo 49 y la disposición de válvula amortiguadora 1 dispuesta junto con un manguito 50 para soportar y guiar el resorte principal 51 representado en la figura 6. Esta disposición pone de manifiesto que la disposición 1 es adecuada para su disposición en el espacio reducido de un tubo de una pata de horquilla de suspensión telescópica 48, entre otras cosas por la miniaturización al suprimir los dispositivos de sellado para sellar el espacio de trabajo 9 para el inducido 6 y el guiado radial y axial del inducido 6 junto con el pasador de guiado 11 en la perforación de inducido 7 y la baja fuerza magnética necesaria generada por la bobina 18 debido a la eliminación de los efectos de adherencia a la pared en la perforación de inducido 7; por tanto, la bobina 18 también puede diseñarse con dimensiones totales reducidas.

El inducido 6, como en la forma de realización según la figura 1, se guía radial y axialmente por dos arandelas elásticas 12, 15 en la perforación de inducido 7 y puede cambiar rápidamente la presión piloto en la cámara de control 2.

Finalmente, en la figura 7 se muestra un amortiguador de choques 52 que, por ejemplo, puede utilizarse en un turismo. El amortiguador de choques 52 presenta un tubo externo 53 y una disposición de válvula amortiguadora 1 que, junto con un pistón de trabajo 54, se dispone de manera que puede desplazarse axialmente en el tubo externo. Si se produce un movimiento relativo de los dos orificios de fijación 55, que pueden disponerse en el chasis y en la carrocería del turismo no representado, entonces esto lleva a un movimiento de desplazamiento axial de la disposición de válvula amortiguadora 1 junto con el pistón de trabajo 54 en el tubo externo 53.

De este modo se desplaza el fluido de trabajo entre las dos cámaras de fluido 56, 57, que llega a la disposición de válvula amortiguadora 1 a través de los canales de flujo y que debido al movimiento de desplazamiento del inducido 6 a través de la bobina 18 también puede utilizarse para ajustar la presión piloto en la cámara de control 2.

Mediante el cambio de la presión piloto en la cámara de control, las fuerzas de regulación son claramente menores en comparación con una posible regulación directa de las fuerzas de amortiguación. De este modo, también puede reducirse la demanda de corriente para el control de la bobina. Mediante el guiado axial y radial del inducido mediante dos arandelas elásticas se consigue que el inducido no entre en contacto con otros componentes y, por tanto, que trabaje prácticamente sin fricción y, en particular, que no tenga lugar un contacto directo del inducido con la perforación de inducido.

La disposición de válvula amortiguadora según la invención garantiza un aumento considerable de la comodidad, tanto en vehículos de dos ruedas como en vehículos de cuatro ruedas. La mayor comodidad durante el desplazamiento se consigue porque mediante el cambio rápido de la amortiguación hace que se reduzcan considerablemente las vibraciones de la carrocería o del chasis y de los neumáticos.

La posibilidad de una rápida regulación de la disposición de válvula amortiguadora también permite reducir las amplitudes de la frecuencia natural de las masas no suspendidas en forma de neumáticos y cubos, por ejemplo, así como la masa de la estructura en forma de carrocería del vehículo y del motor, por ejemplo. Esto también puede reducir el rebote del vehículo producido por baches; del mismo modo, puede reducirse la tendencia del vehículo a oscilar después de pasar por encima de un obstáculo.

La estabilización de la estructura del vehículo alcanzada por la disposición de válvula amortiguadora según la invención al pasar por obstáculos y baches conduce a una mayor seguridad de conducción, se incrementa la tracción de las ruedas motrices del vehículo, ya que se reduce el período de posible falta de contacto con el suelo de las ruedas motrices y, finalmente, también puede reducirse la distancia de frenado mediante la rápida adaptación de la fuerza de amortiguación a las condiciones de la superficie de la carretera o del firme.

El problema de la amortiguación suave, es decir, los efectos de oscilación posterior del chasis del vehículo, puede reducirse mediante la disposición de válvula amortiguadora según la invención. La disposición de válvula amortiguadora permite cambiar la fuerza de amortiguación en unos pocos milisegundos; la fuerza de amortiguación puede cambiarse continuamente durante el funcionamiento del vehículo y adaptarse a las respectivas situaciones de conducción.

Además, la disposición de válvula amortiguadora según la invención también hace posible hacer frente a diferentes situaciones de carga debido a diferentes cargas útiles del vehículo sin que el conductor tenga que hacer cambios en el sistema de amortiguación de resorte en el vehículo, como era el caso anteriormente de tal manera que la amortiguación tenía que aumentarse o disminuirse estáticamente según la carga útil.

Finalmente, la disposición de válvula amortiguadora según la invención también es adecuada para carreras, ya que el comportamiento de la amortiguación se puede cambiar en tiempo real, por así decirlo, sin tener que llevar a cabo trabajos de ajuste que requieren mucho tiempo en el vehículo. También se elimina el uso de herramientas, que de otro modo sería necesario, para modificar el comportamiento de amortiguación de un amortiguador de vibraciones.

Con respecto a las características de la invención no explicadas en detalle anteriormente, también se hace referencia expresa a las reivindicaciones de la patente y al dibujo.

Lista de números de referencia

1 disposición de válvula amortiguadora

2 cámara de control

3 paquete de arandelas elásticas, válvula de trabajo

4 paso de flujo

5 amortiguador de vibraciones

6 inducido

7 perforación de inducido

7’ pared circunferencial interna

8 carcasa

9 espacio de trabajo

10 perforación

11 pasador de guiado

12 primera arandela elástica

13 pieza complementaria de inducido

14 cuerpo de manguito

15 segunda arandela elástica

16 tapa

17 collar

18 bobina

19 cables de conexión

20 doble flecha

21 resorte

22 tornillo de ajuste

23 rebaje

24 perforación pasante

25 zona radialmente interna

25’ anillo interno

26 zona radialmente externa

26’ anillo externo

27 zona

28 zona

29 soporte

30 collar circunferencial

31 anillo distanciador

32 collar circunferencial

33 cuerpo anular

34 zona de extremo

35 rebaje

36 rebaje

37 zona radialmente interna

38 zona

39 flecha

40 espacio anular

41 abertura de flujo

42 abertura de flujo

43 espacio anular

43' paso de llegada de fluido

44 espacio anular

45 arandela anular elástica

46 paso de derivación

47 paso de fluido

48 pata de horquilla de suspensión telescópica

49 tubo externo

50 manguito

51 resorte principal

52 amortiguador de choques

53 tubo externo

54 pistón de trabajo

55 orificio de fijación

56 cámara de fluido

57 cámara de fluido

REIVINDICACIONES

1. Disposición de válvula amortiguadora (1) para controlar una presión piloto que actúa sobre una cámara de control (2) de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones (5) mediante un fluido de control, con un inducido (6) que puede desplazarse mediante una bobina (18) a la que puede aplicarse electricidad y previsto en una carcasa (8), dicho inducido presenta un pasador de guiado (11), en el que está prevista una primera arandela elástica (12), presentando la primera arandela elástica (12) una zona (25) radialmente interna, que carece de rebajes y pudiendo desplazarse la zona con respecto a un collar (30, 32) para cambiar la abertura de flujo (41, 42) de la disposición de válvula amortiguadora (1) entre la zona interna y un cuerpo de manguito o cuerpo anular (33) dotado del collar (30, 32) circunferencial, caracterizada por que el pasador de guiado (11) atraviesa el inducido (6) y en la zona de extremo opuesta a la abertura de flujo (41, 42) presenta una segunda arandela elástica (15) y por que las arandelas elásticas (12, 15) soportan el pasador de guiado (11) radialmente hacia fuera.

2. Disposición de válvula amortiguadora (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que las arandelas elásticas (12, 15) guían radial y axialmente el inducido (6) en la carcasa (8) y lo mantienen separado de una pared circunferencial interna (7') de la carcasa (8).

3. Disposición de válvula amortiguadora (1) según la reivindicación 1 y 2, caracterizada por que el inducido (6) está dispuesto en la carcasa (8) de tal modo que puede rodearse de fluido de control.

4. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las arandelas elásticas (12, 15) presentan un rebaje (24, 35) central para alojar el pasador de guiado (11) y están dotadas de rebajes (23, 36), que se extienden desde una zona (25, 37) radialmente interna de las arandelas elásticas (12, 15) hasta una zona (26, 38) radialmente externa de las arandelas elásticas (12, 15) y en la zona (26, 38) radialmente externa discurren a lo largo de una circunferencia parcial de las arandelas elásticas (12, 15) con una distancia con respecto a la circunferencia externa.

5. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la primera arandela elástica (12) presenta una zona (25) radialmente interna, que carece de rebajes (23), y la zona puede desplazarse con respecto al collar (32) para cambiar la abertura de flujo (41) entre la zona (25) interna y un cuerpo anular (33) dotado de un collar (32) circunferencial.

6. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el pasador de guiado (11) puede pretensarse por medio de un dispositivo de resorte (21) accionable contra el efecto de las arandelas elásticas (12, 15), de tal modo que la abertura de flujo (41, 42) se abra de manera predeterminada.

7. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un paso de derivación (46) que puede cerrarse mediante una arandela anular elástica (45), dicho paso de derivación, con una presión de apertura predeterminada, libera un flujo de fluido entre un paso de llegada de fluido (43') que discurre hacia la primera arandela elástica (12) y la cámara de control (2) y/o un paso de fluido (47).

8. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una arandela elástica (12, 15) presenta al menos un rebaje (23, 36) y la relación de área del rebaje (23, 36) de la arandela elástica (12, 15) con respecto al área de la arandela elástica (12, 15) sin rebaje (23, 36) es aproximadamente desde 1 a 1,5 hasta aproximadamente 1 a 3.

9. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una arandela elástica (12, 15) presenta tres rebajes (23, 36) entre un anillo interno (25') sin rebaje y un anillo externo (26') sin rebaje.

10. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que mediante la fuerza de presión opuesta a un desplazamiento del fluido de control con un movimiento de desplazamiento de la disposición de válvula amortiguadora (1) puede influirse en la presión de control en la cámara de control (2), mediante la cual puede controlarse una sección transversal de un paso de flujo (4) de una válvula de trabajo (3) de un dispositivo amortiguador del amortiguador de vibraciones (5).

11. Disposición de válvula amortiguadora según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la disposición de válvula amortiguadora (1) está configurada para proporcionar una presión de control que actúa sobre una válvula de trabajo (3) en una cámara de control (2) de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones (5) en un intervalo de aproximadamente 1 bar a aproximadamente 20 bar.

12. Disposición de válvula amortiguadora (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la disposición de válvula amortiguadora (1) forma parte de una pata de horquilla de suspensión telescópica (48) o de una horquilla de suspensión telescópica o de un amortiguador de choques (52) de un vehículo.

13. Procedimiento para controlar una presión piloto en una cámara de control (2) de un dispositivo amortiguador de un amortiguador de vibraciones (5) mediante un inducido (6) accionado de manera magnética de una disposición de válvula (1), que cambia el área de una abertura de flujo (41, 42) de la disposición de válvula (1) a través de la que puede fluir un fluido de control, caracterizado por que mediante el inducido (6) se desplaza una arandela elástica (12) acoplada al inducido (6) con respecto a un collar (30, 32) circunferencial y, de este modo, se cambia el área de la abertura de flujo (41, 42) entre la arandela elástica (12) y el collar (30, 32) y la arandela elástica (12) guía el inducido (6) radial y axialmente con respecto a la carcasa (8) que aloja el inducido (6).

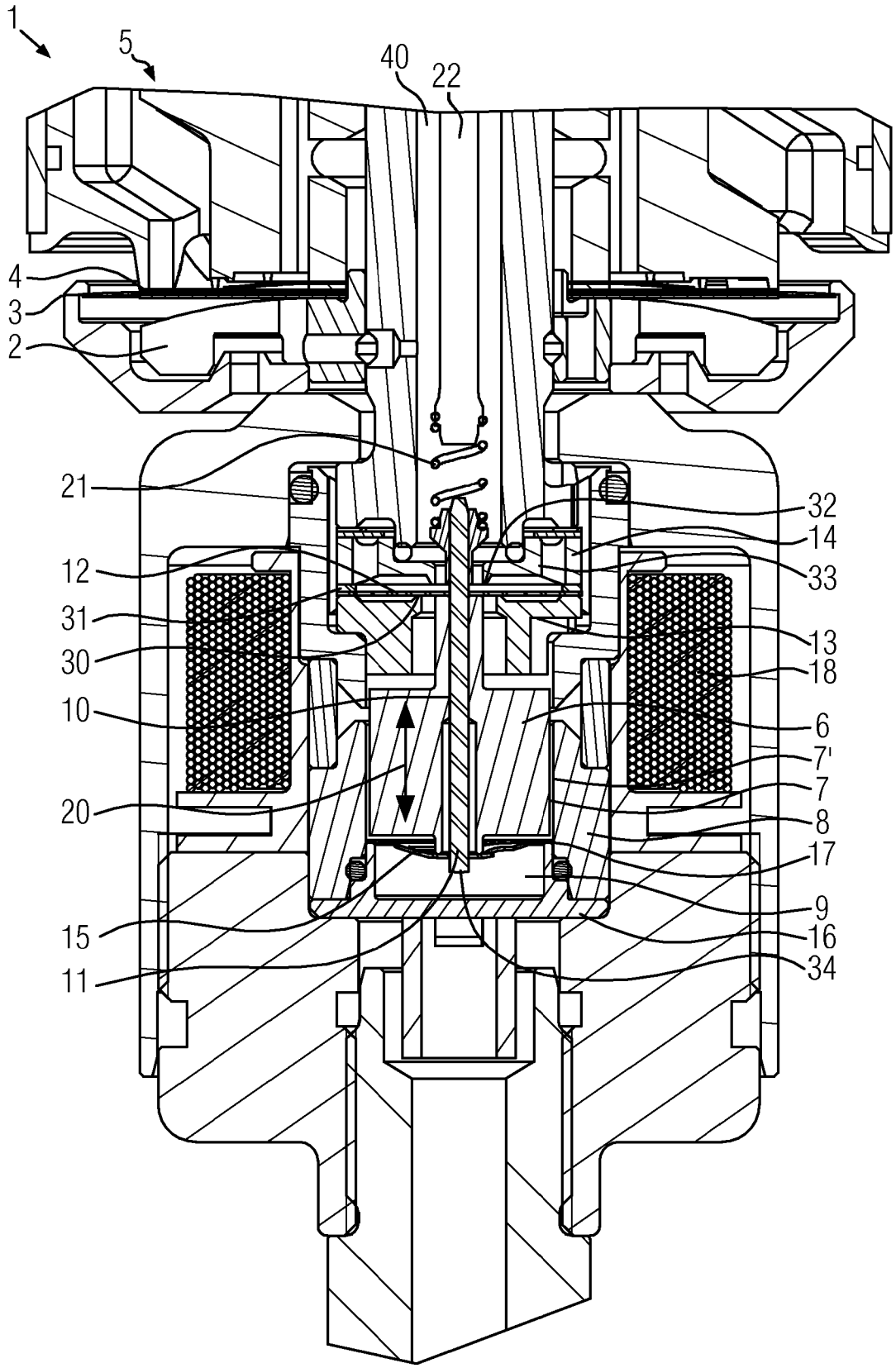


FIG. 1

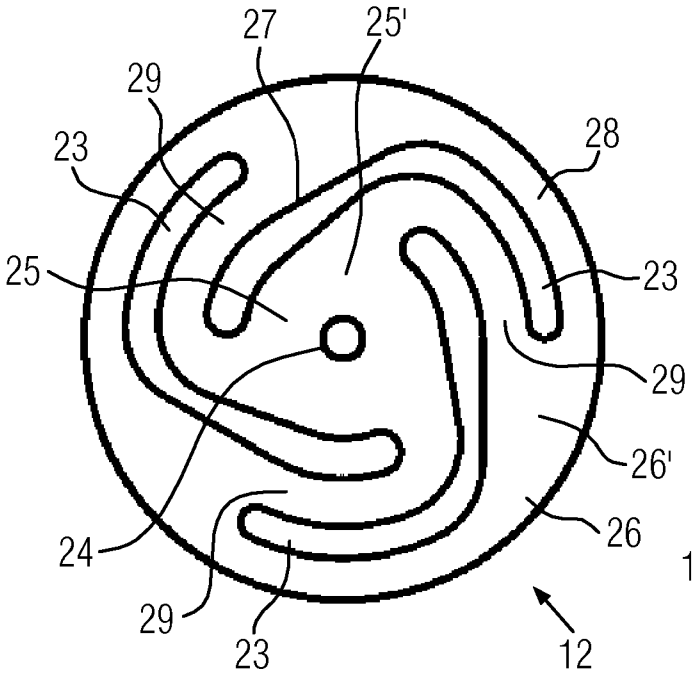


FIG. 1A

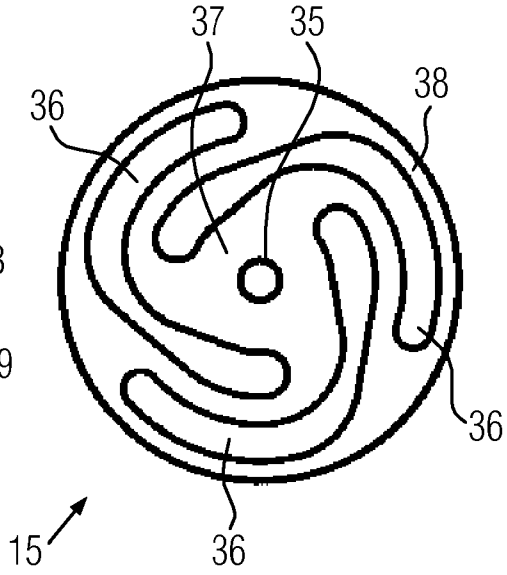


FIG. 1B

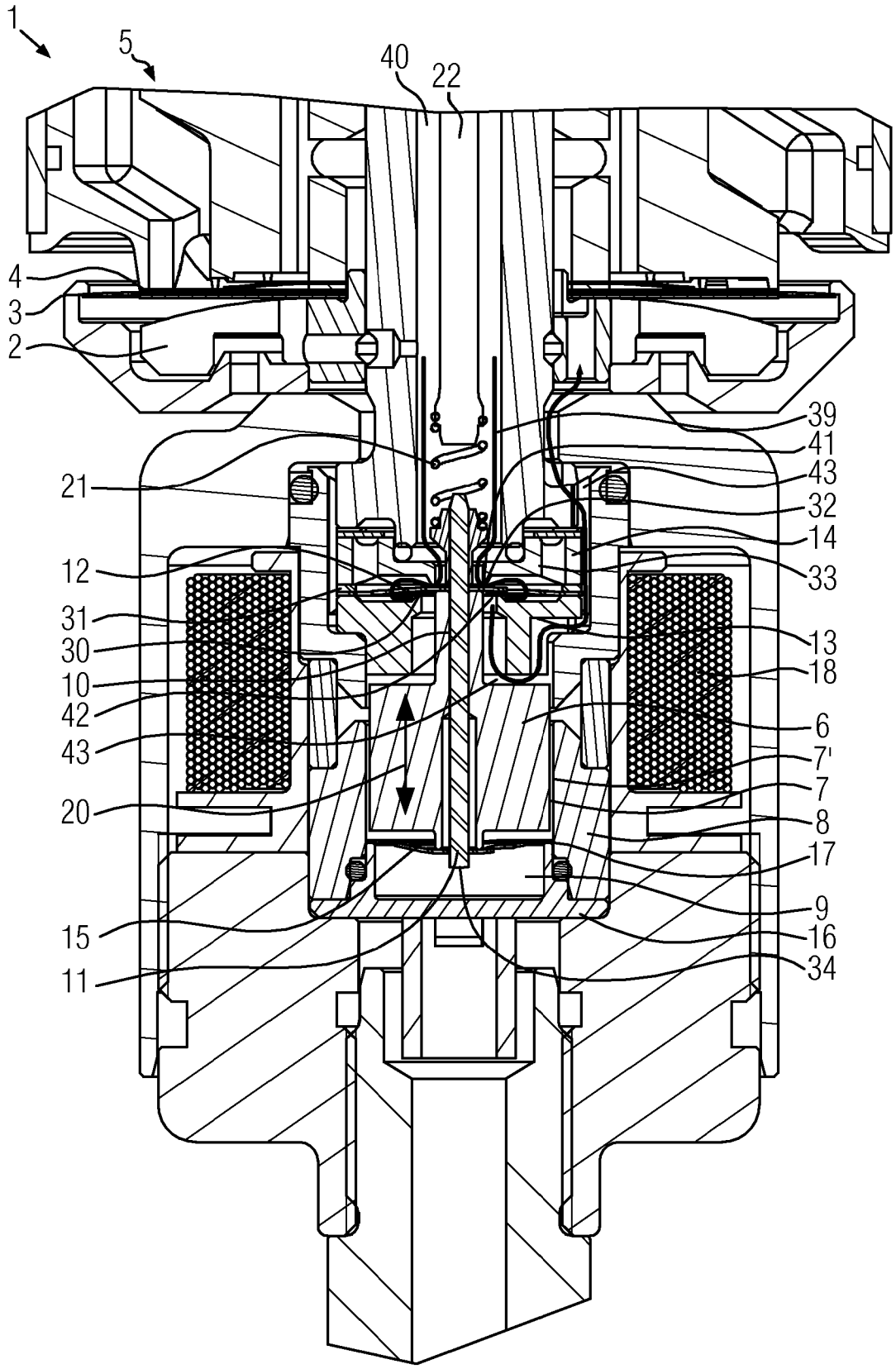

1
5
40
22
4
3
2
39
41
43
32
14
33
13
18
6
7'
7
8
17
9
16
34
21
12
31
30
10
42
43
20
15
11

FIG. 2

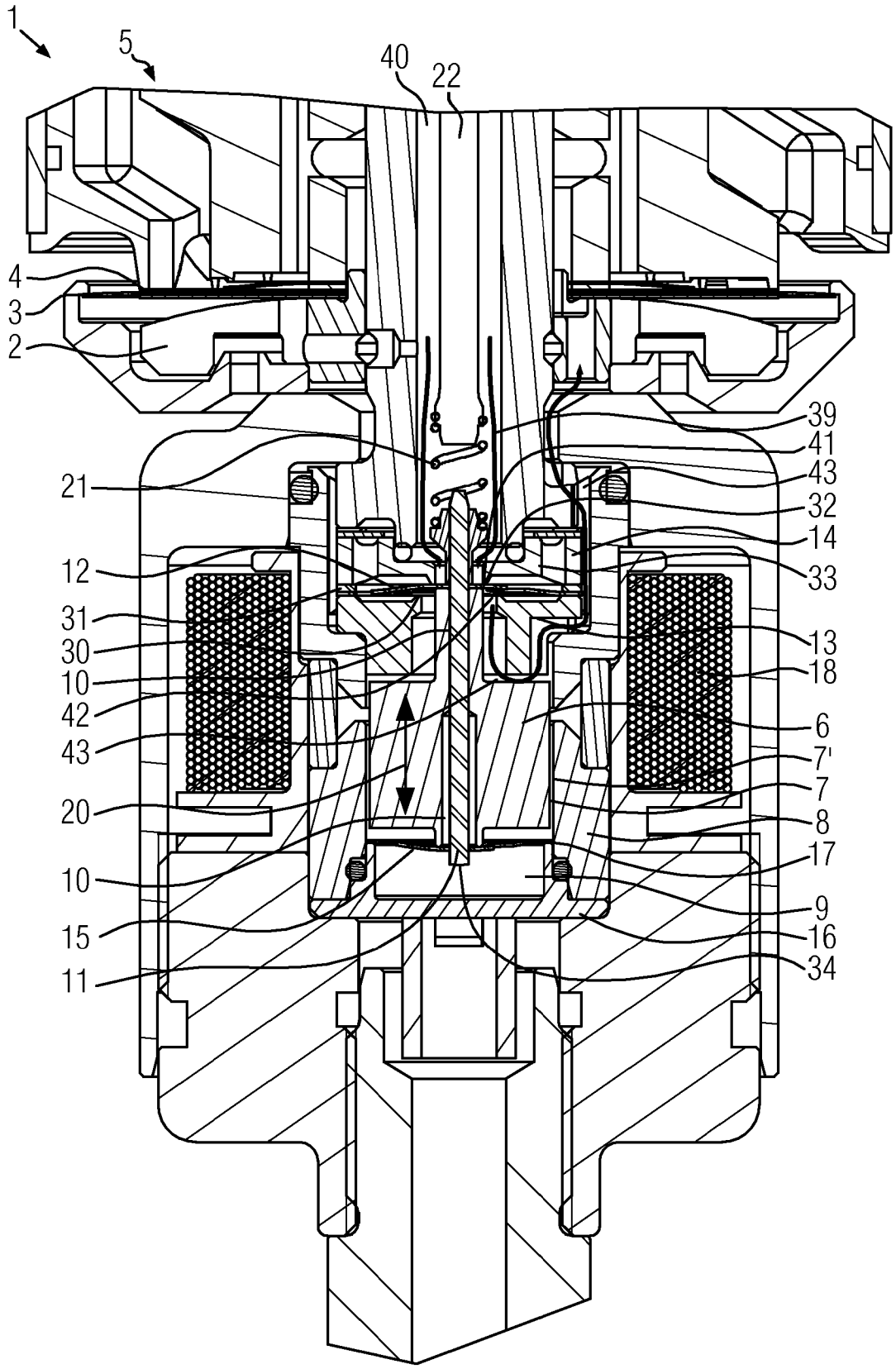

1
5
40
22
4
3
2
39
41
43
21
32
14
12
33
31
13
30
18
10
42
6
43
7'
7
20
8
17
10
9
15
16
11
34

FIG. 3

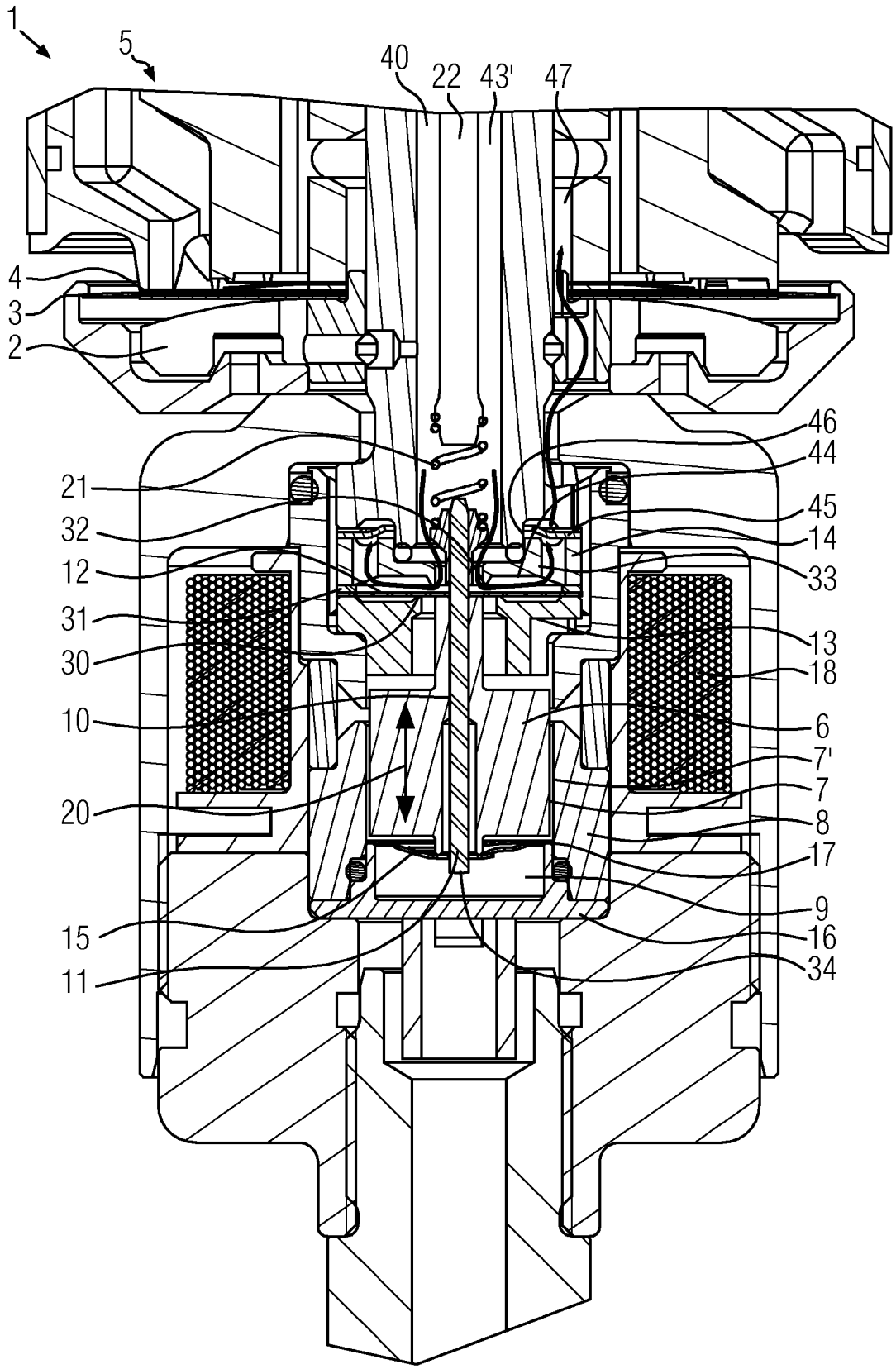

1
5
40
22
43'
47
4
3
2
46
44
21
45
32
14
12
33
31
13
30
18
10
6
7'
7
20
8
17
9
15
16
11
34

FIG. 4

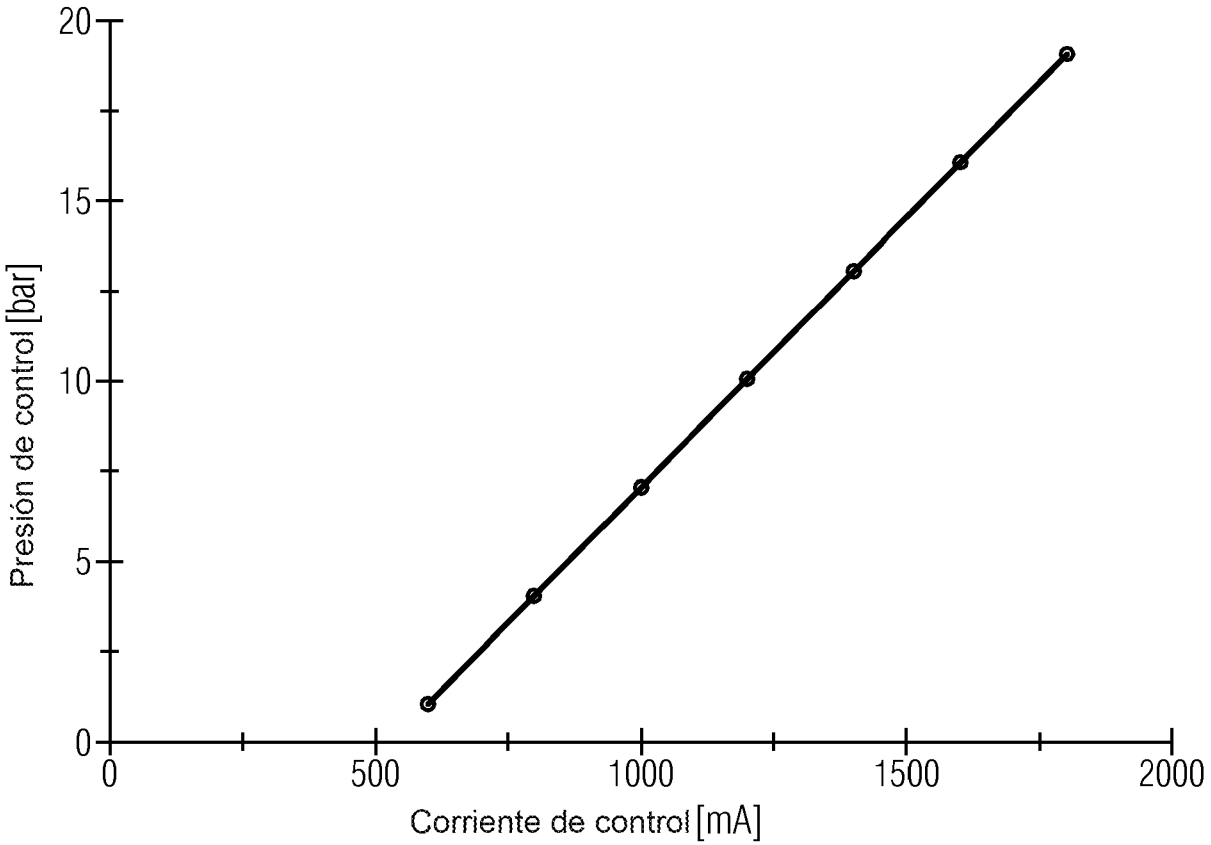

20
15
10
5
0
Presión de control [bar]
0
500
1000
1500
2000
Corriente de control [mA]

FIG. 5

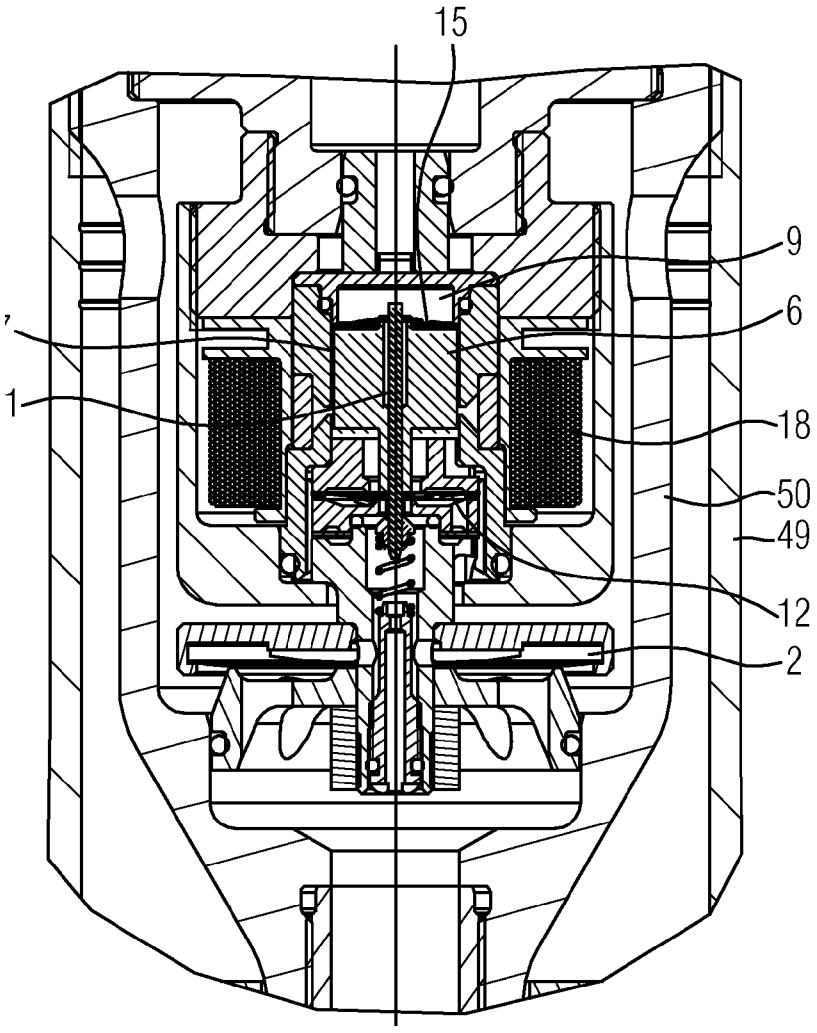


FIG. 6A

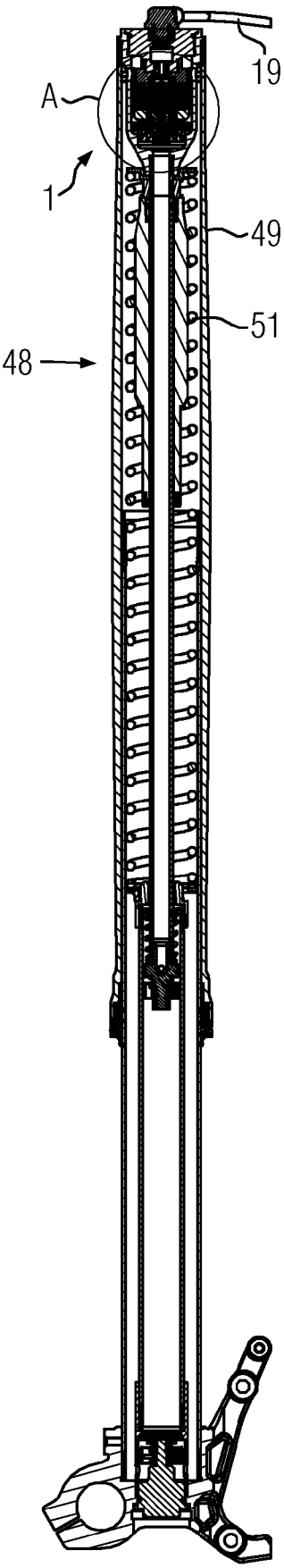


FIG. 6B

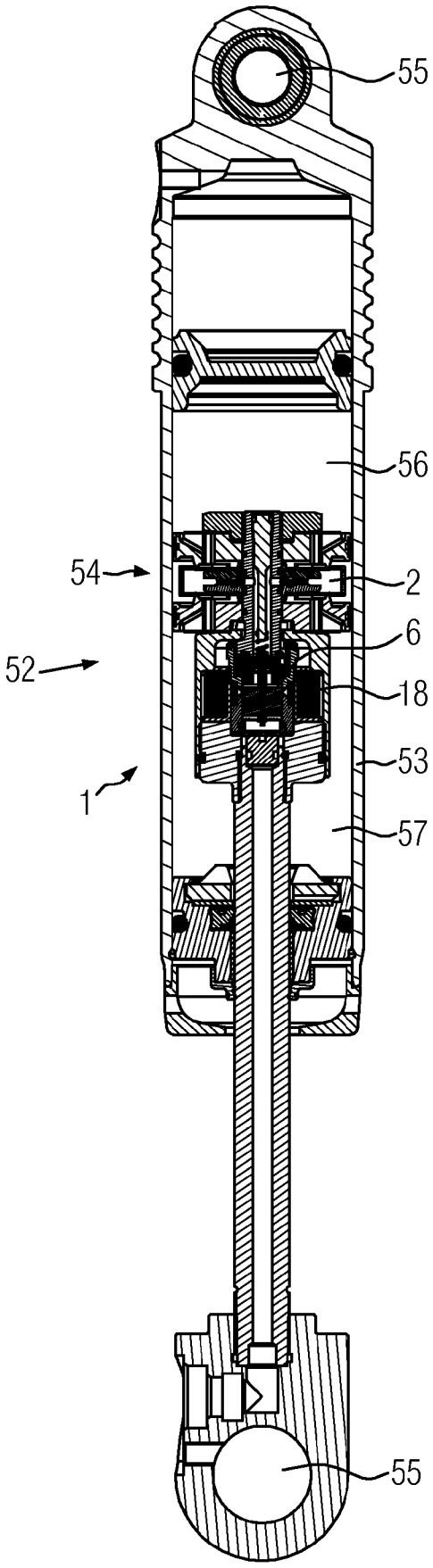
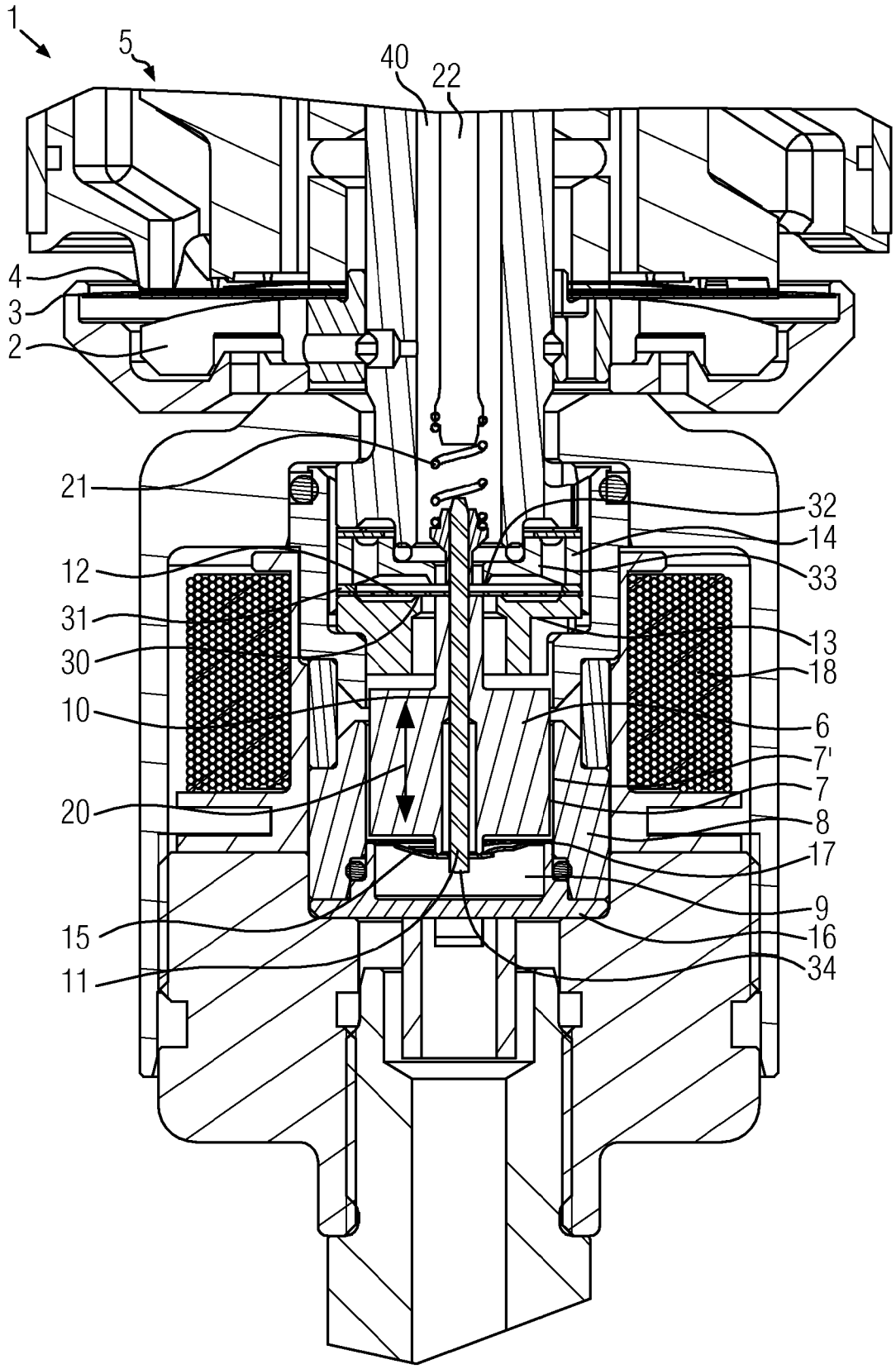


FIG. 7


1
5
40
22
4
3
2
21
32
14
12
33
31
13
30
18
10
6
7'
7
20
8
17
9
15
16
11
34