(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 522 321**

(51) Int. Cl.:
F16F 9/46 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2009 E 09004006 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2108857**

(54) Título: **Válvula de amortiguación para un amortiguador hidráulico de vibraciones**

(30) Prioridad:

20.03.2008 DE 102008015415

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2014

(73) Titular/es:

THYSSENKRUPP BILSTEIN GMBH (100.0%)
August-Bilstein-Strasse 4
58256 Ennepetal, DE

(72) Inventor/es:

SCHMIDT, KLAUS y
HAMERS, WOLFGANG

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 522 321 T3

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

DESCRIPCIÓN

Válvula de amortiguación para un amortiguador hidráulico de vibraciones

La invención se refiere a una válvula de amortiguación para un amortiguador hidráulico de vibraciones con

una corredera de regulación móvil axialmente, que presenta una caña y un cuerpo de válvula hidráulico hueco,

un accionamiento lineal electromagnético para la regulación axial de la corredera de regulación, y

un cuerpo de guía dispuesto fijo estacionario, que está configurado como cuerpo hueco y que presenta un extremo en forma de pivote,

en la que el cuerpo de válvula cilíndrico hueco está guiado sobre el extremo en forma de pivote del cuerpo de guía y colabora con al menos un orificio de válvula dispuesto en la envolvente del cuerpo de guía, de tal manera que la sección transversal libre del orificio de válvula es variable a través de un movimiento axial del cuerpo de válvula. La válvula de amortiguación se puede disponer en una carcasa, que presenta una entrada de la circulación así como una salida de la circulación y que se puede activar, por decirlo así, como “válvula de mochila” en el lado exterior de un amortiguador hidráulico de vibraciones. La entrada de la corriente y la salida de la corriente de la carcasa están conectadas hidráulicamente en espacios de fluido del amortiguador de vibraciones. A través de la activación de la corredera de regulación se puede variar sin escalonamiento la fuerza de amortiguación del amortiguador hidráulico de vibraciones. Si se asocian a un amortiguador de vibraciones dos válvulas de amortiguación, entonces es posible modificar discrecionalmente las fuerzas de amortiguación en la fase de tracción y en la fase de presión del amortiguador de vibraciones de una manera independiente una de la otra.

Una válvula de amortiguación con las medidas descritas anteriormente se conoce a partir del documento EP 1 538 366 A1. La corredera de regulación de la forma de realización conocida está guiada en la zona del cuerpo de válvula de pared fina, configurado cilíndrico hueco. La caña de la válvula de ajuste está rodeada con juego por una parte de la carcasa, que no está conectada con el cuerpo de guía. Entre el espacio de fluido dentro del cuerpo hueco y un espacio de fluido que rodea el cuerpo de válvula aparecen diferencias considerables de la presión, cuya magnitud depende de la posición funcional del movimiento del pistón del amortiguador de la oscilación. Como consecuencia de las diferencias de la presión, sobre la corredera de regulación actúan fuerzas radiales oscilantes considerables, que deben ser absorbidas por la guía o bien el alojamiento de la corredera de regulación. Las fuerzas de interferencia que actúan radialmente sobre la corredera de regulación dificultan un movimiento de regulación y un posicionamiento exactos del cuerpo de válvula. Ante estos antecedentes existe una necesidad de mejorar la guía y el alojamiento de la corredera de regulación.

La invención tiene el cometido de modificar constructivamente una válvula de amortiguación con las características descritas al principio, de tal manera que en todas las condiciones de funcionamiento se garantizan movimientos de regulación definidos y exactos de la corredera de regulación.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por que la corredera de regulación está dispuesta en un tubo polar, que está fijado en el cuerpo de guía y por que la caña de la corredera de regulación está guiada con un ajuste de juego en un anillo de cojinete, que está fijado en una sección del tubo polar que rodea la caña. De acuerdo con la invención, la caña de la corredera de regulación está guiada en un puesto de cojinete adicional, que está realizado como anillo de cojinete y que rodea la caña de la corredera de regulación con un ajuste de juego, con preferencia con un ajuste de juego estrecho, como por ejemplo el ajuste H7/g6 según ISO DIN 7157. El ajuste de juego de acuerdo con la invención entre el anillo de cojinete y la caña de la corredera de regulación presupone que el puesto de cojinete definido por el anillo de cojinete así como el puesto de cojinete para la conducción del cuerpo de válvula cilíndrico hueco están alineados exactamente en el extremo en forma de pivote del cuerpo de guía. A tal fin, el tubo polar proporciona una aportación esencial para la invención. El tubo polar está apoyado en el cuerpo de guía y está fijado en éste y garantiza una asociación definida del anillo de cojinete que rodea la caña y del puesto de cojinete en el pivote de guía del cuerpo de guía. La fijación del tubo polar en el cuerpo de guía debe estar realizado con una superficie de ajuste y libre de juego. La fijación por medio de una rosca es menos adecuada en virtud del juego de la rosca. Con preferencia, el tubo polar está fijado con un ajuste de presión o con un ajuste de transición en superficies de ajuste del cuerpo de guía, de manera que el ajuste puede estar realizado, por ejemplo, como ajuste H7/g7 (ISO DIN 7157). Si el tubo polar está fijado por medio de un ajuste de transición en el cuerpo de guía, se puede guiar la corredera de regulación tarto en el anillo de cojinete como también en el extremo en forma de pivote del cuerpo de guía, respectivamente, con un ajuste de juego, por ejemplo con un ajuste H7/g6 estrecho con juego radial mínimo. La disposición de cojinete de acuerdo con la invención en combinación con una fijación del tubo polar, configurada con preferencia como ajuste de transición, en el cuerpo de guía garantiza un movimiento de ajuste exacto, definido en todos los estados de funcionamiento, de la corredera de regulación. Desde el punto de vista de la técnica de fabricación, la disposición de acuerdo con la invención tiene la ventaja adicional de que los ajustes de juego, que son necesarios para el movimiento de deslizamiento de la corredera de regulación, se pueden fabricar a través de mecanizaciones giratorias por arranque de virutas de las piezas. No son necesarias mecanizaciones de acabado

costosas siguientes, que son habituales en la fabricación de válvulas de asiento.

El anillo de cojinete para la conducción de la caña está constituido de manera conveniente por un material deslizante no magnetizable. Son adecuados metales no ferrosos, en particular aleaciones de cobre. Sin embargo, no se excluyen otros materiales del cojinete, por ejemplo materiales cerámicos o carbón de grafito.

El anillo de cojinete está dispuesto con preferencia entre el extremo del tubo polar y un núcleo magnético que se conecta axialmente y puede estar constituido por una soldadura, que conecta por unión del material el tubo polar con el núcleo magnético. El lugar de soldadura forma al mismo tiempo el anillo de cojinete y está constituido por un material de soldadura no magnetizable, de manera que el tubo polar y el núcleo magnético están desacoplados magnéticamente a través de la soldadura.

De manera alternativa a la configuración del anillo de cojinete como lugar de soldadura en forma de anillo, el anillo de cojinete puede estar formado también por un anillo metálico de un metal no magnetizable. Como metal no magnetizable se contempla, por ejemplo, acero austenítico. El anillo metálico se puede conectar, por ejemplo, a través de soldadura con rayo láser o soldadura por chorro de electrones, por una parte, con el tubo polar y, por otra parte, con el núcleo magnético. Los procedimientos de soldadura mencionados tienen la ventaja de que solamente se realiza una entrada de calor muy reducida en el producto a soldar, de manera que no se produce una deformación térmica perturbadora de los componentes y se puede mantener la exactitud necesaria de la fabricación.

La disposición, que está constituida por el tubo polar, el núcleo magnético y el anillo de cojinete. Está rodeada por una bobina del accionamiento lineal. El anillo de cojinete presenta con preferencia una sección transversal esencialmente de forma triangular o de forma trapezoidal, de manera que la superficie anular estrecha del anillo de cojinete forma el lugar de cojinete para el pivote del accionamiento de ajuste.

El tubo polar y el cuerpo de guía delimitan un espacio de circulación en forma de anillo, en el que desembocan los orificios de válvula del cuerpo de guía. El tubo polar presenta en el lado de la envolvente, además, unos orificios de paso de la circulación, a través de los cuales puede circular libre de estrangulamiento la corriente de fluido desde el espacio de la circulación. Los orificios de válvula del cuerpo de guía y los orificios de paso de la circulación del tubo polar se pueden adaptar entre sí de tal forma que la acción de amortiguación de la válvula de amortiguación resulta solamente a partir de la circulación a través de los orificios de la válvula. La curva de la fuerza de amortiguación está influenciada por el contorno de los orificios de la válvula. De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, los orificios de la válvula presentan un contorno en forma de corazón, que termina en la dirección de cierre de la corredera de regulación en una punta y partiendo desde la punta simétricamente a un eje de simetría predeterminado por la punta pasa, respectivamente, en un arco a una reborde ascendente plano de un orificio ancho. Los orificios de paso de la corriente del tubo polar circundante están configurados de manera conveniente como taladros, cuyos puntos medios de los taladros están dirigidos con preferencia en cada caso sobre el eje de simetría de un orificio de válvula del cuerpo de guía.

La caña de la corredera de regulación presenta de manera conveniente un taladro de compensación de la presión, que conecta hidráulicamente el espacio de fluido dentro del cuerpo cilíndrico hueco de la válvula con un espacio de fluido en la superficie frontal trasera de la caña. En la pared cilíndrica del cuerpo de la válvula está dispuesto al menos un orificio, que conecta hidráulicamente en cada posición funcional de la corredera de regulación el espacio de fluido dentro del cuerpo de la válvula con al espacio de la circulación en forma de anillo entre el tubo polar y el cuerpo de guía. El cuerpo de la válvula presenta de manera conveniente un canto de trabajo configurado como corte.

De acuerdo con otra configuración de la válvula de amortiguación de acuerdo con la invención, en el cuerpo de guía está insertado un elemento de amortiguación pasivo, que solamente puede ser atravesado por la circulación en una dirección y presenta una función de retención. La válvula de amortiguación pasiva puede estar dispuesta en una tapa provista con orificios de entrada de la corriente, que se puede fijar en el cuerpo de guía.

A continuación se explica la invención con la ayuda de ejemplos de realización. Se muestra esquemáticamente lo siguiente:

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una válvula de amortiguación para una amortiguación hidráulica de vibraciones.

La figura 2 muestra una disposición con dos válvulas de amortiguación, que están dispuestas en una carcasa común y se puede emplear para modificar las fuerzas de amortiguación en la fase de tracción y en la fase de presión de un amortiguador de vibraciones de una manera independiente una de la otra.

La válvula de amortiguación 1 representada en la figura 1 está dispuesta en una carcasa 2, que presenta un orificio de entrada 3 así como un orificio de salida 4 para la conexión en un amortiguador hidráulico de vibraciones. La configuración de la carcasa 2 es discrecional.

A la estructura básica de la válvula de amortiguación 1 representada en la figura 1 pertenecen una corredera de regulación 5 móvil axialmente, que está configurada con preferencia en una sola pieza, que presenta una caña 6 y un cuerpo de válvula 7 cilíndrico hueco, un accionamiento lineal electromagnético 8 para la regulación axial de la corredera de regulación 5 así como un cuerpo de guía 9 dispuesto fijo estacionario, que está configurado como cuerpo hueco y presenta un extremo 10 en forma de pivote. El cuerpo de válvula 7 cilíndrico hueco está guiado sobre el extremo 10 en forma de pivote del cuerpo de guía 9 y colabora con orificios de válvula 11 dispuestos en la envolvente del cuerpo de guía 9, de tal manera que la sección transversal libre de los orificios de válvula es variable a través de un movimiento axial del cuerpo de válvula.

La corredera de regulación 5 está dispuesta en un tubo polar 12, que está fijado en el cuerpo de guía 9 sin juego radial. Con preferencia, la fijación se realiza por medio de un ajuste a presión o un ajusta de transición a superficies de juste del cuerpo de guía 11. El ajuste de transición está realizado, por ejemplo, como ajuste H7/g7 según ISO DIN 7157.

La caña 6 de la corredera de regulación 5 está guiada con un ajuste de juego estrecho, por ejemplo con un ajuste H7/g6 (ISO DIN 7157) en un anillo de cojinete 13, que está fijado en una sección del tubo polar 12 que rodea la caña 6. La corredera de regulación 5 está guiada con ajustes de juego estrechos tanto en el anillo de cojinete 13 como también en el lado del cuerpo de la válvula en el extremo 10 en forma de pivote del cuerpo de guía 9.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el anillo de cojinete 13 está dispuesto entre el extremo del tubo polar 12 y un núcleo magnético 15 que se conecta axialmente y presenta una sección transversal esencialmente de forma triangular o de forma trapezoidal. La disposición se selecciona de tal manera que la superficie anular 16 más estrecha del anillo e cojinete 13 forma el lugar de cojinete para la caña 6 de la corredera de regulación 5.

El anillo de cojinete 13 está constituido de un material no magnetizable, de manera que el tubo polar 12 y el núcleo magnético 15 están desacoplados magnéticamente. El anillo de cojinete 13 puede estar fabricado como anillo metálico, por ejemplo, de un acero austenítico o de un metal no ferroso. En el ejemplo de realización y de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el anillo de cojinete 13 está constituido de una soldadura, que conecta el tubo polar 12 con el núcleo magnético por unión del material.

La disposición, que está constituida por el tubo polar 12, el núcleo magnético 15 y el anillo de cojinete 15 está rodeada por una bobina 17 del accionamiento lineal 8. Por medio de la circulación a través de la bobina 17 se mueve la corredera de regulación 5 de retorno en contra de la acción de un muelle de compresión 18, de manera que los orificios de válvula 11 dispuestos en la envolvente del cuerpo de guía 9 son liberados de conformidad con el recorrido de ajuste. En el estado sin corriente, la válvula de amortiguación está cerrada.

A partir de la representación en la figura 1 se puede deducir que el tubo polar 12 y el cuerpo de guía 9 delimitan un espacio de circulación 19 en forma de anillo, en el que desembocan los orificios de válvula 11 del cuerpo de guía 9. El tubo polar 12 presenta en el lado de la envolvente unos orificios de paso de la circulación 20, a través de los cuales puede salir la corriente de fluido libre de estrangulamiento desde el espacio de la circulación 19. Los orificios de la válvula 11 presentan un contorno 21 en forma de corazón, que termina en la dirección de cierre de la corredera de regulación 5 en una punta 22 y partiendo desde la punta 22, simétricamente a un eje de simetría 23 previsto a través de la punta 22, pasa, respectivamente, en un arco a un reborde 24 ascendente plano de un orificio 26 ancho. Los orificios de paso 20 de la circulación están configurados como taladros, cuyos puntos medios de los taladros están dirigidos, respectivamente, sobre el eje de simetría 23 de un orificio de válvula del cuerpo de guía 9.

La caña de la corredera de regulación 5 presenta un taladro de compensación de la presión 25, que conecta hidráulicamente el espacio de fluido dentro del cuerpo cilíndrico hueco de la válvula 7 con un espacio de fluido en la superficie frontal trasera de la caña 6. En la pared cilíndrica del cuerpo de la válvula 7 está dispuesto al menos un orificio 26, que conecta hidráulicamente en cada posición funcional de la corredera de regulación 5 el espacio de fluido dentro del cuerpo de la válvula con el espacio de circulación en forma d anillo entre el tubo hueco y el cuerpo de la válvula.

En el cuerpo de guía 9 está insertado, además, un elemento de amortiguación pasivo 27, que solamente puede ser atravesado por la circulación en una dirección. La dirección de la circulación se indica en la figura 1 por medio de una flecha de dirección. A través de la modificación del elemento de amortiguación descrito se puede modificar, dado el caso, la dirección de la circulación de la válvula de amortiguación, cuando esto parece conveniente en la práctica. El elemento de amortiguación pasivo está dispuesto en una tapa provista con orificios, que está fijada en el cuerpo de guía.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, en una carcasa 2’ común, que presenta un orificio de entrada así como un orificio de salida, están dispuestas dos válvulas de amortiguación 1 configuradas de acuerdo con la invención, con preferencia del mismo tipo de construcción. Dentro de la carcasa 2’ está previsto un elemento de guía de la circulación 28, que separa dos espacios hidráulicos de la carcasa 2’ uno del otro de tal manera que la corriente de líquido de amortiguación, que afluye en el primer espacio hidráulico durante un movimiento de entrada

del vástago de pistón es conducido a la primera válvula de amortiguación en la dirección de la circulación a través de la válvula y la corriente de líquido de amortiguación, que afluye durante el movimiento de salida del vástago de pistón en el espacio hidráulico es conducido a una segunda válvula de amortiguación en la dirección de la circulación de la válvula.

REIVINDICACIONES

1.- Válvula de amortiguación (1) para un amortiguador hidráulico de vibraciones con

una corredera de regulación (5) móvil axialmente, que presenta una caña (6) y un cuerpo de válvula hidráulico hueco (7),

un accionamiento lineal electromagnético (8) para la regulación axial de la corredera de regulación (5), y

un cuerpo de guía (9) dispuesto fijo estacionario, que está configurado como cuerpo hueco y que presenta un extremo (10) en forma de pivote,

en la que el cuerpo de válvula cilíndrico hueco (7) está guiado sobre el extremo (10) en forma de pivote del cuerpo de guía (9) y colabora con al menos un orificio de válvula (11) dispuesto en la envolvente del cuerpo de guía (9), de tal manera que la sección transversal libre del orificio de válvula (11) es variable a través de un movimiento axial del cuerpo de válvula (7), caracterizada por que la corredera de regulación (5) está dispuesta en un tubo polar (12), que está fijado en el cuerpo de guía (9) y por que la caña (6) de la corredera de regulación (5) está guiada con un ajuste de juego en un anillo de cojinete (13), que está fijado en una sección del tubo polar (12) que rodea la caña (6).

2.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el tubo polar (12) está fijado con un ajuste de transición o un ajuste de presión en superficies de ajuste del cuerpo de guía (9).

3.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la corredera de regulación (5) está guiada tanto en el anillo de cojinete (13) como también en el extremo (10) en forma de pivote del cuerpo de guía (9), respectivamente, con un ajuste de juego.

4.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el anillo de cojinete (13) está constituido de un material deslizante.

5.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el anillo de cojinete (13) está dispuesto entre el extremo del tubo polar (12) y un núcleo magnético (15) y por que la disposición, que está constituida por el tubo polar (12), el núcleo magnético (15) y el anillo de cojinete (13), está rodeada por una bobina (17) del accionamiento lineal (8).

6.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que el anillo de cojinete (13) presenta una sección transversal esencialmente de forma triangular o de forma trapezoidal, en la que la superficie anular estrecha (16) del anillo de cojinete (13) forma el puesto de cojinete para el pivote de la corredera de regulación (5).

7.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el tubo polar (12) y el cuerpo de guía (9) delimitan un espacio de circulación (19) en forma de anillo, en el que desembocan los orificios de válvula (11) del cuerpo de guía (9), y por que el tubo polar (12) presenta orificios de circulación en el lado de la envolvente, a través de los cuales puede circular fluido sin estrangulamiento fuera del espacio de circulación (19).

8.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que los orificios de válvula (11) presentan un contorno (21) en forma de corazón, que termina en la dirección de cierre de la corredera de regulación (5) en una punta (22) y partiendo desde la punta (22), simétricamente a un eje de simetría (23) previsto a través de la punta (22), pasa, respectivamente, en un arco a un reborde (24) ascendente plano de un orificio (26) ancho.

9.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que los orificios de circulación (20) están configurados como taladros, cuyos puntos medios de los taladros están dirigidos, respectivamente, sobre el eje de simetría (23) de un orificio de válvula (11) del cuerpo de guía (9).

10.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por que la caña (6) de la corredera de regulación (5) presenta al menos un taladro de compensación de la presión (25), que conecta hidráulicamente el espacio de fluido dentro del cuerpo de válvula (7) cilíndrico hueco con un espacio de fluido en la superficie frontal trasera de la caña (6) y por que en la pared cilíndrica del cuerpo de válvula (7) está dispuesto al menos un orificio (26), que conecta hidráulicamente en cada posición funcional de la corredera de regulación (5) el espacio de fluido dentro del cuerpo de válvula (7) con el espacio de circulación (19) en forma de anillo entre el tubo polar (12) y el cuerpo de guía (9).

11.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que el cuerpo de válvula (7) presenta un canto de trabajo configurado como corte.

12.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que en el

cuerpo de guía (9) está insertado un elemento de amortiguación (27), que solamente puede ser atravesado por la circulación en una dirección.

13.- Válvula de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada por que el elemento de amortiguación pasiva (27) está dispuesto en una tapa provista con orificios de entrada de la corriente, que se puede fijar en el cuerpo de guía (9).

Fig.1

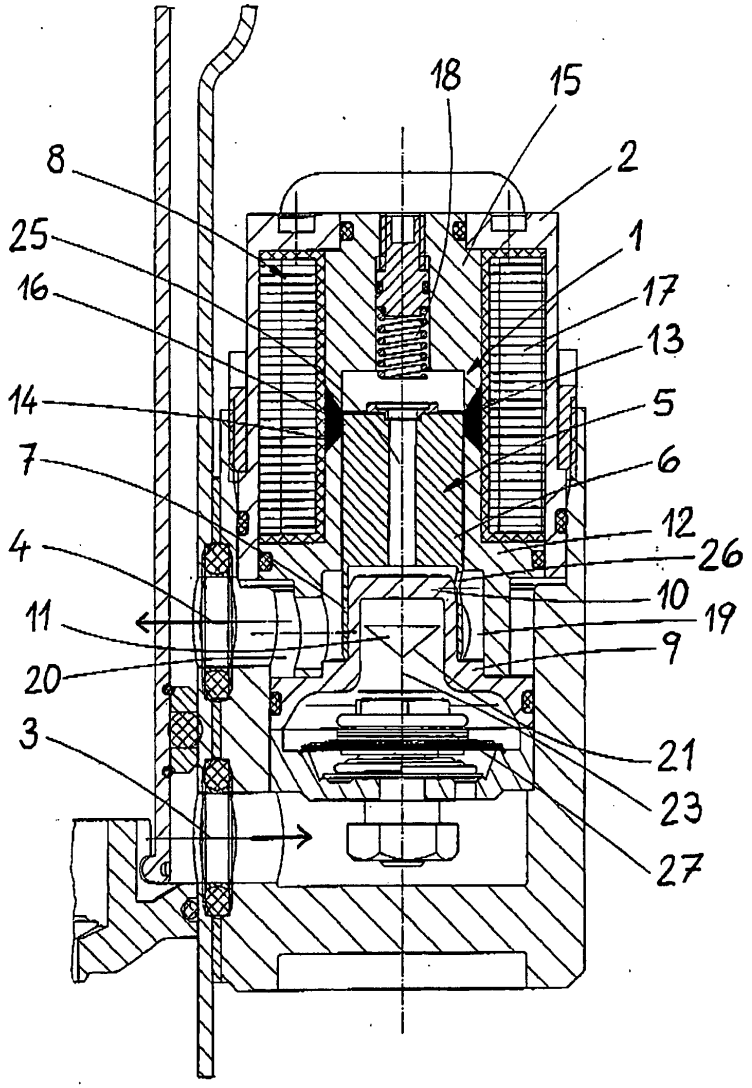
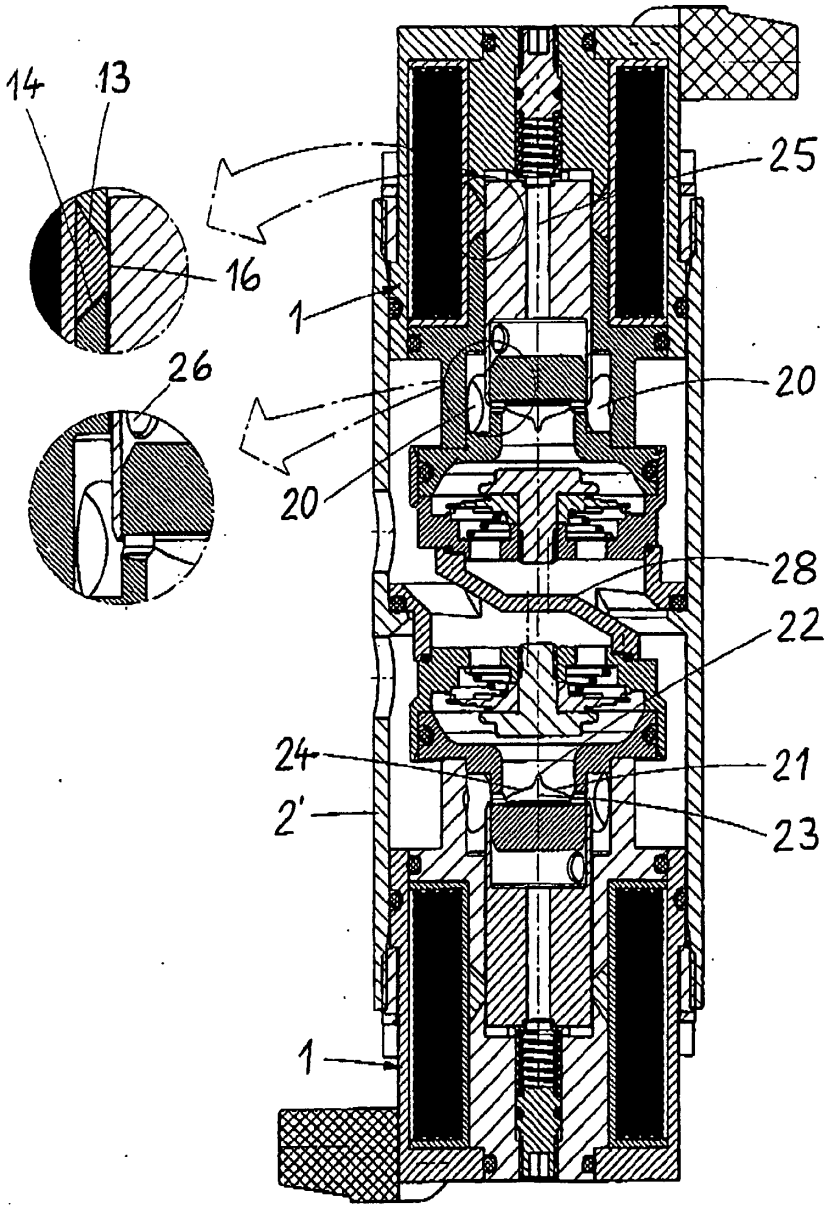
Fig.2