

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 348**

51 Int. Cl.:

F16K 31/06 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

F16K 1/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2014 PCT/EP2014/061481**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198587**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2014 E 14731169 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3008366**

54 Título: **Válvula electromagnética para el control del flujo de un medio a presión**

30 Prioridad:

13.06.2013 DE 102013211014

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

08.04.2020

73 Titular/es:

**KENDRION (VILLINGEN) GMBH (100.0%)
Wilhelm-Binder-Strasse 4-6
78048 Villingen-Schwenningen, DE**

72 Inventor/es:

**FLÜHS, JOACHIM y
BRANDENBURG, HOLGER**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 753 348 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 electromagnética para el control del flujo de un medio a presión

5 La invención se refiere a una válvula electromagnética para el control del flujo de un medio a presión según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Se conocen sistemas de amortiguadores regulables de manera activa para vehículos, que por regla general funcionan según el principio de una sección transversal de abertura variable. Tales amortiguadores ajustan los valores característicos de amortiguador correspondientes a través de válvulas proporcionales hidráulicas y pueden adaptarse a diferentes situaciones de conducción, por ejemplo, en cuanto a la superficie de la calzada o a diferentes deseos del cliente. Las válvulas proporcionales controlan con ayuda de una corredera móvil, que se mueve por una bobina magnética, de manera continua el flujo de fluido en el amortiguador. Según la alimentación con corriente de la válvula proporcional electromagnética se varía su sección transversal atravesada por aceite.

15 Por el documento EP 1 657 431 A1 se conoce una válvula electromagnética genérica como válvula de corredera, en la que la corredera de válvula dispuesta de manera desplazable en un canal de corredera de un cuerpo de válvula está compuesta por una sección de corredera cilíndrica hueca, que asume la función de corredera, y una sección de anclaje que sigue a la misma, que está conectado operativamente de manera magnética con un núcleo polar.

20 Según este documento EP 1 657 431 A1, en la zona de la sección de corredera cilíndrica hueca se encuentran aberturas de placa radiales, que en función de la posición de la corredera de válvula en el canal de corredera liberan o cierran aberturas de paso radiales del cuerpo de válvula, de modo que se crea o se bloquea un flujo de válvula a través de una abertura de entrada de fluido en el lado de canal de corredera al espacio hueco de la sección de corredera cilíndrica hueca y a través de sus aberturas de placa a las aberturas de paso configuradas como abertura de salida de fluido. Un resorte de presión con curva característica lineal entre el núcleo polar y la corredera de válvula lo pretensa en el estado no alimentado con corriente de la bobina magnética a una posición básica que cierra la abertura de paso.

25 Válvulas electromagnéticas adicionales se conocen por el documento DE 10 2007 005 466 A1, el documento US 4 896 860, el documento EP 0 561 404 A1, el documento EP 1 657 431 A1 y el documento DE 10 2013 100 717 B3.

30 Además de sistemas de amortiguadores regulables de manera continua se conocen también sistemas de amortiguadores, cuya característica de amortiguador puede ajustarse en escalones discretos. Sin embargo, tales sistemas de amortiguadores pueden implementarse con las válvulas de corredera electromagnéticas conocidas hasta la fecha solo con propiedades insuficientes. Se ha mostrado que en el caso de usar un resorte helicoidal con una curva característica lineal mediante la alimentación con corriente de la bobina magnética con una intensidad de corriente media no es posible controlar la corredera de válvula a una posición central entre los ajustes básicos que cierran o liberan las aberturas de paso y mantener esta posición central.

35 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de indicar una válvula electromagnética para el control del flujo de un medio a presión, que sea adecuada para el ajuste discreto de la característica de amortiguador de un sistema de amortiguadores, en particular de un amortiguador de un vehículo.

40 Este objetivo se alcanza mediante una válvula electromagnética con las características de la reivindicación 1.

Una válvula electromagnética de este tipo para el control del flujo de un medio a presión comprende según la invención

- 45
- 50 - una carcasa de válvula con una abertura de alimentación y una abertura de evacuación para el medio a presión,
 - al menos una abertura de paso que conecta la abertura de alimentación con la abertura de evacuación para el medio a presión,
 - 55 - una corredera de válvula, que puede desplazarse axialmente por medio de una bobina magnética entre una primera posición básica que cierra la abertura de paso y una segunda posición básica que abre la abertura de paso,
 - un núcleo polar que interacciona magnéticamente con la corredera de válvula con un espacio de anclaje, y
 - 60 - una disposición de resorte, que en el caso de una bobina magnética no alimentada con corriente ubica la corredera de válvula en la primera o la segunda posición básica,
 - comprendiendo la disposición de resorte una primera sección de resorte y una segunda sección de resorte conectada en serie con la misma, presentando la segunda sección de resorte una menor constante de resorte que la
 - 65 primera sección de resorte,

- estando previsto un medio de limitación del recorrido de resorte, que para la ubicación de la corredera de válvula en una posición intermedia entre la primera y la segunda posición básica por medio de la bobina magnética alimentada con corriente limita un recorrido de resorte predeterminado de la segunda sección de resorte mediante el apoyo en el núcleo polar,

5 - estando configurada la corredera de válvula como anclaje con una sección de corredera cilíndrica hueca, presentando la sección de corredera al menos una abertura de placa radial, y

10 - estando configurada la corredera de válvula para liberar en la posición intermedia al menos una sección transversal parcial de la abertura de paso, solapándose en la posición intermedia de la corredera de válvula la abertura de paso al menos parcialmente con la abertura de placa.

15 El uso de una conexión en serie de un resorte duro (primera sección de resorte) y un resorte blando (segunda sección de resorte) conduce a una curva característica de resorte de la disposición de resorte con una zona de curva característica plana y una zona de curva característica con pendiente. Dado que la segunda sección de resorte (resorte blando) está limitada por medio del medio de limitación de recorrido de resorte en su recorrido de resorte, se produce una curva característica de resorte acodada de la disposición de resorte, de modo que en el punto de acodamiento de la curva característica de resorte se bloquea el resorte blando. La curva característica de fuerza magnética asociada discurre esencialmente en horizontal, de modo que con la curva característica de resorte puede ajustarse un punto de corte estable y con ello una situación intermedia estable de la corredera de válvula. Además, debido al aumento pronunciado de la zona de la curva característica de resorte provocada por la primera sección de resorte (resorte duro), las fluctuaciones en la magnitud de la fuerza magnética solo tienen un efecto reducido sobre la posición intermedia.

25 Mediante la configuración de la corredera de válvula como anclaje con una sección de corredera cilíndrica hueca se obtiene una estructura constructivamente sencilla. A este respecto, la corredera de válvula presenta preferiblemente una sección de anclaje opuesta en el lado de extremo a la sección de corredera cilíndrica hueca.

30 Por lo demás, una configuración ventajosa de la invención prevé que

- la disposición de resorte esté dispuesta entre el núcleo polar y la corredera de válvula, y

35 - la corredera de válvula esté pretensada en el sentido opuesto de la fuerza de interacción magnética de la disposición de resorte.

Con ello se obtiene una disposición que ocupa poco espacio de la disposición de resorte entre el núcleo polar y la corredera de válvula, pudiendo influirse mediante el diseño correspondiente de la geometría del núcleo polar también en la evolución de la curva característica de campo magnético en el sentido de una posición intermedia estable.

40 Además, según un perfeccionamiento está previsto que la sección de anclaje presente un espacio hueco cilíndrico para alojar al menos parcialmente la primera sección de resorte, que está adaptado a su contorno radial, apoyándose un extremo de la primera sección de resorte en la superficie de base del espacio hueco cilíndrico de la sección de anclaje. Mediante la disposición parcial de la primera sección de resorte en la zona de la corredera de válvula se consigue una estructura que ahorra espacio de la válvula.

45 Preferiblemente, el núcleo polar está configurado con una perforación de agujero ciego, apoyándose un extremo de la segunda sección de resorte de la disposición de resorte en la superficie de base de la perforación de agujero ciego.

50 Según una configuración especialmente ventajosa de la invención, el medio de limitación del recorrido de resorte está configurado como plato de resorte, en el que se apoyan la primera sección de resorte a un lado del plato de resorte y la segunda sección de resorte al otro lado del plato de resorte.

55 A este respecto, un plato de resorte de este tipo está configurado según un perfeccionamiento con una brida de limitación de recorrido, que presenta una longitud axial, de tal manera que en la posición intermedia de la corredera de válvula, limitando el recorrido de resorte de la segunda sección de resorte, la superficie frontal libre de la brida de limitación de recorrido se apoya en el núcleo polar. La alimentación con corriente de la bobina magnética con intensidad de corriente media genera una fuerza magnética, que desplaza la corredera de válvula en contra de la fuerza de resorte de la disposición de resorte hacia el núcleo polar, aplicando en primer lugar solo la fuerza de resorte de la segunda sección de resorte (resorte blando) la fuerza antagonista, hasta que el plato de resorte que se mueve conjuntamente con la segunda sección de resorte que se acorta se bloquea al hacer tope su brida de limitación de recorrido en el núcleo polar y con ello ya no es posible un acortamiento adicional del recorrido de resorte. Con ello, la corredera de válvula ha alcanzado su posición intermedia.

65 Si a continuación, mediante el aumento de la intensidad de alimentación de corriente, se aumenta adicionalmente la

fuerza magnética sobre la corredera de válvula, aumenta también la fuerza de resorte de manera correspondiente a la curva característica con pendiente que sigue ahora de la primera sección de resorte, hasta que la corredera de válvula alcanza su segunda posición básica al hacer tope en el núcleo polar.

5 En cuanto a la disposición de resorte, un perfeccionamiento de la invención prevé que la primera y segunda sección de resorte de la disposición de resorte estén configuradas en cada caso como primer y segundo elemento de resorte, preferiblemente en cada caso como resorte de presión o como resorte helicoidal. Así, la disposición de resorte puede implementarse por un lado como resorte con dos secciones de resorte, presentando estas secciones de resorte diferentes distancias de espira y por otro lado con dos elementos de resorte separados, que se conectan entre sí a través del plato de resorte.

10 Resulta especialmente ventajoso que la brida de limitación de recorrido del plato de resorte esté adaptada para el guiado de la segunda sección de resorte o del segundo elemento de resorte por su contorno interno. Correspondientemente, también resulta ventajoso que, según un perfeccionamiento, el plato de resorte presente para el guiado de la primera sección de resorte o del primer elemento de resorte una brida de guiado, que está adaptada al contorno interno del primer elemento de resorte.

15 Con ello se obtiene en general una estructura constructivamente sencilla para el guiado seguro de la disposición de resorte.

20 Además, según una configuración de la invención, la carcasa de válvula presenta un cuerpo de válvula con un canal de corredera axial para el guiado de la corredera de válvula, estando dispuesta en un extremo de lado frontal la al menos una abertura de paso radial.

25 Además, la carcasa de válvula presenta al menos una abertura de alimentación radial que se corresponde con la abertura de paso. La abertura de evacuación axial asociada está configurada igualmente en la carcasa de válvula de manera correspondiente con la sección de corredera cilíndrica hueca.

30 La invención se describirá a continuación detalladamente mediante un ejemplo de realización haciendo referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

la figura 1 una representación en corte esquemática de una válvula electromagnética como forma de realización de la invención con una corredera de válvula en la primera posición básica,

35 la figura 2 una representación en corte esquemática de la válvula electromagnética según la figura 1, en la que la corredera de válvula se encuentra en una posición intermedia,

40 la figura 3 una representación en corte esquemática de la válvula electromagnética según la figura 1, en la que la corredera de válvula se encuentra en una segunda posición básica, y

la figura 4 un diagrama con curvas características de resorte-fuerza magnética para explicar el modo de funcionamiento de la válvula electromagnética según las figuras 1 a 3.

45 En las figuras 1, 2 y 3 se representa en cada caso la misma válvula 1 electromagnética, diferenciándose las representaciones únicamente mediante diferentes Posiciones de una corredera 4 de válvula, que pueden atribuirse a diferentes estados de alimentación con corriente de una bobina 5 magnética.

50 Esta válvula 1 electromagnética sirve para regular la característica de amortiguador de un sistema de amortiguadores para Automóviles y está configurada con tres fases, de modo que pueden ajustarse tres características de amortiguador diferentes en función de la posición de la corredera 4 de válvula. Así, además de una primera posición I básica (véase la figura 1), en la que con una bobina 5 magnética no alimentada con corriente están cerradas las aberturas 3 de paso que posibilitan el flujo de un medio a presión, y una segunda posición II básica (véase la figura 3), en la que con una alimentación con corriente máxima de la bobina 5 magnética tiene lugar un flujo no obstaculizado del medio de presión, se implementa una tercera posición con una alimentación con corriente parcial de la bobina 5 magnética, una denominada posición III intermedia (véase la figura 2) de la corredera 4 de válvula, en la que el flujo del medio de presión está estrangulado por las aberturas 3 de paso.

60 La válvula 1 electromagnética representada en las figuras 1, 2 y 3 comprende una carcasa 2 de válvula en forma de vaso, que aloja un cuerpo 10 de válvula, un núcleo 9 polar, la bobina 5 magnética y una pieza 11 final en forma de vaso. El cuerpo 10 de válvula está configurado con un canal 10.1 de corredera central para el alojamiento con desplazamiento axial de la corredera 4 de válvula y establece en el lado frontal dirigido en sentido opuesto al núcleo 9 polar una conexión con la pieza 11 final, que presenta a su vez una abertura 2.2 de evacuación de la válvula 1.

65 El cuerpo 10 de válvula se compone de una sección 10.2 central, una sección 10.3 anular alejada con respecto a la sección 10.2 central, que está conectada por toda la superficie a través de un anillo 12 de conexión con el núcleo 9 polar, y una sección 10.4 anular adicional, alejada igualmente con respecto a la sección 10.2 central, opuesta a la

sección 10.3 anular, presentando esta sección 10.4 anular adicional aberturas 3 de paso que discurren radialmente distribuidas por el perímetro. Estas aberturas 3 de paso están conectadas a través de una ranura 3.1 anular que discurre radialmente por la superficie perimetral del canal 10.1 de corredera. Además, las aberturas 3 de paso están conectadas con aberturas 2.1 de alimentación correspondientes en la carcasa 2 de válvula, que se comunican a través de una ranura anular que discurre radialmente formada sobre la superficie perimetral de la sección 10.3 anular junto con la carcasa 2 y la pieza 11 final.

Para formar un final en el lado frontal de la válvula 4 de corredera, la pieza 11 final se apoya en el lado frontal de la sección 10.4 anular del cuerpo 10 de válvula, que en el lado frontal presenta una abertura 11.1 axial para la formación de la abertura 2.2 de evacuación. El lado frontal en el lado de corredera de válvula de la pieza 11 final forma el tope para la corredera 4 de válvula para definir su primera posición I básica en el caso de una bobina 5 magnética no alimentada con corriente.

La sección 10.2 central del cuerpo 10 de válvula se rodea con arrastre de forma por la carcasa 2 de válvula, sellando en una ranura anular un anillo de sellado el espacio de válvula.

El cuerpo 10 de válvula, el anillo 12 de conexión así como el espacio 9.1 de anclaje configurado como perforación de agujero ciego del núcleo 9 polar están configurados de tal manera que el canal 10.1 de corredera forma con el anillo 12 de conexión y el espacio 9.1 de anclaje un espacio cilíndrico unitario, de modo que la corredera 4 de válvula puede desplazarse a lo largo de este espacio cilíndrico, es decir desde la primera posición I básica representada en la figura 1 hasta la segunda posición II básica representada en la figura 3, en la que la corredera 4 de válvula se adentra en el espacio 9.1 de anclaje y hace tope con el núcleo 9 polar.

La corredera 4 de válvula presenta una forma cilíndrica adaptada al canal 10.1 de corredera cilíndrico y comprende una sección 4.1 de corredera cilíndrica hueca y una sección 4.2 de anclaje que sigue a la misma. El espacio interno de la sección 4.1 de corredera cilíndrica hueca está realizado como perforación de agujero ciego, a la que sigue la sección 4.2 de anclaje, de modo que tanto la función hidráulica de un elemento de corredera como la función magnética de una pieza de anclaje están integradas en un único componente, la corredera 4 de válvula.

En el estado no alimentado con corriente de la bobina 5 magnética se mantiene la corredera 4 de válvula por medio de una disposición 6 de resorte, que está dispuesta entre la corredera 4 de válvula y el núcleo 9 polar, por esta disposición 6 de resorte pretensada en la primera posición I básica según la figura 1. En esta posición I básica, la corredera 4 de válvula se apoya en la pieza 11 final, de modo que las aberturas 3 de paso incluyendo la ranura 3.1 anular en la sección 10.4 anular del cuerpo 10 de válvula se cierran por la sección 4.1 de corredera cilíndrica hueca de la corredera 4 de válvula.

Además, la sección 4.1 de corredera de la corredera 4 de válvula presenta varias aberturas 8 de placa que discurren radialmente dispuestas en su perímetro, que conectan el espacio interno de la sección 4.1 de corredera cilíndrica hueca con el espacio externo de la corredera 4 de válvula. Estas aberturas 8 de placa están realizadas con respecto a la superficie frontal libre de la sección 4.1 de corredera con solo un desplazamiento axial reducido en la pared cilíndrica de la sección 4.1 de corredera cilíndrica hueca, de modo que en la primera posición I básica de la corredera 4 de válvula según la figura 1 estas aberturas de placa 11 no pueden solaparse con las aberturas 3 de paso o con la ranura 3.1 anular que conecta estas aberturas 3 de paso.

Una alimentación con corriente de la bobina 5 magnética con una intensidad de corriente predeterminada conduce como es sabido a la generación de un campo magnético, que desplaza la corredera 4 de válvula en contra de la fuerza de resorte de la disposición 6 de resorte hacia el núcleo 9 polar, hasta que la fuerza de resorte de la disposición 6 de resorte está en equilibrio con la fuerza magnética del campo magnético.

La disposición 6 de resorte está compuesta por dos secciones 6.1 y 6.2 de resorte, que están conectadas en serie por medio de un plato 7 de resorte, actuando este plato 7 de resorte también como medio de limitación del recorrido de resorte de la segunda sección 6.2 de resorte. La primera sección 6.1 de resorte se aloja esencialmente en un cilindro 4.3 hueco de la sección 4.2 de anclaje y se apoya en la superficie de base de este cilindro 4.3 hueco, estando adaptado el diámetro de este cilindro 4.3 hueco para el guiado del primer elemento 6.1 de resorte a su diámetro radial. El extremo libre de la segunda sección 6.2 de resorte se apoya en una perforación 9.2 de agujero ciego del núcleo 9 polar.

La primera sección 6.1 de resorte y la segunda sección 6.2 de resorte están compuestas en cada caso por un resorte de presión helicoidal como primer o segundo elemento de resorte. El segundo elemento 6.2 de resorte está configurado con respecto al primer elemento 6.1 de resorte con una constante de resorte menor, de modo que el primer elemento de resorte representa un resorte duro, con respecto al cual el segundo elemento de resorte es un resorte blando.

Con ello se obtiene una curva K1 característica de resorte según la figura 4, cuya evolución de fuerza de resorte está representada en función del entrehierro entre la corredera 4 de válvula y el núcleo 9 polar, correspondiendo, partiendo de la posición I básica según la figura 1, la variación de la anchura de entrehierro a la carrera de válvula de

la corredera 4 de válvula. Por tanto, correspondientemente a la posición I básica, la curva K1 característica de resorte empieza con el mayor valor del entrehierro, identificando un campo A de tolerancia con una tolerancia A1 y A2 mínima y máxima esta posición I básica.

5 Según la figura 4, esta curva K1 característica de resorte representa una curva característica acodada, que está compuesta por una rama esencialmente horizontal y rectilínea, generada por el segundo elemento 6.2 de resorte, es decir el blando, y una rama con pendiente e igualmente rectilínea que sigue a la misma, generándose la rama con pendiente por el primer elemento 6.1 de resorte, es decir el rígido.

10 El punto K de acodamiento de esta curva K1 característica de resorte se genera porque el segundo elemento 6.2 de resorte se limita en su recorrido de resorte al alcanzar una posición III intermedia representada en la figura 2 por medio del medio 7 de limitación de recorrido de resorte.

15 El plato 7 de resorte como medio de limitación del recorrido de resorte comprende el verdadero elemento 7.0 de plato de resorte, en el que se apoyan en el lado de anclaje el primer elemento 6.1 de resorte y en el lado de núcleo polar el segundo elemento 6.2 de resorte. Además, el plato 7 de resorte presenta una brida 7.3 de guiado, que se adentra en el mismo para el guiado del primer elemento 6.1 de resorte. Además, está prevista una brida 7.1 de limitación de recorrido, que se adentra en el segundo elemento 6.2 de resorte y sirve al mismo tiempo tanto para el guiado como para la limitación del recorrido de resorte del mismo.

20 La limitación del recorrido de resorte se produce porque en el caso de un movimiento de la corredera 4 de válvula hacia el núcleo 9 polar provocado por un campo magnético de la bobina 5 magnética alimentada con corriente, debido a la menor constante de resorte del segundo elemento 6.2 de resorte, este genera en primer lugar la fuerza de resorte en contra del movimiento de la corredera 4 de válvula y se comprime, sin que a este respecto el primer
 25 elemento 6.1 de resorte varíe esencialmente su longitud a este respecto. Con ello, con el movimiento de la corredera 4 de válvula se mueve también el medio 7 de limitación del recorrido de resorte hacia el núcleo 9 polar, hasta que una superficie 7.2 frontal libre de la brida 7.1 de limitación de recorrido se apoya en la superficie de base de la perforación 9.2 de agujero ciego del núcleo 9 polar, con lo que se define el punto K de acodamiento. En el caso de un movimiento adicional de la corredera 4 de válvula hacia el núcleo 9 polar, el primer elemento 6.1 de resorte
 30 generaría ahora una fuerza de resorte adicional, de modo que en el caso de un movimiento adicional de la corredera 4 de válvula hacia el núcleo 9 polar, la fuerza de resorte aumentaría de manera correspondiente a la rama con pendiente de la curva K1 característica de resorte según la figura 4.

35 Para controlar la corredera 4 de válvula en la posición III intermedia según la figura 2, la bobina 5 magnética se alimenta parcialmente con una corriente de una primera intensidad de corriente, de modo que se genera la curva K2 característica de fuerza magnética representada en el diagrama según la figura 4, que corta la rama con pendiente de la curva K1 característica de fuerza de resorte en el campo B de tolerancia, que está definido por una tolerancia B1 mínima y una tolerancia B2 máxima. En este punto de corte de las dos curvas K1 y K2 características se la fuerza de resorte y la fuerza magnética, de modo que la corredera 4 de válvula adopta en esta situación una
 40 posición estable.

En esta posición de la corredera 4 de válvula según la figura 2, las aberturas 8 de placa y las aberturas 3 de paso o la ranura 3.1 anular se solapan, de modo que se produce una sección transversal estrangulada definida por la
 45 sección transversal de las aberturas 3 de placa, a través de la que se conduce el medio a presión.

Por el contrario, si la bobina 5 magnética se alimenta de manera máxima con una corriente mayor con una segunda
 50 intensidad de corriente, se genera una curva K3 característica de fuerza magnética según la figura 4, que no forma ningún punto de corte con la curva K1 característica de fuerza de resorte. Esto tiene como consecuencia que la corredera 4 de válvula se atrae por el núcleo 9 polar más allá de la posición III intermedia, hasta que la superficie frontal en el lado de núcleo polar de la sección 4.2 de anclaje se apoya en el núcleo 9 polar. Con ello, la corredera 4 de válvula ha alcanzado una segunda posición II básica, identificándose esta zona en el diagrama según la figura 4 con C.

55 En esta segunda posición II básica, las aberturas 8 de placa ya no están conectadas con las aberturas 3 de paso y la ranura 3.1 anular que las conecta entre sí, sino que se cubren por la superficie lateral interna de la sección 10.4 anular. Sin embargo, la abertura 8 de placa no tiene que estar cerrada. Para la fuerza de corriente resulta incluso ventajoso que la abertura 8 de placa en la segunda posición básica (alimentada con corriente) todavía esté parcialmente abierta. Sin embargo, un borde 4.4 de ataque de la sección 4.1 de corredera, que se forman mediante la superficie frontal de esta sección 4.1 de corredera, libera las aberturas 3 de paso y la ranura 3.1 anular que
 60 conecta estas aberturas 3 de paso, de modo que se vuelve eficaz toda la sección transversal de las aberturas 3 de paso.

Con ello, el medio a presión puede fluir a través de las aberturas 2.1 de alimentación y las aberturas 8 de placa al canal 10.1 de corredera y desde allí a través de la pieza 11 final a la abertura 2.2 de evacuación.

65 En la pieza 11 final está dispuesta de manera central una pieza 13 de guiado de corriente en forma de pesa sobre

una placa 14 de válvula, que pretende desviar la corriente del medio de presión hacia la abertura 2.2 de evacuación. La placa 14 de válvula presenta en el lado de evacuación un resorte 15 de hojas, que se solicita con presión a través de aberturas 14.1 de presión mediante el medio a presión, de modo que este resorte 10 de hojas se eleva y el medio a presión puede fluir a través de la abertura 2.2 de evacuación.

5 En la sección 4.2 de anclaje de la corredera 4 de válvula están previstos varios canales 4.5 de compensación de presión, que conectan el espacio hueco de la sección 4.1 de corredera con el lado frontal en el lado de polo de la sección 4.2 de anclaje. De este modo se crea una compensación de presión entre el espacio hueco de la sección 4.1 de corredera y el espacio 9.1 de anclaje.

10

Lista de números de referencia

1 válvula electromagnética

15

2 carcasa de válvula

2.1 abertura de alimentación de la carcasa 2 de válvula

2.2 abertura de evacuación de la carcasa 2 de válvula

20

3 abertura de paso

3.1 ranura anular

25

4 corredera de válvula

4.1 sección de corredera de la corredera 4 de válvula

4.2 sección de anclaje de la corredera 4 de válvula

30

4.3 cilindro hueco de la sección 4.2 de anclaje

4.4 borde de ataque de la sección 4.1 de corredera

35

4.5 canal de compensación de presión de la sección 4.2 de anclaje

5 bobina magnética

6 disposición de resorte

40

6.1 primera sección de resorte, primer elemento de resorte

6.2 segunda sección de resorte, segundo elemento de resorte

45

7 medio de limitación del recorrido de resorte, plato de resorte

7.0 elemento de plato de resorte del plato 7 de resorte

7.1 brida de limitación de recorrido del plato 7 de resorte

50

7.2 superficie frontal libre de la brida 7.1 de limitación de recorrido

7.3 brida de guiado del plato 7 de resorte

55

8 abertura de placa de la sección 4.1 de corredera

9 núcleo polar

9.1 espacio de anclaje

60

9.2 perforación de agujero ciego

10 cuerpo de válvula

65

10.1 canal de corredera del cuerpo 10 de válvula

- 10.2 sección central del cuerpo 10 de válvula
- 10.3 sección anular del cuerpo 10 de válvula
- 5 10.4 sección anular del cuerpo 10 de válvula
- 11 pieza final
- 10 11.1 abertura de lado frontal de la pieza 11 final
- 12 anillo de conexión
- 13 pieza de guiado de corriente
- 15 14 placa de válvula
- 14.1 aberturas de presión
- 20 15 resorte de hojas

REIVINDICACIONES

1. Válvula (1) electromagnética para el control del flujo de un medio a presión, que comprende
- 5 - una carcasa (2) de válvula con una abertura (2.1) de alimentación y una abertura (2.2) de evacuación para el medio a presión,
- al menos una abertura (3) de paso para el medio a presión que conecta la abertura (2.1) de alimentación con la
- 10 - una corredera (4) de válvula, que puede desplazarse axialmente por medio de una bobina (5) magnética entre una primera posición (I) básica que cierra la abertura (3) de paso y una segunda posición (II) básica que abre la abertura (3) de paso,
- 15 - un núcleo (9) polar que interacciona magnéticamente con la corredera (4) de válvula con un espacio (9.1) de anclaje, y
- una disposición (6) de resorte, que en el caso de una bobina (5) magnética no alimentada con corriente sitúa la corredera (4) de válvula en la primera o la segunda posición (I, II) básica,
- 20 - comprendiendo la disposición (6) de resorte una primera sección (6.1) de resorte y una segunda sección (6.2) de resorte conectada en serie con la misma, presentando la segunda sección (6.2) de resorte una menor constante de resorte que la primera sección (6.1) de resorte,
- 25 - estando previsto un medio (7) de limitación del recorrido de resorte, que para la ubicación de la corredera (4) de válvula en una posición (III) intermedia entre la primera y la segunda posición (I, II) básica por medio de la bobina (5) magnética alimentada con corriente limita un recorrido de resorte predeterminado de la segunda sección (6.2) de resorte mediante el apoyo en el núcleo (9) polar,
- 30 - estando configurada la corredera (4) de válvula como anclaje con una sección (4.1) de corredera cilíndrica hueca, presentando la sección (4.1) de corredera al menos una abertura (8) de placa radial, y
- estando configurada la corredera (4) de válvula para liberar en la posición (III) intermedia al menos una sección transversal parcial de la abertura (3) de paso,
- 35 caracterizada porque en la posición (III) intermedia de la corredera (4) de válvula la abertura (3) de paso se solapa al menos parcialmente con la abertura (8) de placa.
2. Válvula (1) electromagnética según la reivindicación 1, caracterizada porque la corredera (4) de válvula presenta una sección (4.2) de anclaje opuesta en el lado de extremo a la sección (4.1) de corredera cilíndrica hueca.
- 40 3. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque
- la disposición (6) de resorte está dispuesta entre el núcleo (9) polar y la corredera (4) de válvula, y
- 45 - la corredera (4) de válvula está pretensada en el sentido opuesto de la fuerza de interacción magnética por la disposición (6) de resorte.
4. Válvula (1) electromagnética según la reivindicación 3, caracterizada porque la sección (4.2) de anclaje presenta un espacio (4.3) hueco cilíndrico, que está adaptado en su contorno radial para alojar al menos parcialmente la primera sección (6.1) de resorte, apoyándose un extremo de la primera sección (6.1) de resorte en la superficie de base del espacio (4.3) hueco cilíndrico de la sección (4.2) de anclaje.
- 50 5. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizada porque el núcleo (9) polar está configurado con una perforación (9.2) de agujero ciego, apoyándose un extremo de la segunda sección (6.2) de resorte de la disposición (6) de resorte en la superficie de base de la perforación (9.2) de agujero ciego.
- 55 6. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el medio (7) de limitación del recorrido de resorte está configurado como plato de resorte, en el que se apoyan la primera sección (6.1) de resorte a un lado del plato (7) de resorte y la segunda sección (6.2) de resorte al otro lado del plato (7) de resorte.
- 60 7. Válvula (1) electromagnética según la reivindicación 6, caracterizada porque el plato (7) de resorte está configurado con una brida (7.1) de limitación de recorrido, que presenta una longitud axial, de tal manera que en la posición (III) intermedia de la corredera (4) de válvula, limitando el recorrido de resorte de la segunda sección (6.2) de resorte, la superficie (7.2) frontal libre de la brida (7.1) de limitación de recorrido se apoya en el núcleo (9) polar.
- 65

8. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera y segunda sección (6.1, 6.2) de resorte de la disposición (6) de resorte están configuradas en cada caso como primer y segundo elemento de resorte, preferiblemente en cada caso como resorte de presión.
- 5 9. Válvula (1) electromagnética según la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque la brida (7.1) de limitación de recorrido del medio (7) de limitación de recorrido de resorte para el guiado de la segunda sección (6.2) de resorte está adaptada a su contorno interno.
- 10 10. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada porque el plato (7) de resorte presenta para el guiado de la primera sección (6.1) de resorte una brida (7.3) de guiado, que está adaptada al contorno interno de la primera sección de resorte.
- 15 11. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la carcasa (2) de válvula presenta un cuerpo (10) de válvula con un canal (10.1) de corredera axial para el guiado de la corredera (4) de válvula, estando dispuesta en un extremo de lado frontal la al menos una abertura (3) de paso radial.
12. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la carcasa (2) de válvula presenta al menos una abertura (2.1) de alimentación radial que se corresponde con la abertura (3) de paso.
- 20 13. Válvula (1) electromagnética según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la carcasa (2) de válvula presenta una abertura (2.2) de evacuación axial que se corresponde con la sección (4.1) de corredera cilíndrica hueca.

Fig. 1

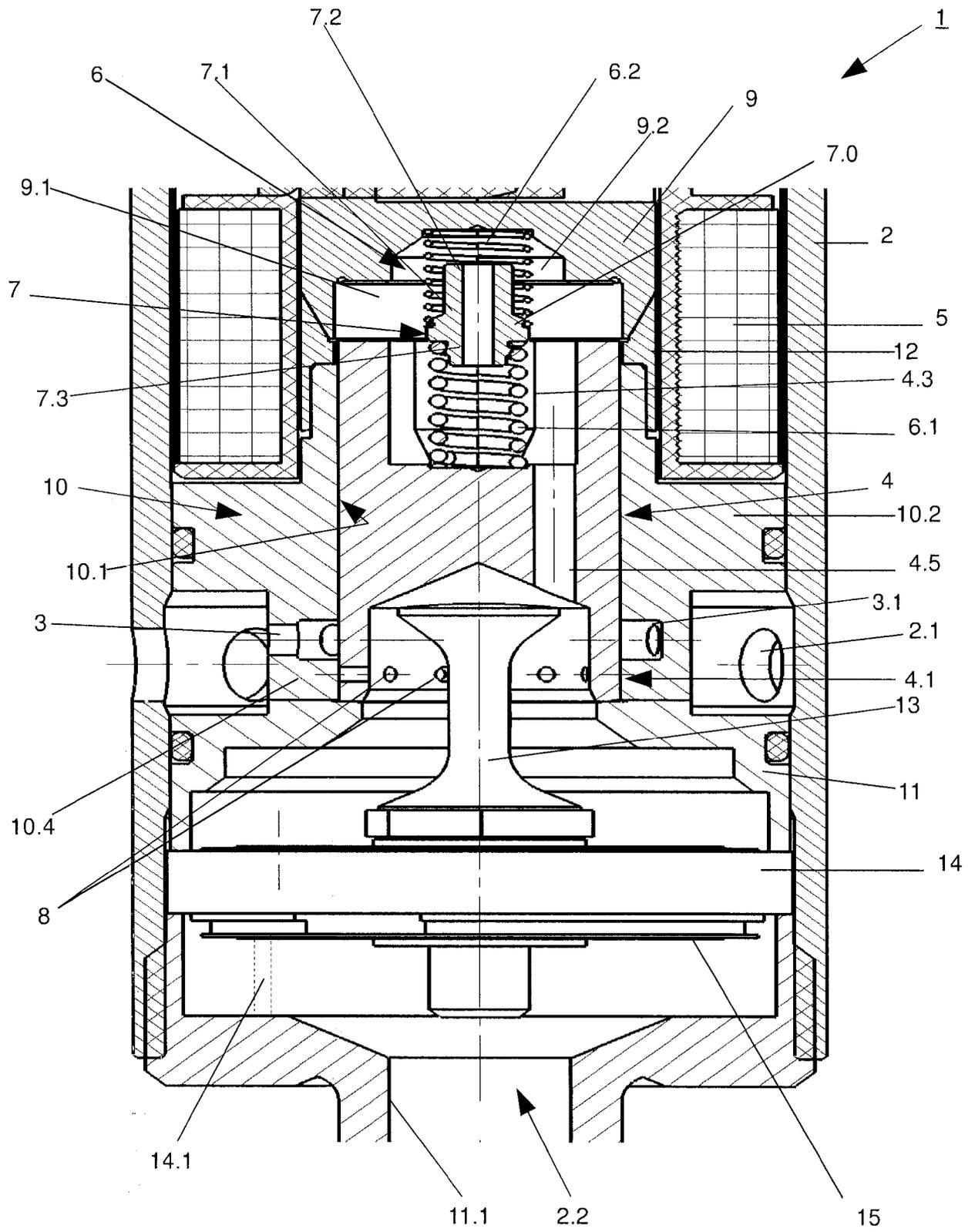


Fig. 2

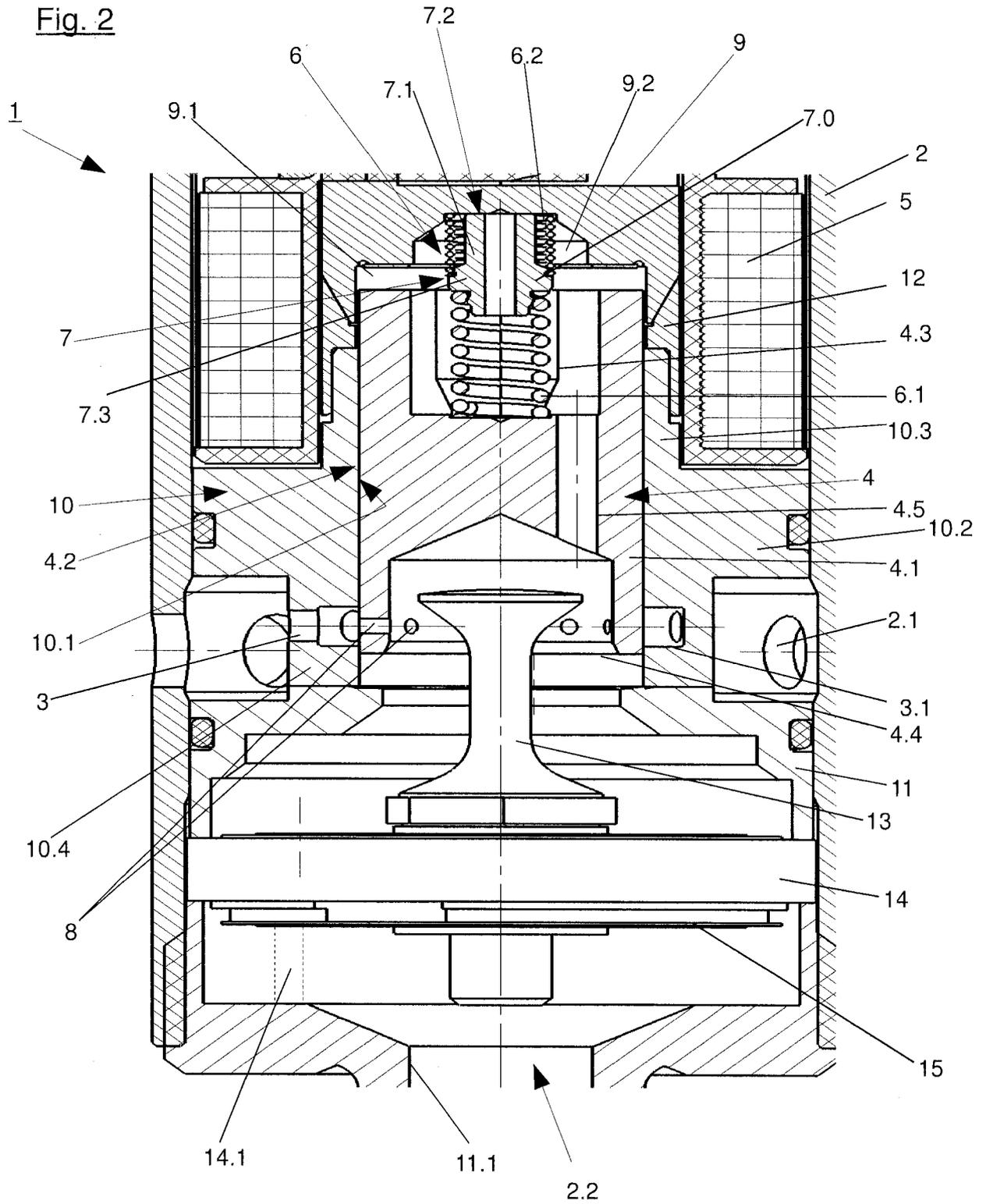


Fig. 4
Curvas características de resorte-fuerza magnética

