

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 183**

51 Int. Cl.:

**F16K 31/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2010 PCT/EP2010/064331**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2011 WO2011060989**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2010 E 10759635 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2501967**

54 Título: **Válvula de conmutación con un elemento de válvula que puede desplazarse en una carcasa**

30 Prioridad:

**18.11.2009 DE 102009046822**

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

**15.06.2017**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)**

**Postfach 30 02 20**

**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**SZERMUTZKY, VALENTIN y**

**ROTH, HEIKO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 617 183 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 conmutación con un elemento de válvula que puede desplazarse en una carcasa

Estado del arte

La presente invención hace referencia a una válvula de conmutación.

5 Las válvulas de conmutación, en particular las válvulas magnéticas de conmutación rápida, son conocidas por el mercado. Dichas válvulas se utilizan por ejemplo en el sector automotriz, en instalaciones de inyección, transmisiones automáticas o en sistemas de antibloqueo.

10 Con frecuencia, las mismas presentan tiempos breves de conexión y de desconexión y, con ello, frecuencias de conmutación elevadas. Las válvulas de conmutación de esa clase son accionadas por electroimanes, donde una armadura de imán ejecuta un movimiento axial que es limitado a través de un asiento de reposo y un tope de elevación. Con frecuencia se aplica corriente a la armadura durante el accionamiento, y después de desconectar la corriente, la armadura retorna nuevamente a su ubicación original, a través de un resorte. Se conoce además el hecho de amortiguar una válvula de conmutación de esa clase a través de un dispositivo adecuado al tipo de construcción de la válvula de conmutación.

15 En la solicitud EP 0 698 738 A2 se describe una válvula de control de succión o proporcional. La misma presenta un dispositivo de accionamiento al que se aplica una característica de elasticidad diferente desde dos resortes conectados en serie. Gracias a ello puede mejorarse el comportamiento de regulación, en particular la sensibilidad al encontrarse cerrada la válvula de control. Las solicitudes DE 199 35 098 A1 y DE 102 54 246 A1 apuntan en la misma dirección.

20 Se remite además a las siguientes publicaciones: DE 10 2007 034 038 A1, DE 10 2007 028 960 A1, DE 10 2005 022 661 A1, DE 10 2004 061 798 A1, DE102004061798 A1, DE 103 27 411 A1, DE 198 34 121 A1, EP 1 701 031 A1, EP 1 471 248 A1 y EP 1 296 061 A2.

Descripción de la invención:

25 El problema en el que se basa la invención se soluciona a través de una válvula de conmutación según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos. Características importantes para la invención se encuentran además en la siguiente descripción y en los dibujos, donde las características pueden ser relevantes para la invención tanto de forma individual, como también en diferentes combinaciones, sin que ello deba indicarse nuevamente de forma explícita.

30 La válvula de conmutación de acuerdo con la invención ofrece la ventaja de que se reduce la velocidad de tope de un elemento de válvula o de una armadura acoplada al mismo en un tope, sin que se prolonguen esencialmente los tiempos de conmutación de la válvula de conmutación. A través de la velocidad de tope más reducida se reduce el desgaste de la válvula de conmutación. Igualmente se reducen las pulsaciones de presión en el medio que debe ser transportado. Se reduce además la estimulación de vibraciones mecánicas y, con ello, la emisión acústica.

35 La invención se basa en la idea de diseñar el dispositivo de resorte de manera que el mismo, en el caso de un desplazamiento en aumento del resorte, no requiera una fuerza elástica que aumente de forma lineal, sino de forma progresiva. A través de una característica del resorte progresiva (curva característica), el elemento de válvula puede ser frenado eficazmente en su movimiento, en particular antes de alcanzar una posición final. De este modo, el efecto elástico, sin embargo, se inicia comparativamente pronto, y se vuelve marcadamente más intenso una vez finalizado el movimiento del elemento de válvula. Esto significa que el elemento de válvula, mediante un rango de movimiento amplio, sólo es cargado débilmente por el dispositivo de resorte, de manera que al inicio se posibilita una aceleración rápida del elemento de válvula. A modo de ejemplo, a partir de la mitad de una carrera del elemento de válvula, como consecuencia de la fuerza elástica que aumenta de forma progresiva, ya no tiene lugar una aceleración del elemento de válvula. De este modo, independientemente de las propiedades de dispositivo de accionamiento y del resorte - puede producirse de forma transitoria un movimiento aproximadamente uniforme.

40 45 Comparativamente poco antes de alcanzar la posición final, el elemento de válvula es frenado con marcada intensidad y a lo sumo en la posición final es frenado hasta detenerse. En comparación con una fuerza elástica que aumenta sólo de forma lineal se reduce en alto grado la velocidad de tope. De este modo, los tiempos de conmutación de la válvula de conmutación esencialmente no se prolongan. Otra ventaja de la presente invención reside en el hecho de que - a diferencia de una disposición con sólo una sección de resorte con una constante del resorte más elevada - la sensibilidad de tolerancia de la fuerza de pretensión elástica es menor, simplificándose con ello la regulación de la pretensión elástica.

La válvula de conmutación funciona mejor cuando el dispositivo de resorte comprende un circuito en serie de al menos dos secciones de resorte, donde el desplazamiento máximo del resorte es menor que la carrera máxima del elemento de válvula. A través de una disposición de esa clase de al menos dos secciones de resorte se alcanza la condición previa de un dimensionamiento múltiple del dispositivo de resorte. En correspondencia con el circuito en serie de las secciones de resorte y de su rigidez eventualmente diferente, la carrera del elemento de válvula se divide en las secciones de resorte individuales, es decir, que el recorrido elástico máximo de cada desplazamiento del resorte es menor que el desplazamiento del resorte en total.

Se sugiere que al menos dos secciones de resorte estén acopladas mediante una pieza intermedia, donde la pieza intermedia da contra una sección de la carcasa antes de que se alcance la carrera máxima del elemento de válvula, de manera que a continuación se elude la sección de resorte más blanda. Debido a ello resulta un efecto del dispositivo de resorte del siguiente modo: En una primera fase del movimiento del elemento de válvula, la pieza intermedia aún no topa contra la sección de la carcasa, de manera que la fuerza actúa sobre todas las secciones de resorte conectadas en serie. De este modo, todas las secciones de resorte se comprimen con la misma fuerza. De manera correspondiente, la constante del resorte que resulta en conjunto es relativamente reducida, de manera que el dispositivo de resorte aplica primero una fuerza comparativamente más reducida al elemento de válvula que se encuentra en movimiento. En el desarrollo posterior del movimiento del elemento de válvula, la pieza intermedia topa con la sección de la carcasa. Debido a ello se elude al menos una sección de resorte, ya que ésta a continuación no puede comprimirse con intensidad. En el desarrollo posterior del movimiento del elemento de válvula continúa(n) comprimiéndose por tanto la sección de resorte restante o las secciones de resorte restantes. Debido al circuito en serie de todas las secciones de resorte la constante del resorte resultante se vuelve más grande, es decir que en el caso de una modificación del recorrido respectivamente idéntica la modificación correspondiente de la fuerza es mayor. De ese modo, el movimiento del elemento de válvula es frenado entonces con una fuerza comparativamente más elevada y, con ello, con más intensidad.

Con esa disposición básica del dispositivo de resorte es posible una pluralidad de formas de ejecución. A modo de ejemplo, varias secciones de resorte pueden estar conectadas en serie, donde entre dos secciones de resorte contiguas se encuentra dispuesta respectivamente una pieza intermedia. Preferentemente - en el caso de varias piezas intermedias - las mismas topan unas tras otras contra la respectiva sección de la carcasa durante el desarrollo del movimiento del elemento de válvula. Gracias a ello, la característica del resorte resultante puede dimensionarse de forma variada. A modo de ejemplo, puede ser conveniente realizar comparativamente grande una primera fase del movimiento de la armadura, durante la cual aún ninguna pieza intermedia ha dado contra su tope, dentro de la carrera máxima disponible de la armadura, de manera que el efecto de frenado comienza comparativamente tarde, pero con intensidad. Una curva característica en conjunto progresiva se alcanza incluso cuando las secciones de resorte individuales poseen una constante del resorte idéntica. Por ejemplo, las secciones de resorte pueden estar realizadas como resortes separados que en sus secciones del extremo están acopladas de forma fija respectivamente mediante una pieza intermedia. De manera alternativa, éstos forman resortes continuos, sobre los cuales se colocan una o varias piezas intermedias, a distancias determinadas. Debido a ello se requiere en total sólo un resorte, gracias a lo cual se reducen los costes de fabricación y se incrementa la fiabilidad del dispositivo de resorte.

Se sugiere además una válvula de conmutación, cuyas secciones de resorte presentan diferentes constantes del resorte. Independientemente de su cantidad, ejecución y disposición, las secciones de resorte individuales pueden presentar una característica del resorte constante o también progresiva. Esto último es posible constructivamente por ejemplo en el caso de resortes helicoidales. De este modo, a través de la válvula de conmutación de acuerdo con la invención se intensifica en conjunto aún más la progresión de la curva característica del resorte. De manera correspondiente, el efecto durante el frenado del elemento de válvula es aún más intenso antes de alcanzar la posición final.

El dispositivo de resorte de la válvula de conmutación de acuerdo con la invención puede utilizarse de forma flexible cuando al menos una sección de resorte comprende un resorte helicoidal, un resorte de disco, una arandela anular y/o un disco ondulado. Debido a ello, el dispositivo de resorte puede ejecutarse en numerosas variantes, de manera que el mismo puede adecuarse aún mejor a las respectivas exigencias con respecto a fuerza, curva característica, carrera del resorte, necesidad de espacio, resistencia a la fatiga o costes de fabricación.

En otra variante de la invención se prevé que al menos dos secciones de resorte comprendan resortes helicoidales con diferentes diámetros, donde la pieza intermedia presenta una forma de construcción en forma de cazo, de manera que respectivamente dos secciones de resorte están conectadas funcionalmente en serie, pero dispuestas coaxialmente una en otra. De este modo puede producirse una forma de construcción especialmente compacta del dispositivo de resorte, de manera que la válvula de conmutación puede construirse en conjunto de un tamaño reducido.

En una variante de la invención se prevé que la válvula de conmutación sea una válvula de conmutación electromagnética. Con ello, de manera ventajosa, la invención puede utilizarse en un tipo de construcción de válvulas de conmutación que se presenta de forma especialmente frecuente.

En otra variante de la válvula de conmutación se prevé que la misma sea una válvula de conmutación en una instalación de inyección, una transmisión automática o un sistema antibloqueo de un vehículo a motor. Las aplicaciones de esa clase requieren un funcionamiento particularmente preciso de la válvula de conmutación. El dispositivo de resorte de acuerdo con la invención contribuye a lo mencionado, donde el mismo está compuesto por componentes que pueden ser fabricados de forma precisa. Gracias a ello resulta en total un funcionamiento correspondientemente preciso de la válvula de conmutación. En particular, la invención es adecuada para la utilización en una válvula de control de cantidad de una bomba de alta presión de combustible, en un sistema de inyección de riel común.

A continuación, formas de ejecución de la invención, a modo de ejemplo, se explican haciendo referencia al dibujo. Las figuras muestran:

Figura 1: un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de resorte de una válvula de conmutación;

Figura 2: una curva característica del resorte correspondiente a la figura 1; y

Figura 3: una forma de ejecución de una válvula de conmutación en una representación en sección.

Para los elementos y variables equivalentes en cuanto a las funciones se utilizan los mismos símbolos de referencia en todas las figuras, también en el caso de formas de ejecución diferentes.

La figura 1 muestra un área de una válvula de conmutación 10 con un dispositivo de accionamiento electromagnético 9 y con un dispositivo de resorte 11, en una representación esquemática y simplificada. La válvula de conmutación 10 puede tratarse por ejemplo de una válvula de control de cantidad electromagnética, con la cual se controla la cantidad de combustible que es suministrada a una bomba de alta presión en un sistema de combustible de riel común.

Se representan diferentes secciones de una carcasa 12 que no se explica de forma detallada. En la parte izquierda de la figura 1 se muestra una armadura 14 que se encuentra acoplada a un elemento de válvula que no se muestra en la figura 1, donde en la posición inicial representada se sitúa de forma adyacente a un asiento de reposo 16. Otros elementos del dispositivo de accionamiento mencionado, como por ejemplo una bobina o un núcleo del polo, no están ilustrados en la figura 1. El asiento de reposo 16 representa un elemento de la carcasa 12, o se encuentra unido a la misma. En el dibujo, a la derecha, se muestra una sección 13 de la carcasa 12, en la cual se apoya una primera sección de resorte 18 del dispositivo de resorte 11. En el dibujo, hacia la izquierda, a la primera sección de resorte 18 sigue una segunda sección de resorte 20 que, en su sección del extremo izquierda, se sitúa de forma adyacente en la armadura 14. Las dos secciones de resorte 18 y 20 se encuentran pretensadas por tanto entre la armadura 14 y la sección de la carcasa 13. Entre la primera sección del resorte 18 y la segunda sección del resorte 20 se encuentra dispuesta una pieza intermedia 22. Un tope de elevación 24 perteneciente a la carcasa 12 limita el movimiento de la armadura 14, en el dibujo, hacia la derecha. La posible carrera de la armadura se indica con la referencia 26. Un tope 28 igualmente del lado de la carcasa limita el movimiento de la pieza intermedia 22, donde el posible movimiento de la pieza intermedia 22 se indica con la referencia 30. En el área representada, la válvula de conmutación 10 está construida esencialmente con simetría rotacional.

En la figura 1 se ilustra una posición inicial de la válvula de conmutación 10, donde no se aplica corriente. La armadura 14 se encuentra situada de forma adyacente con respecto a su asiento de reposo 16, mientras que la pieza intermedia 22 no se sitúa de forma adyacente en su tope 28. El movimiento de la armadura 14, de las dos secciones de resorte 18 y 29, así como de la pieza intermedia 22, tiene lugar en dirección axial, es decir, en el dibujo de la figura 1, en la dirección horizontal. Lo mencionado se ilustra a través de una flecha 32.

En el caso de una aplicación de corriente de la válvula de conmutación, así como de la bobina de campo, la armadura 14 se desplaza en correspondencia con la flecha 32. De este modo, las secciones de resorte 18 y 20 son expuestas a presión, es decir, que son comprimidas. En este caso, la segunda sección de resorte 20 presenta una constante del resorte mayor que la primera sección de resorte 18. De manera correspondiente, durante el movimiento de la armadura 14, la primera sección de resorte 18 se comprime con más intensidad que la segunda sección de resorte 20. La segunda sección de resorte 20, por tanto, es comparativamente rígida. Durante el transcurso del movimiento de la armadura 14, la pieza intermedia 22 da contra el tope 28. Debido a ello se elude la primera sección de resorte 18, ésta no puede comprimirse más y, por tanto, no produce ningún efecto. De ello resulta que el efecto elástico del dispositivo de resorte, a continuación, tan sólo puede ser determinado por la segunda sección de resorte 20, más rígida. Debido a la constante del resorte más elevada de la segunda sección de resorte 20 el comportamiento del dispositivo de resorte actúa de forma "repentinamente" progresiva. El efecto de la segunda sección de resorte 20 más rígida se extiende principalmente sobre un área de movimiento de la armadura 14, en las proximidades del tope de elevación 24. En esa última fase del movimiento de la armadura, por tanto, la armadura 14 se frena de forma especialmente intensa. El movimiento de la armadura 14 termina en el tope de elevación 24, en donde una energía cinética eventualmente restante se elimina por completo.

5 Puede observarse que la carrera máxima 30 de la pieza intermedia 22 debe seleccionarse de manera que la pieza intermedia se sitúe de forma adyacente en el tope 28, antes de que la armadura 14 se apoye en el tope de elevación 24. En conjunto, el efecto del dispositivo de resorte es tal, que la armadura, en su primera fase de movimiento, partiendo desde el asiento de reposo 16, en principio no se frena en gran medida. Esto significa que el movimiento de la armadura puede tener lugar de forma comparativamente rápida y la válvula de conmutación 10 conmuta igualmente de forma rápida. Después de alcanzado el tope de elevación 24 comienza un frenado comparativamente intenso a través del dispositivo de resorte. Debido a ello se reduce en gran medida la velocidad de tope de la armadura en el tope de elevación 24.

10 Si se interrumpe la aplicación de corriente, entonces se suprime la fuerza magnética que actúa en la dirección de la flecha 32. A continuación, la armadura 14 se desplaza nuevamente hacia el asiento de reposo 16, a través del dispositivo de resorte 11, en contra de la dirección de la flecha 32. Dispositivos eventualmente adicionales para desplazar la armadura 14 de retorno al asiento de reposo 16 - como por ejemplo una segunda bobina de campo - no se ilustran en la figura 1.

15 Otra forma de ejecución de la válvula de conmutación, no representada, está construida en correspondencia con la figura 1, pero presenta tres secciones de resorte en lugar de dos secciones y, de forma correspondiente, sólo presenta una pieza intermedia. De este modo, la sección de resorte próxima a la sección de la carcasa presenta una constante del resorte reducida, la sección de resorte próxima a la armadura presenta una constante del resorte elevada, y una sección de resorte media dispuesta entre las dos secciones de resorte, presenta una constante de resorte media. De forma adecuada con respecto a ello, un recorrido que determina la elevación de la segunda pieza intermedia, en cuanto a su tamaño, se ubica entre el recorrido que determina la elevación de la armadura y el recorrido que determina la carrera de la primera pieza intermedia.

Otra forma de ejecución de la válvula de conmutación, la cual tampoco está representada, presenta una sección de resorte con un resorte de disco y una arandela anular. Una forma de ejecución de la válvula de conmutación, la cual tampoco está representada, presenta una sección de resorte con un resorte helicoidal y con un disco ondulado.

25 La figura 2 muestra una curva característica del resorte resultante de una disposición similar a la figura 1, compuesta por dos secciones de resorte. Se representa un sistema de coordenadas, sobre cuya abscisa se marca un desplazamiento del resorte 34 que determina el movimiento de la armadura 14, y sobre cuya ordenada se marca una fuerza elástica 36. Una curva característica del resorte 38 ilustra la relación. Un desplazamiento del resorte 34 de cero corresponde a un estado inicial sin aplicación de corriente, según la figura 1.

30 Partiendo de un desplazamiento del resorte cero en el área izquierda de la figura 2, comenzando con una fuerza elástica 40, la fuerza elástica aumenta con un desplazamiento del resorte que se incrementa. En el caso de un desplazamiento del resorte 42 se alcanza una fuerza elástica 44. Éste es precisamente el recorrido del resorte en el cual la pieza intermedia 22 se apoya contra el tope 28. A partir de esa elevación se elude la primera sección de resorte 18, es decir, que no se comprime más. Al continuar el desarrollo del movimiento de la armadura 14 en dirección hacia el tope de elevación 24 se carga tan sólo la segunda sección de resorte 20. En correspondencia con una constante del resorte mayor de la segunda sección de resorte 20, la pendiente de la curva característica del resorte 38 se vuelve más grande a partir del desplazamiento del resorte 42; en conjunto la curva característica es por tanto progresiva. En el caso de un desplazamiento del resorte 46, por último, la armadura 14 da contra su tope de elevación 24, donde se alcanza una fuerza elástica máxima 48. El desplazamiento del resorte 46 corresponde al recorrido 26 de la figura 1.

45 Puede observarse cómo a través de un circuito en serie de dos secciones de resorte 18 y 20 la curva característica del resorte 38 resultante se vuelve progresiva en alto grado, con una modificación repentina de la pendiente de la curva característica del resorte 38. Una progresión de la curva característica del resorte 38 resulta entonces aun cuando las constantes del resorte de la primera sección de resorte 18 y de la segunda sección de resorte 20 son iguales. Lo mencionado resulta igualmente cuando - difiriendo de la representación en la figura 1 - las dos secciones de resorte 18 y 20 forman un único resorte y la pieza intermedia 22 sólo está incorporada de forma permanente en el paso helicoidal del resorte.

Si la constante del resorte para la primera sección de resorte asciende a R1 y la constante del resorte para la segunda sección de resorte asciende a R2, entonces se produce una relación resultante según la fórmula:

$$50 \quad R_{ges} = 1 / (1 / R1 + 1 / R2)$$

La constante del resorte R<sub>ges</sub> que resulta en total es por lo tanto menor que respectivamente R1 o R2 y, con ello, comparativamente flexible, en tanto ambas secciones del resorte se encuentren funcionando.

5 En la figura 2 esa fórmula aplica para un desplazamiento del resorte 34 entre cero y el desplazamiento del resorte 42. Entre el desplazamiento del resorte 42 y el desplazamiento del resorte 46, en cambio, la constante del resorte R1 de la primera sección de resorte 20 ya no actúa, sino que aplica solamente la constante de resorte R2. Por lo general aplica el hecho de que en el circuito en serie de acuerdo con la invención, de varias secciones de resorte, durante el desarrollo del desplazamiento del resorte, la rigidez del resorte resultante puede aumentar pero no puede disminuir.

10 La figura 3 muestra una forma de ejecución de una válvula de conmutación 10 como una válvula de conmutación electromagnética 49 para la conmutación de un fluido. Las áreas que conducen el fluido no están representadas en la vista de la figura 3. Los elementos mostrados en la figura 3 están realizados esencialmente con simetría rotacional alrededor de un eje 50. El eje 50 se extiende de forma vertical en el dibujo de la figura 3.

15 En la carcasa 12 se encuentra un elemento de válvula 52 que puede desplazarse axialmente con un disco de la válvula 54 dispuesto de forma fija sobre el mismo. La armadura 14, en este caso, se encuentra acoplada igualmente de forma fija al elemento de válvula 52. Entre la pieza intermedia 22 en forma de cazo y el tope 28 se encuentra dispuesta la primera sección de resorte 18. Entre la pieza intermedia 22 en forma de cazo y el disco 54 se encuentra dispuesta la segunda sección de resorte 20. Ambas secciones de resorte 18 y 20 están acopladas por tanto mediante la pieza intermedia 22, y conectadas funcionalmente en serie. En este caso, las dos secciones de resorte 18 y 20 están realizadas como resortes helicoidales con diferentes diámetros.

El estado de la válvula de conmutación 10 de la figura 3 corresponde al estado inicial sin aplicación de corriente según la figura 1, donde el disco de la válvula 54 se sitúa de forma adyacente en el apoyo de reposo 16.

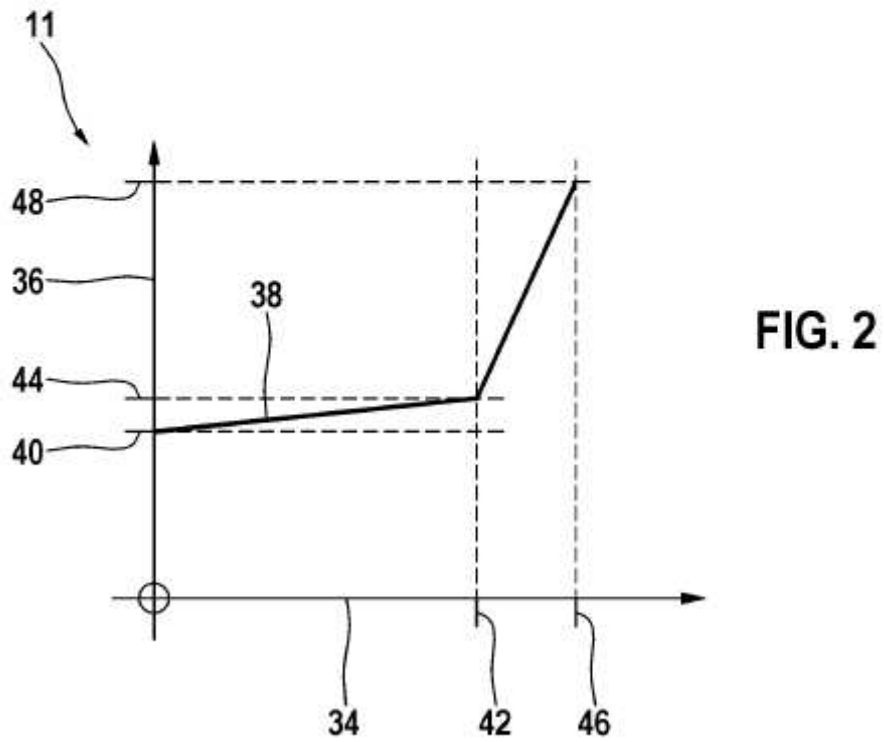
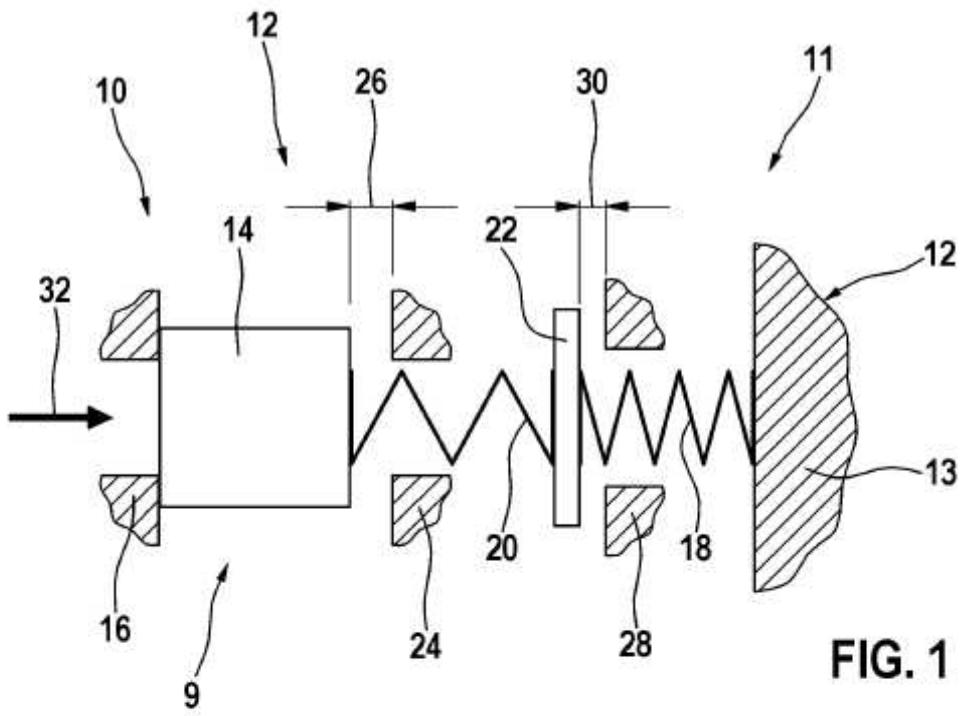
20 En el caso de una aplicación de corriente de la válvula de conmutación 10, la armadura 14 y el elemento de válvula 52 unido de forma fija a la armadura 14 se desplazan en dirección de una flecha 56, en el dibujo, hacia arriba. De este modo, la pieza intermedia 22 en forma de cazo, sujeta entre las secciones de resorte 18 y 20, es arrastrada, dando contra el tope 28 después de atravesar el recorrido 30. Para la carrera restante de la armadura 14, por tanto, sólo se carga la sección de resorte 20, frenando con su constante de resorte elevada el elemento de válvula 52 en la fase final del movimiento, de forma particularmente intensa. El movimiento finaliza con el tope del disco de la válvula 54 en el tope de elevación 24.

30 Puede observarse que el recorrido 30 que predetermina la carrera máxima de la pieza intermedia 22 es más reducido que el recorrido 26 que determina la carrera del disco de la válvula 54, así como de la armadura 14. En comparación con las dimensiones de la válvula de conmutación 10 los dos recorridos 26 y 30 son reducidos. Además, las dos secciones de resorte 18 y 20 están dispuestas coaxialmente en el exterior, así como en el interior, en la pieza intermedia 22. La forma de cazo que determina la pieza intermedia 22 contribuye en particular al hecho de que el dispositivo de resorte 11 y, con ello, la válvula de conmutación 10 en su totalidad, estén estructurados de modo que se economice en cuanto al espacio. La válvula de conmutación de la figura 3 es adecuada para ser utilizada en vehículos a motor en una instalación de inyección, en una transmisión automática o en un sistema antibloqueo.

35 Si se interrumpe la aplicación de corriente, la válvula de conmutación adopta nuevamente la posición inicial mostrada en la figura 3. En cuanto pueda ser transferido, este proceso corresponde a aquél de la descripción de la figura 1.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Válvula de conmutación (10) con un elemento de válvula (52) que puede conmutar o desplazarse en una carcasa (12) entre un asiento de reposo (16) y un tope de elevación (24), con un dispositivo de accionamiento que actúa sobre el elemento de válvula (52) en una primera dirección, y con un dispositivo de resorte (11) que actúa en el elemento de válvula (52) en una segunda dirección, donde la primera y la segunda dirección son opuestas, donde el dispositivo de resorte (11) presenta una característica del resorte (38) progresiva.
2. Válvula de conmutación (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de resorte (11) comprende un circuito en serie de al menos dos secciones de resorte (18, 20), donde el desplazamiento máximo del resorte (30) de una sección de resorte (18, 20) es menor que la carrera (26) máxima del elemento de válvula (52).
- 10 3. Válvula de conmutación (10) según la reivindicación 2, caracterizada porque al menos dos secciones de resorte (18, 20) se encuentran acopladas mediante una pieza intermedia (22), donde la pieza intermedia (22) da contra una sección (28) de la carcasa (12), antes de que se alcance la carrera máxima del elemento de válvula (52), de manera que a continuación se elude la sección de resorte (18) más blanda.
- 15 4. Válvula de conmutación (10) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada porque las secciones de resorte (18, 20) presentan diferentes constantes del resorte
5. Válvula de conmutación (10) según al menos una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada porque al menos una sección de resorte (18, 20) comprende un resorte helicoidal, resorte de disco, una arandela anular y/o un disco ondulado.
- 20 6. Válvula de conmutación (10) según al menos una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada porque al menos dos secciones de resorte (18, 20) comprenden resortes helicoidales con diferentes diámetros, y porque la pieza intermedia (22) presenta una forma de construcción en forma de cazo, de manera que respectivamente dos secciones de resorte (18, 20) están conectadas funcionalmente en serie, pero dispuestas coaxialmente una en otra.
7. Válvula de conmutación (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque es una válvula de conmutación electromagnética (49).
- 25 8. Válvula de conmutación (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque es una válvula de conmutación en una instalación de inyección, una transmisión automática o un sistema antibloqueo de un vehículo a motor.





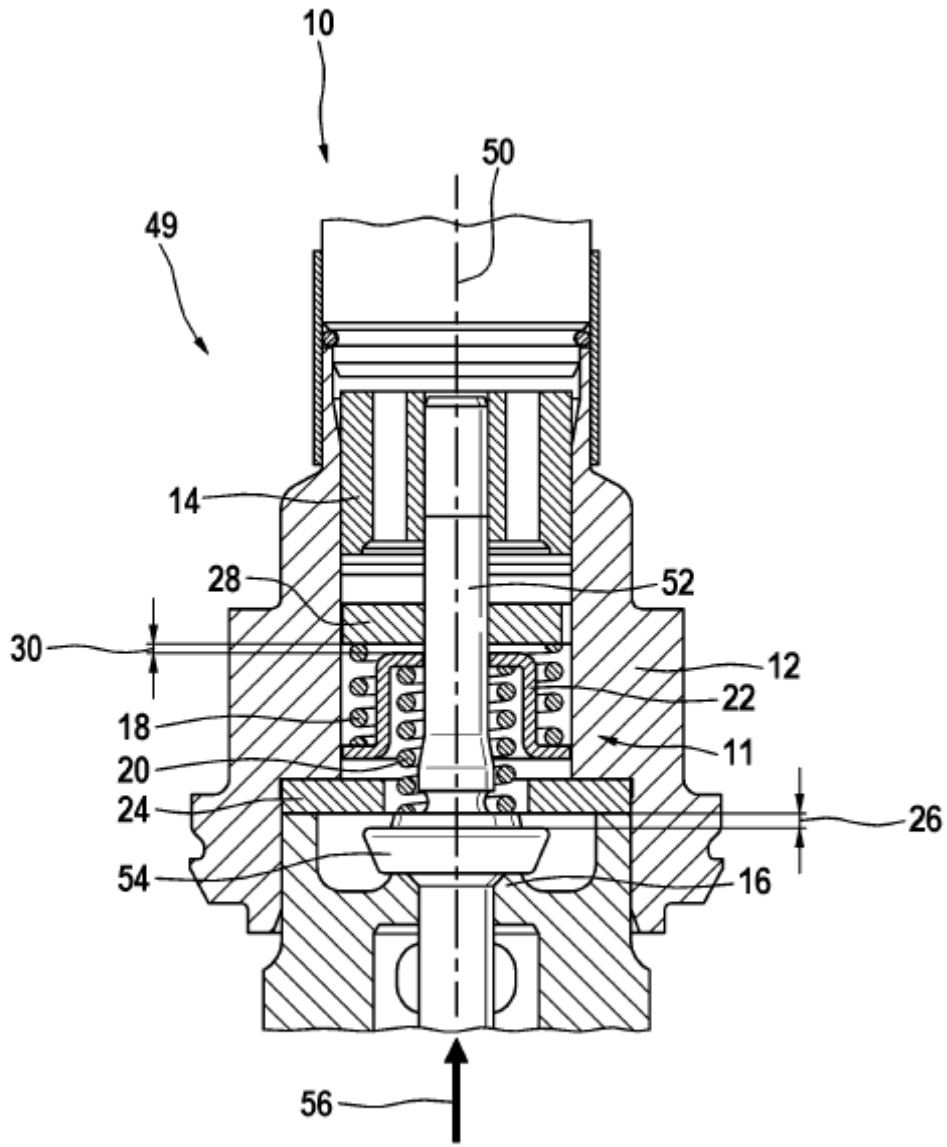


FIG. 3