

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 863**

51 Int. Cl.:

F16F 9/44 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

F16F 9/34 (2006.01)

F16F 9/348 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.12.2011 PCT/CN2011/085171**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13086761**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2011 E 11877253 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2791542**

54 Título: **Método y sistema de amortiguador**

30 Prioridad:

14.12.2011 US 201161570324 P

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

05.04.2019

73 Titular/es:

**BEIJINGWEST INDUSTRIES CO. LTD. (100.0%)
No. 85 Puan Road, Doudian Town, Fangshan
District
Beijing, CN**

72 Inventor/es:

**GOLDASZ, JANUSZ;
NEHL, THOMAS W. y
SZKLARZ, ZBIGNIEW**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 707 863 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

Método y sistema de amortiguador

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un amortiguador y método para activar un sistema de amortiguador.

5 Antecedentes de la invención

La patente japonesa 57-173630 da a conocer un actuador de solenoide para variar la fuerza de precarga en una válvula de pistón. La fuerza generada por el solenoide actúa directamente sobre el asiento de resorte magnético suave que está separado del circuito magnético del solenoide. La fuerza inducida por el solenoide se opone a la del resorte principal en la válvula de pistón, es decir, la reduce. El actuador controla las fuerzas de extensión (rebote). El control puede ser continuo (progresivo).

El actuador de solenoide genera una fuerza de arrastre directamente sobre la válvula para reducir la fuerza de precarga: la fuerza impuesta por el resorte sobre la válvula se opone a la fuerza generada por el actuador de modo que la fuerza de precarga efectiva sobre la válvula es la diferencia de las dos fuerzas (resorte - actuador). La válvula está separada del circuito magnético del actuador para permitir esa acción. El asiento es un rasgo geométrico en el pistón, es decir va fijado.

La publicación de patente WO 2011/063385 da a conocer un conjunto de amortiguador que incluye un fluido para absorber fuerzas entre la carrocería y la rueda de un vehículo de motor. El amortiguador incluye una válvula que tiene un disco elástico que se acopla a un pistón para impedir el paso de fluido a través de la abertura del pistón. Un solenoide biestable está dispuesto en el alojamiento y está interconectado con el disco elástico de la válvula. La armadura del solenoide biestable puede moverse entre una primera posición estable para aplicar una primera fuerza de desviación contra el disco elástico de la válvula y una segunda posición estable para aplicar una segunda fuerza de desviación, que es menor que la primera fuerza de desviación, contra el disco elástico de la válvula. El ajuste de la fuerza de desviación sobre la válvula también ajusta la fuerza de amortiguación del amortiguador.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema de amortiguador en el que un asiento de resorte de válvula de pistón va fijado a un pistón y un actuador genera una fuerza directamente sobre la válvula que aumenta la fuerza de precarga, el asiento de resorte está conectado a, y para moverse con, un elemento móvil de un solenoide, causando de este modo que la posición de un émbolo influya en la fuerza de precarga y por tanto en la fuerza de amortiguación de rebote del amortiguador, caracterizado por que comprende dos resortes, un resorte para aplicar una fuerza de precarga constante a los discos en el conjunto de pistón, y el otro resorte para proporcionar la fuerza de precarga adicional en el modo energizado, en el que los dos resortes son coaxiales con el resorte de fuerza de precarga constante que tiene un diámetro más pequeño que el resorte de fuerza de precarga adicional, en el que la posición de dicho asiento de resorte se mantiene en una distancia de separación definida por la posición de dicho asiento de resorte en el modo desenergizado y la posición de dicho émbolo en el modo completamente energizado.

De este modo, el solenoide varía la fuerza de amortiguación en un amortiguador cambiando la posición del asiento de resorte y la fuerza de precarga efectiva al mismo tiempo.

El sistema de la presente invención puede incluir uno cualquiera o más de los siguientes rasgos:

- el émbolo puede energizarse a una posición en contacto con el núcleo, para modificar de ese modo la separación entre los asientos de válvula estacionario y móvil;
- cuando se energiza el émbolo, la fuerza aplicada es igual al producto de la relación de rigidez del resorte y el desplazamiento del émbolo;
- el otro resorte puede activarse para proporcionar una variable de precarga según el desplazamiento del asiento de resorte.

La presente invención también proporciona un método para activar un sistema de amortiguador en el que un asiento de resorte de válvula de pistón va fijado a un pistón y un actuador genera una fuerza directamente sobre la válvula que aumenta la fuerza de precarga, en el que la posición de un émbolo influye en la fuerza de precarga y por tanto en la fuerza de amortiguación de rebote del amortiguador, la influencia de la fuerza de precarga puede activarse mediante el movimiento de un asiento de resorte con un elemento móvil de un solenoide, estando conectados el asiento de resorte y el elemento móvil. El método se caracteriza por que un resorte aplica una fuerza de precarga constante a los discos en el conjunto de pistón, y el otro resorte proporciona la fuerza de precarga adicional en el modo energizado y los dos resortes son coaxiales con el resorte de fuerza de precarga constante que tiene un diámetro más pequeño que el resorte de fuerza de precarga adicional, en el que la posición de dicho asiento de resorte se mantiene en una distancia de separación definida por la posición de dicho asiento de resorte en el modo desenergizado y la posición de dicho émbolo en el modo completamente energizado.

El método de la presente invención puede incluir uno cualquiera o más de los siguientes rasgos:

- energizar el émbolo a una posición en contacto con el núcleo, para modificar de ese modo la separación entre los asientos de válvula estacionario y móvil;
- 5 • aplicar una fuerza de precarga adicional cuando se energiza el émbolo, de modo que la fuerza de precarga es un producto de la relación de rigidez del resorte accionado y el recorrido del émbolo;
- el otro resorte proporciona una variable de precarga según el desplazamiento del asiento de resorte.

Por tanto, la presente invención implica un sistema en el que la posición del asiento de resorte de válvula puede ajustarse entre dos o más posiciones para provocar un cambio en la fuerza de precarga de la válvula. Puede conseguirse preferiblemente mediante una acción electromecánica, conectando el asiento de resorte a la parte móvil de un actuador de solenoide lineal, por ejemplo, una combinación con un mecanismo de engranajes (lineal a rotatorio).

La patente japonesa 57-173630 muestra un sistema en el que el actuador de solenoide genera una fuerza de arrastre directamente sobre la válvula para reducir la fuerza de precarga, la fuerza impuesta por el resorte sobre la válvula se opone a la fuerza generada por el actuador de modo que la fuerza de precarga efectiva sobre la válvula es la diferencia de las dos fuerzas (resorte - actuador). La válvula está separada del circuito magnético del actuador para permitir esa acción. El asiento es un rasgo geométrico en el pistón, es decir va fijado.

En la presente invención, el asiento de resorte móvil no está separado del circuito magnético. Tampoco está en contacto directo con los discos. El actuador se encuentra en el exterior de la válvula de pistón. El émbolo en el actuador está conectado al asiento de resorte mediante un pasador de conexión. El movimiento del émbolo (y el asiento de resorte) genera una fuerza adicional sobre los discos que es igual a la relación de rigidez del resorte por el recorrido del émbolo. Como consecuencia, el actuador influye en la posición del asiento de resorte en el que se encuentra un resorte, no se utiliza para actuar directamente sobre los discos como en la patente japonesa 57-173630.

Aplicaciones de la presente invención

La presente invención se aplica a los sistemas de amortiguador que incorporan solenoides electromecánicos, y también sistemas en los que el movimiento del asiento de resorte puede conseguirse mediante un motor paso a paso eléctrico, un actuador piezoeléctrico o magnetostrictivo o una combinación de un motor/solenoide y mecanismos de engranajes.

Ventajas de la presente invención

La presente invención puede proporcionar uno cualquiera o más de los siguientes rasgos:

- Control de fuerzas (dos estados) de extensión (rebote) desde estado bajo (suave) a estado alto (fuerte) al aplicar la fuerza de precarga adicional a la pila de discos;
- Posibilidad de usar el tipo de accionamiento de manera inversa, es decir, desde fuerzas de rebote altas a fuerzas de rebote bajas generando la fuerza adicional (es decir restando de la fuerza total que actúa sobre la pila de discos);
- 35 • El sistema de accionamiento que incluye el resorte se activa en paralelo a la válvula principal. De este modo, los sistemas de accionamiento pueden añadirse fácilmente a la válvula principal con pocas modificaciones de la estructura de la válvula principal;
- Actuación de bajo coste que no requiere controles caros en la que el cambio en el aumento de las fuerzas de amortiguación se consigue modificando solamente un control de válvula único (variable), concretamente la fuerza de precarga;
- 40 • Gran fuerza de retención (mantenimiento) a una corriente de mantenimiento relativamente baja con bajas pérdidas de potencia/consumo de corriente;
- Aplicable a válvulas de doble tubo y monotubo;
- Un amortiguador monotubo o de doble tubo de bajo coste y bajo consumo de energía;
- 45 • Una válvula de pistón de dos estados genérica de bajo coste y bajo consumo de energía para su uso en cualquier plataforma de amortiguador.

Breve descripción de los dibujos

Para que la invención pueda entenderse con mayor facilidad, se proporciona a continuación una descripción, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a una realización de la presente invención, en la que:

la figura 1 es una vista en sección transversal de un sistema de amortiguador en un estado desenergizado;

la figura 2 es una vista en sección transversal del sistema de la figura 1 en un estado energizado;

la figura 3 es una vista en sección transversal de una realización de un sistema de amortiguador de la presente invención en un estado desenergizado;

5 la figura 4 es una vista en sección transversal del sistema de la figura 3 en un estado energizado.

Descripción detallada de los dibujos

En la figura 1 se muestra un sistema 10 de amortiguador, en el que el solenoide varía la fuerza de amortiguación en un amortiguador cambiando la posición del asiento de resorte y la fuerza de precarga efectiva al mismo tiempo.

10 El sistema 10 se encuentra normalmente en el modo suave (es decir, bajas fuerzas de amortiguación) tal como se muestra en la figura 1, y cambia al así denominado modo fuerte (es decir, altas fuerzas de amortiguación) aplicando una corriente a la bobina 12 y por tanto generando una fuerza de arrastre sobre el émbolo 14 que se encuentra dentro de la espiga 15. Un resorte 16 accionado empuja el sistema 10 de vuelta a su posición original una vez que el solenoide 18 que incorpora la bobina 12 deja de funcionar.

15 Por tanto, en la condición desenergizada, normal (sin aplicar corriente a la bobina 12 del actuador), las fuerzas de amortiguación de rebote en el amortiguador están generadas por la válvula 30 de pistón (incluyendo el pistón 20). El resorte 16 de válvula accionado (entre el asiento 22 de resorte estacionario y el asiento 24 de resorte móvil) se establece de tal manera que aplica una fuerza de precarga mínima a la pila 28 de discos del lado de rebote que se sujeta mediante la tuerca 29 de fijación. El asiento 24 de resorte móvil está conectado de forma rígida al componente de émbolo 14 del actuador 30 mediante el pasador 32 de conexión. El movimiento del conjunto que
20 incorpora el émbolo 14, el pasador 32 y el asiento 24 de resorte móvil cambia la fuerza del resorte sobre el asiento 22 de resorte variando la distancia entre el asiento 24 de resorte móvil y el asiento 22 de resorte estacionario.

La figura 2 muestra el sistema 10 en el estado energizado, en el que la aplicación de corriente a la bobina 12 a través de los cables 35 de conexión en el solenoide 18 genera una fuerza de arrastre sobre el émbolo 14 en la dirección del elemento de núcleo 34. Como resultado, el émbolo 14 se atrae hacia el núcleo 34, y atraviesa la
25 distancia 36 de separación inicial hasta que se encuentra en contacto directo con la superficie 38 del núcleo. Mantener el émbolo 14 en esta posición requiere aplicar una corriente constante de mantenimiento (o retención) continua a la bobina 12 de modo que se preserve la posición del émbolo. Mantener el émbolo en esta posición requiere una corriente constante que es sustancialmente inferior a la corriente requerida para arrastrar el émbolo 14 (y el asiento 24 conectado) hacia el núcleo 34. Desplazar el émbolo 14 por la distancia 36 de separación inicial entre
30 la posición estática del émbolo (mostrada en la figura 1) y la superficie 38 inferior del núcleo modifica la distancia entre el asiento 22 de resorte y el asiento 24 de resorte móvil (que está conectado rigidamente al émbolo 14) de modo que puede aplicarse una fuerza de precarga adicional a la pila 28 de discos. De nuevo, la fuerza es igual a la relación de rigidez del resorte accionado por el recorrido del émbolo.

El solenoide 18 está dotado de una junta 37 tórica de estanqueidad para prevenir las fugas de aceite.

35 Cuando se deja de aplicar corriente a la bobina 12, entonces la fuerza de arrastre deja de generarse, y el conjunto de émbolo vuelve de nuevo a la posición (suave) original debido a la acción inversa del resorte 16 de válvula.

Las figuras 3 y 4 muestran una realización (se usa la misma referencia que la que se muestra en las figuras 1 y 2 cuando el rasgo es el mismo) en la que un sistema 40 de amortiguador es generalmente similar al sistema 10 siendo una principal diferencia el uso de dos resortes paralelos, de los cuales el resorte 42 interior (de diámetro más pequeño) (sujeto mediante la tuerca 43) aplica una fuerza de precarga constante a los discos en el conjunto de
40 pistón, y el resorte 44 exterior (de diámetro más grande) proporciona la fuerza de precarga adicional sobre los discos que se genera desplazando el asiento 24 de resorte (móvil) (una vez que el solenoide 18 genera la fuerza de arrastre y el núcleo 34 atrae al émbolo 14). En la posición desenergizada (figura 3), el resorte 44 exterior se relaja y establece de tal modo que sólo aplica una fuerza de precarga mínima al asiento 22 de resorte (y la pila 28 de discos con la que está en contacto).
45

La presencia de una fuerza de precarga tiene como resultado una presión inicial umbral sobre la pila 28 de discos que se necesita superar por el fluido de modo que pueda fluir a través de la válvula 30 de pistón que incorpora el pistón 20, y la pila 28 de discos. Variando la presión inicial entre dos estados distintos, pueden generarse dos características de fuerza de amortiguación diferentes en un amortiguador.

50 El manguito B del actuador, el núcleo 34, el émbolo 14, la espiga 15 están realizados preferiblemente de aleaciones magnéticas suaves (acero de bajo contenido de carbono). El pasador de conexión está realizado preferiblemente de un material de grado de acero inoxidable austenítico (no magnético) o un material de propiedades no magnéticas similares.

La realización ilustrada anteriormente, no según la presente invención, incorpora un solenoide 18 convencional de

dos posiciones. La presente invención se aplica a los sistemas que incorporan una operación progresiva en la que la posición del asiento 24 de resorte se mantiene en cualquier lugar en la distancia de separación definida por la posición del asiento 24 de resorte en la condición desenergizada y la posición del émbolo 14 en la condición completamente energizada (es decir, con el émbolo 14 en contacto con el elemento de núcleo 34).

- 5 En una variante de la invención, el modo de operación "inverso", el estado predeterminado para este actuador (en ausencia de la fuerza de arrastre del actuador) es el denominado estado suave (baja fuerza) en el que el émbolo 14 (orientado hacia la superficie 38 del núcleo) está a una cierta distancia del núcleo 34 (y el resorte 44 sobre el asiento 24 de resorte móvil se relaja también). El émbolo se arrastra hacia el núcleo sólo tras la aplicación de la corriente, cambiando por tanto la fuerza de precarga de resorte que actúa sobre los discos. Esto puede cambiarse diseñando
- 10 un actuador de tal modo que el estado predeterminado sea el estado fuerte en el que el resorte 44 móvil esté inicialmente comprimido (en condiciones sin corriente) de modo que se consigue la máxima fuerza de precarga en la pila 28 de discos.

- En otra variante, el conjunto de resorte actúa en las válvulas del lado de rebote (extensión) debajo del pistón 20. Esto puede cambiarse moviendo el conjunto de resorte (que incorpora el resorte 44, el asiento 24 de resorte móvil y el pasador 32 de conexión) al otro lado del pistón, y rediseñando el actuador de modo que varíe la fuerza de
- 15 precarga en los discos (del lado de compresión) que se encuentran por encima del pistón.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (40) de amortiguador en el que un asiento (22) de resorte de válvula de pistón va fijado a un pistón (20) y un actuador genera una fuerza de precarga directamente sobre la válvula (30) que aumenta la fuerza de precarga, el asiento (24) de resorte está conectado a, y para moverse con, un elemento móvil de un solenoide (18), causando de este modo que la posición de un émbolo (14) influya en la fuerza de precarga y por tanto en la fuerza de amortiguación de rebote del amortiguador, en el que

comprende dos resortes (42, 44), un resorte (42) para aplicar una fuerza de precarga constante a los discos (28) en el conjunto de pistón, y el otro resorte (44) para proporcionar la fuerza de precarga adicional en el modo energizado, en el que los dos resortes (42, 44) son coaxiales con el resorte (42) de fuerza de precarga constante que tiene un diámetro más pequeño que el resorte (44) de fuerza de precarga adicional,

en el que la posición de dicho asiento (24) de resorte se mantiene en una distancia de separación definida por la posición de dicho asiento (24) de resorte en el modo desenergizado y la posición de dicho émbolo (14) en el modo completamente energizado, y en el que

el sistema (40) se encuentra normalmente en un modo suave con bajas fuerzas de amortiguación y cambia a un modo fuerte con altas fuerzas de amortiguación aplicando una corriente a una bobina (12) y por tanto generando una fuerza de arrastre sobre dicho émbolo (14), caracterizado por que,

cuando se deja de aplicar corriente a la bobina (12), entonces la fuerza de arrastre deja de generarse, y el conjunto de émbolo vuelve de nuevo al modo suave original debido a la acción inversa del resorte de válvula.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el émbolo (14) puede energizarse a una posición en contacto con el núcleo (34), para modificar de ese modo la separación entre los asientos (22, 24) de válvula estacionario y móvil.
3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que cuando se energiza el émbolo (14), la fuerza aplicada al conjunto (28) de pila de discos desviado es un producto de la relación de rigidez del resorte accionado y el recorrido del émbolo (14) del actuador.
4. Sistema según la reivindicación 1 ó 2 ó 3, caracterizado por que el otro resorte (44) puede activarse para proporcionar una variable de precarga según el desplazamiento del asiento (24) de resorte.
5. Método para activar un sistema (40) de amortiguador en el que un asiento (22) de resorte de válvula de pistón va fijado a un pistón (20) y un actuador genera una fuerza directamente sobre la válvula (30) que aumenta la fuerza de precarga, en el que la posición de un émbolo (14) influye en la fuerza de precarga y por tanto en la fuerza de amortiguación de rebote del amortiguador,

la influencia de la fuerza de precarga puede activarse mediante el movimiento de un asiento (24) de resorte con un elemento móvil de un solenoide (18), estando conectados el asiento (24) de resorte y el elemento móvil, en el que un resorte (42) aplica una fuerza de precarga constante a los discos (28) en el conjunto de pistón, y el otro resorte (44) proporciona la fuerza de precarga adicional en el modo energizado, y

los dos resortes (42, 44) son coaxiales con el resorte (42) de fuerza de precarga constante que tiene un diámetro más pequeño que el resorte (44) de fuerza de precarga adicional en el que la posición de dicho asiento (24) de resorte se mantiene en una distancia de separación definida por la posición de dicho asiento (24) de resorte en el modo desenergizado y la posición de dicho émbolo (14) en el modo completamente energizado, y en el que el sistema (40) se encuentra normalmente en el modo suave con bajas fuerzas de amortiguación y cambia al modo fuerte con altas fuerzas de amortiguación aplicando una corriente a una bobina (12) y por tanto generando una fuerza de arrastre en dicho émbolo (14), caracterizado por que,

cuando se deja de aplicar corriente a la bobina (12), entonces la fuerza de arrastre deja de generarse, y el conjunto de émbolo vuelve de nuevo al modo suave original debido a la acción inversa del resorte de válvula.
6. Método según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende energizar el émbolo (14) a una posición en contacto con el núcleo (34), para modificar de ese modo la separación entre los asientos (22, 24) de válvula estacionario y móvil.
7. Método según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que comprende aplicar una fuerza de precarga adicional cuando se energiza el émbolo (14) de modo que la fuerza de precarga es un producto de la relación de rigidez del resorte (16) accionado y el recorrido del émbolo (14).
8. Método según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que el otro resorte (44) proporciona una variable de precarga según el desplazamiento del asiento (24) de resorte.

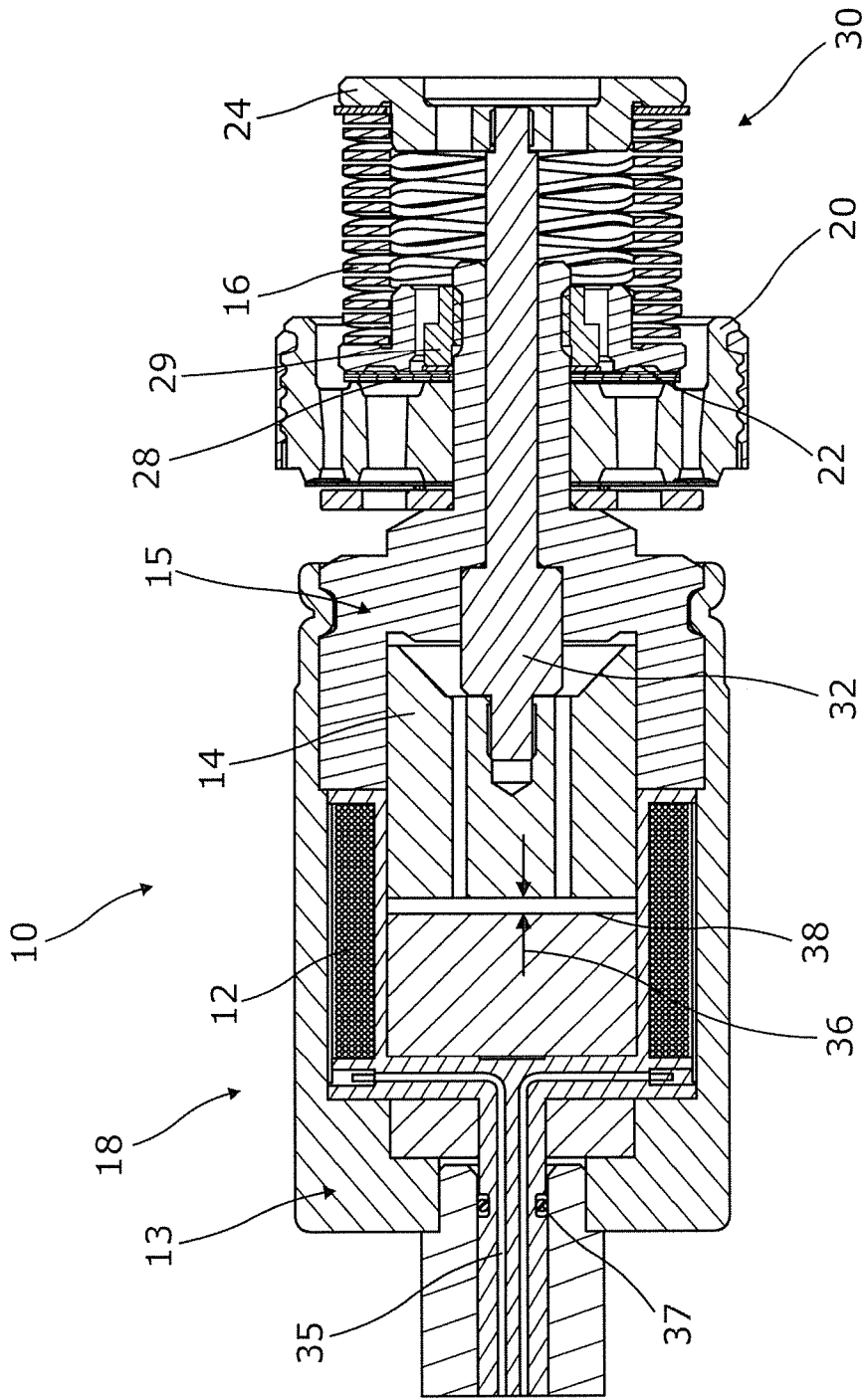


Fig. 1

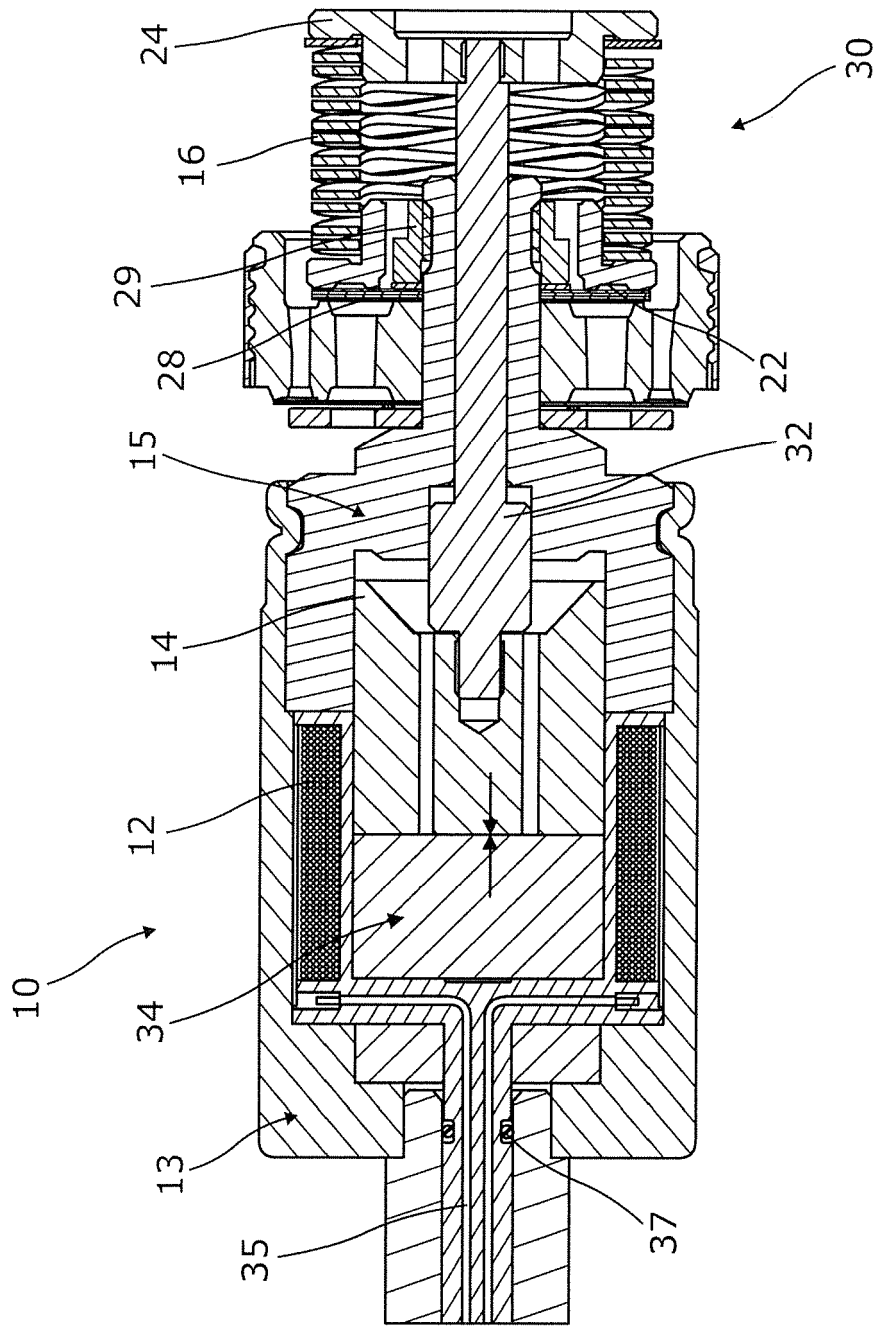


Fig. 2

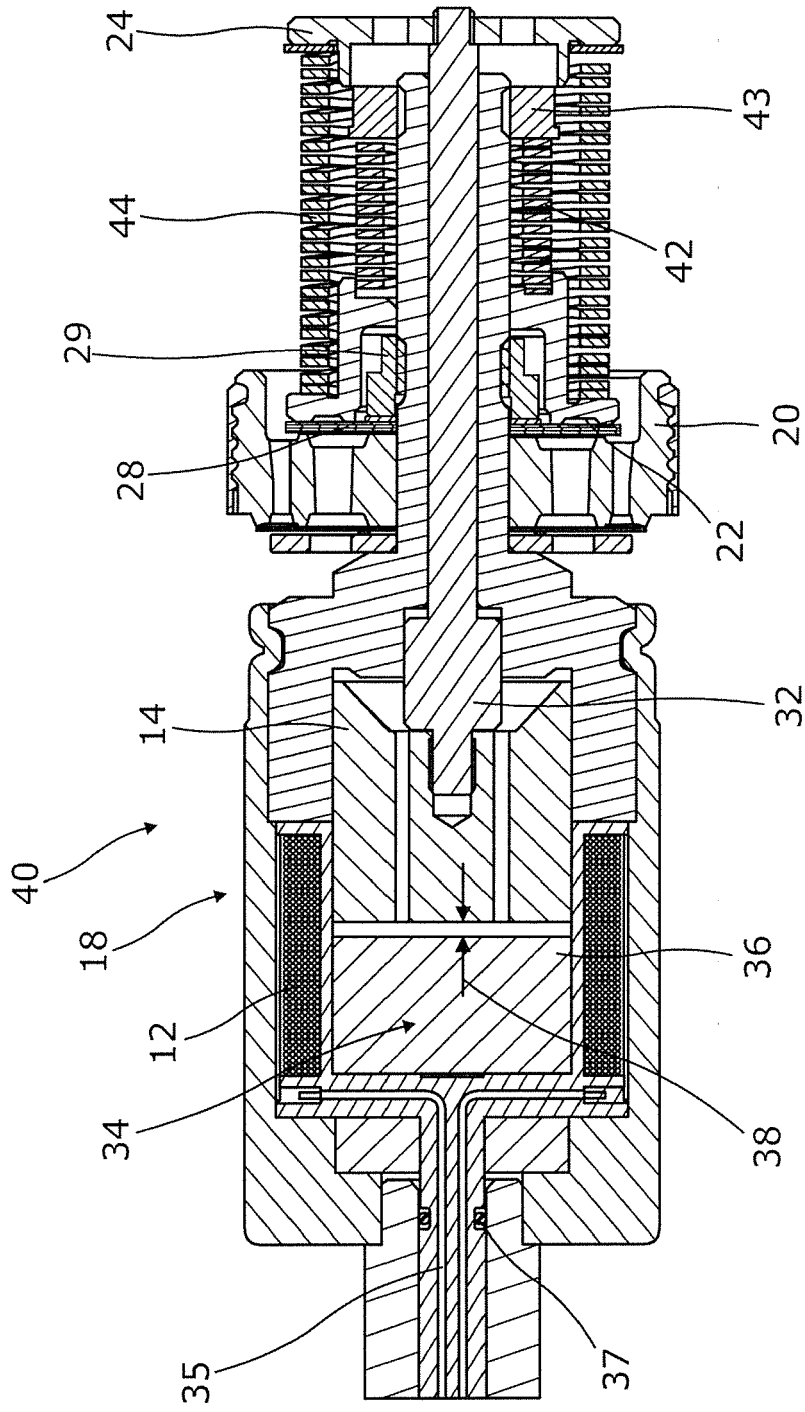


Fig. 3

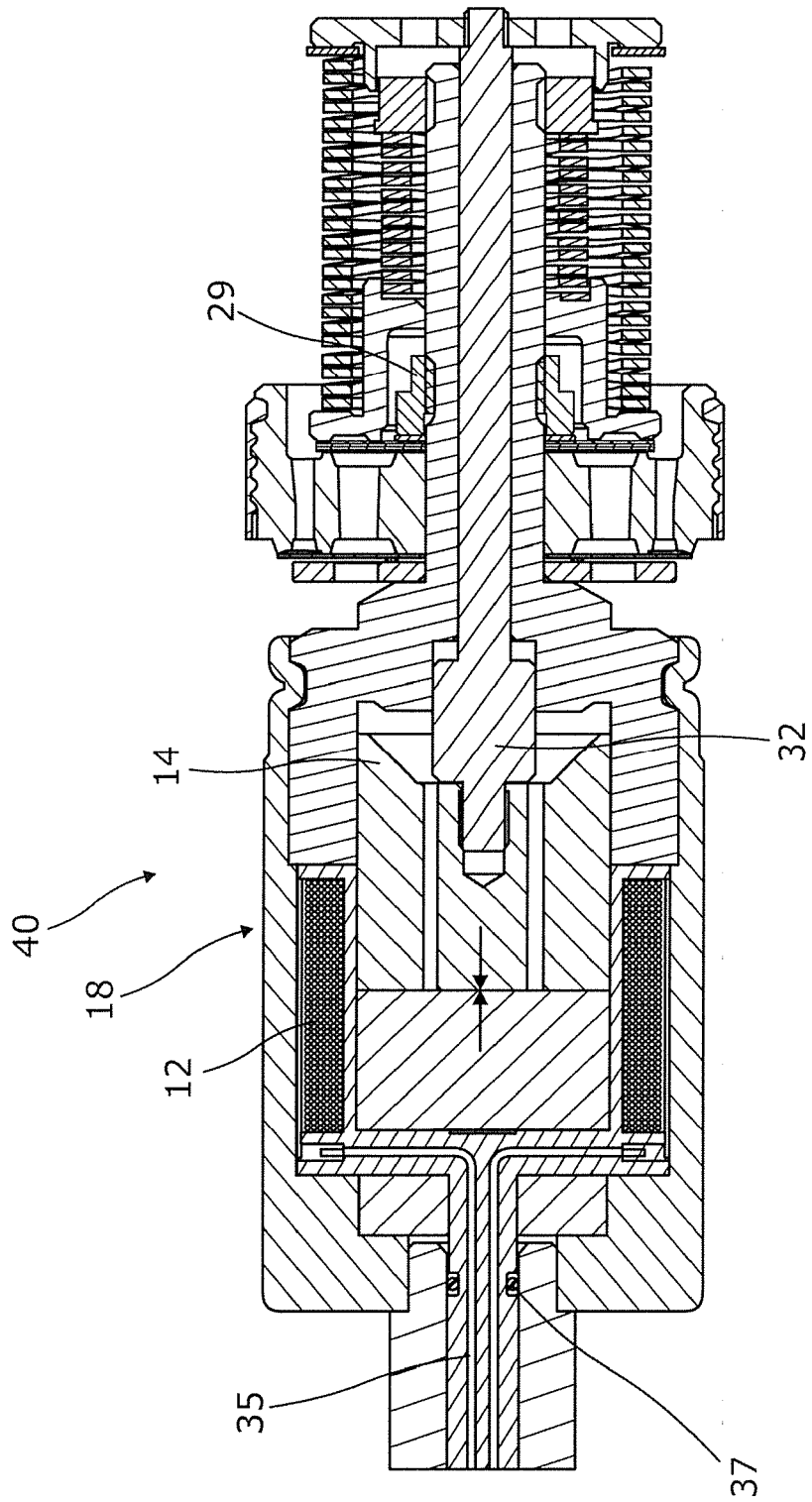


Fig. 4