

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 297 401**

21 Número de solicitud: 202231620

51 Int. Cl.:

F16K 31/02 (2006.01)

F16K 21/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

05.10.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.02.2023

71 Solicitantes:

**BITRON INDUSTRIE ESPAÑA, S.A.U (100.0%)
IFNI, 24-30
08930 SANT ADRIA DE BESOS (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**GALVE BORRAS, Jose;
FERNANDEZ QUIRÓS, Francisco Javier y
MARTINEZ GARCIA, Sergi**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54 Título: **Electroválvula proporcional para hidrógeno**

ES 1 297 401 U

DESCRIPCIÓN

Electroválvula proporcional para hidrógeno

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud tiene por objeto el registro de una electroválvula proporcional para hidrógeno para motores alimentados por hidrógeno y vehículos de pila de hidrógeno.

10

Más concretamente, la invención propone el desarrollo de una electroválvula proporcional para hidrógeno prevista para soportar grandes presiones de trabajo sin tener que sobredimensionar el cuerpo de la electroválvula y con medios que facilitan el desplazamiento de los elementos que intervienen en la acción de cierre y apertura para permitir el paso de un flujo de hidrógeno.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el sector de la automoción, son bien conocidas en el mercado las electroválvulas del tipo proporcional previstas para regular la presión y caudal de un fluido, que comprenden esencialmente un núcleo fijo y un núcleo móvil desplazable axialmente con relación a dicho núcleo fijo por la acción de una fuerza de un campo magnético generada por la corriente eléctrica de una bobina, de modo que permite la comunicación fluida entre puertas de entrada y salida.

25

Sin embargo, las electroválvulas anteriormente descritas que se emplean, por ejemplo, para el paso de un fluido refrigerante no requieren grandes presiones, por lo que su diseño inicialmente no está previsto para soportar presiones con valores, por ejemplo, de 20 bares, como se requiere en el caso de que el fluido sea hidrógeno. Esto también afecta a los materiales y el diseño de los medios de obturación que no están tampoco ideados para trabajar con este rango de presiones y, por lo tanto, no es adecuado para el paso de hidrógeno.

30

Es conocido el documento nº ES 1271974 que describe una electroválvula proporcional adecuada para el paso de un caudal de hidrógeno cuyas características comunes forman parte del preámbulo de la reivindicación 1. Si bien la electroválvula que se describe en el

35

documento anteriormente mencionado resuelve el problema anterior, en la práctica se ha observado que es posible mejorar la eficiencia de funcionamiento y simplificar el proceso de construcción.

- 5 Además, el solicitante no tiene conocimiento en la actualidad de una invención que disponga de todas las características que se describen en esta memoria.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar una electroválvula proporcional prevista para un circuito hidráulico en el que circula un caudal de hidrógeno que se configura como una novedad dentro del campo de aplicación y resuelve los inconvenientes anteriormente mencionados, aportando, además, otras ventajas adicionales que serán evidentes a partir de la descripción que se acompaña a continuación.

15

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar una electroválvula proporcional para hidrógeno, estando prevista para regular el paso de un caudal de un flujo de hidrógeno, del tipo que comprende un núcleo fijo y un núcleo móvil desplazable axialmente a través de un agujero con relación a dicho núcleo fijo por la acción de una fuerza de un campo magnético generada por una bobina, en el que se proporcionan unos medios elásticos de retorno primarios vinculados al núcleo móvil y unos medios elásticos secundarios vinculados con medios de obturación previstos para permitir el paso de flujo a través de puertos de entrada y salida, en el que los medios de obturación están ubicados en una corredera que se desplaza por la acción del desplazamiento del núcleo móvil.

25

En particular, la invención se caracteriza porque la corredera está conformada por un cuerpo sensiblemente cilíndrico definido por una primera porción enfrentada al núcleo móvil y segunda porción orientada en los puertos de entrada y de salida del fluido a circular, en el que la primera porción comprende una serie de rebajes anulares y una cavidad en el extremo enfrentado al núcleo móvil donde es insertable un elemento obturador acoplado al núcleo móvil, en el que la segunda porción comprende una sección transversal rebajada de forma sensiblemente cilíndrica en el que están insertados los segundos medios elásticos, siendo la primera porción de mayor diámetro exterior que la segunda porción, y en el que la corredera presenta en el extremo libre de la segunda porción una terminación conformada

por un tramo troncocónico del que se extiende una extensión cilíndrica prevista para obturar la toma de salida.

5 Gracias a estas características, se incrementa la fiabilidad y funcionamiento de la electroválvula al mejorar aspectos vinculados con la corredera, tratándose de un componente importante en el funcionamiento. Este nuevo diseño permite eliminar el uso de un aro de estanqueidad de PTFE hasta ahora empleado en diseños similares, de modo que reduce el rozamiento de la corredera con respecto al cuerpo de la válvula y los costes de fabricación al reducir el número de componentes. Otro aspecto ventajoso, es que gracias a
10 la nueva configuración donde están ubicados los segundos medios elásticos, se evita un posible bloqueo del medio elástico (habitualmente un muelle helicoidal) y por ello aumenta la vida útil del medio elástico.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona una carcasa en la que están alojados el
15 núcleo fijo y el núcleo móvil, presentado un tapón de cierre que está vinculado al núcleo fijo, en el que el tapón presenta una extensión que se extiende hacia el interior de la carcasa provista de una porción de rosca acoplable con una porción de rosca presente en el núcleo fijo.

20 De forma ventajosa, el núcleo móvil comprende un cuerpo sensiblemente cilíndrico macizo que tiene un orificio ciego central en el que están alojados los medios elásticos de retorno primarios, y un elemento obturador que comprende un resalte sobresaliente que se extiende desde la cara del núcleo móvil que está enfrentada a la corredera.

25 Adicionalmente, se proporciona una arandela que está alojada en el extremo del núcleo móvil que está enfrentado al núcleo fijo, siendo el alojamiento conformado por un ensanchamiento que sobresale de forma centrada alrededor del reborde del orificio ciego.

Ventajosamente, la arandela está hecha de material metálico, teniendo su diámetro interior
30 definido por dos planos salientes que convergen entre sí a media altura con respecto a la altura total de la arandela, teniendo tales planos unas dimensiones complementarias con la parte interior del ensanchamiento.

Preferentemente, la corredera está hecha de material de aluminio o aleación de aluminio, de
35 modo que al tratarse de un material ligero permite tener una velocidad de actuación rápida

durante las operaciones de apertura y cierre. Alternativamente, la corredera puede estar hecha de material de polímero.

5 También de forma preferible, el núcleo móvil y el núcleo fijo están hechos de acero inoxidable ferrítico. De este modo, se reduce o evita la formación de corrosión dado que el hidrógeno es un gas inerte. La formación de corrosión afecta directamente al movimiento del núcleo móvil y, por consiguiente, al correcto funcionamiento de la electroválvula.

10 La electroválvula proporcional descrita representa, pues, una estructura innovadora de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora para el fin a que se destina, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

15 Otro aspecto de la invención, las tomas de entrada y la toma de salida adoptan una disposición perpendicular entre sí, en el que la toma de salida está definida por un conducto en el que uno de sus extremos finaliza a ras de la posición de las tomas de entrada. De este modo, se reduce los cambios direcciones del caudal de hidrógeno, reduciendo así las pérdidas de carga.

20 Otras características y ventajas de la electroválvula proporcional objeto de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Figura 1.- Es una vista en perspectiva de una realización de la electroválvula de acuerdo con la presente invención;

30 Figura 2.- Es una vista en alzado seccionado con un detalle aumentado de la electroválvula proporcional en una condición eléctricamente desconectada, que corresponde con la posición cerrada; y

Figura 3.- Es una vista en alzado seccionado con un detalle aumentado de la electroválvula proporcional en una condición eléctricamente alimentada, que corresponde con la posición abierta.

35

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE

A la vista de las mencionadas figuras y, de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende
5 las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

En la realización representada la electroválvula proporcional para hidrógeno, está prevista para regular el paso de un caudal de un flujo de hidrógeno, que comprende una carcasa exterior (1), un núcleo fijo (2) y un núcleo móvil (3) desplazable axialmente a través de un
10 agujero con relación a dicho núcleo fijo (2) por la acción de una fuerza de un campo magnético generada por la circulación de corriente eléctrica en una bobina (4) montada en un soporte portabobinas (5) y exteriormente envuelta o protegida por un núcleo bobina (6).

Además, se proporcionan unos medios elásticos de retorno primarios vinculados al núcleo
15 móvil y unos medios elásticos secundarios vinculados con medios de obturación previstas para permitir el paso de flujo a través de puertos de entrada (12) y un puerto de salida (11), en el que los medios de obturación están ubicados en una corredera que se desplaza por la acción del desplazamiento del núcleo móvil.

20 Mencionar que la dirección de entrada de flujo de hidrógeno en los puertos de entrada (12) es perpendicular a la dirección de salida definida por el puerto de salida (11), estando los puertos de entrada (12) distribuidos radialmente por encima del puerto de salida (11).

La carcasa en la que están alojados el núcleo fijo y el núcleo móvil, presenta en un extremo
25 un tapón de cierre (18) que está vinculado al núcleo fijo (2), en el que el tapón presenta una extensión que se extiende hacia el interior de la carcasa (1) provista de una porción de rosca acoplable con una porción de rosca presente en el núcleo fijo (2).

Adicionalmente, se proporciona una cámara de compensación (13) prevista para compensar
30 las presiones del flujo a fin de favorecer y asistir el desplazamiento del núcleo móvil (3), que se encuentra ubicada entre el núcleo móvil (3) y la corredera (10), que está en comunicación fluida con una zona donde están los puertos de entrada (12) y salida (11) del flujo a través de un pasaje (14) que transcurre longitudinalmente por el interior de la corredera (10).

Haciendo ahora particular referencia a la corredera (10) está conformada por un cuerpo sensiblemente cilíndrico definido por una primera porción enfrentada al núcleo móvil y segunda porción orientada en los puertos de entrada y de salida del fluido a circular, en el que la primera porción comprende una serie de rebajes anulares y una cavidad (100) en el extremo enfrentado al núcleo móvil donde es insertable un elemento obturador acoplado al núcleo móvil, en el que la segunda porción comprende una sección transversal rebajada de forma sensiblemente cilíndrica en el que están insertados los segundos medios elásticos, siendo la primera porción de mayor diámetro exterior que la segunda porción, y en el que la corredera presenta en el extremo libre de la segunda porción una terminación conformada por un tramo troncocónico (101) del que se extiende una extensión terminal cilíndrica (102) prevista para obturar la toma de salida (11).

El núcleo móvil (3) comprende un cuerpo sensiblemente cilíndrico macizo que tiene un orificio ciego central (30) en el que están alojados los medios elásticos de retorno primarios, y un elemento obturador (15) que comprende un resalte sobresaliente que se extiende desde la cara del núcleo móvil (3) que está enfrentada a la corredera (10), y que incluye un recubrimiento polimérico (19), tal como caucho.

Los medios de retorno elásticos primarios, los cuales ayudan a regresar a la posición original cuando la válvula es desactivada, consisten en un muelle helicoidal (8) mientras que, los medios elásticos secundarios, previstas para asistir al desplazamiento de la corredera (10), están también constituidos por un muelle helicoidal (9) que está alojado en una cavidad practicada en el interior de la corredera (10).

Una arandela (7) está alojada en el extremo del núcleo móvil (3) que está enfrentado al núcleo fijo, estando el alojamiento conformado por un ensanchamiento que sobresale de forma centrada alrededor del reborde del orificio ciego.

Volviendo de nuevo a la arandela (7) está hecha de material metálico, y su diámetro interior está definido por dos planos (70) salientes que convergen entre sí a media altura con respecto a la altura total de la arandela (7), teniendo tales planos unas dimensiones complementarias con la parte interior del ensanchamiento, tal como puede verse en el detalle aumentado en la figura 3.

Adicionalmente, se proporcionan unos medios de regulación que están configurados para regular la carrera de desplazamiento del núcleo móvil (3) a fin de obtener el posicionamiento adecuado o requerido para un funcionamiento óptimo de la electroválvula.

- 5 Haciendo ahora referencia a estos medios de regulación comprenden un tornillo (17) con un cabezal superior oculto bajo el tapón de cierre (18) y un vástago con una región de rosca (170) acoplable en el núcleo fijo (2), por lo que permite regular la posición del núcleo fijo (2) con respecto al núcleo móvil (3).
- 10 En lo que se refiere al funcionamiento de la electroválvula es el siguiente:

En la figura 2 puede verse la electroválvula proporcional descrita anteriormente en una condición eléctricamente desconectada, que corresponde con la posición cerrada donde no circula el flujo de hidrógeno a través de ésta, de modo que la corredera (10) está en su
15 posición más baja de su carrera de desplazamiento, en el que el muelle helicoidal (9) se encuentra en un estado comprimido, tal que la junta de estanqueidad (16) hace tope con el reborde superior del puerto de salida (11), lo que impide la circulación fluida entre los puertos de entrada (12) y el puerto de salida (11) situado en la parte más inferior.

20 Por otro lado, en la figura 3 se ha representado la electroválvula proporcional en una condición eléctricamente alimentada, que corresponde con la posición abierta, en el que la bobina (4) está actuando de manera que se desplaza en núcleo móvil (3) hacia arriba, en la cual se permite la comunicación fluida entre los puertos de entrada (12) y el puerto de salida (11).

25 Mencionar que, los términos superior, inferior, arriba, abajo y similares en la descripción y las reivindicaciones se han utilizado con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas.

30 Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, empleados en la fabricación de la electroválvula proporcional de la invención podrán ser convenientemente sustituidos por otros que no se aparten del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Electroválvula proporcional para hidrógeno, estando prevista para regular el paso de un caudal de un flujo de hidrógeno, que comprende un núcleo fijo (2) y un núcleo móvil (3) desplazable axialmente a través de un agujero con relación a dicho núcleo fijo por la acción de una fuerza de un campo magnético generada por una bobina (4), en el que se proporcionan unos medios elásticos de retorno primarios vinculados al núcleo móvil (3) y unos medios elásticos secundarios vinculados con medios de obturación previstas para permitir el paso de flujo a través de puertos de entrada y salida (12, 11), en el que los medios de obturación están ubicados en una corredera (10) que se desplaza por la acción del desplazamiento del núcleo móvil (3), **caracterizada** por el hecho de que la corredera (10) está conformada por un cuerpo sensiblemente cilíndrico definido por una primera porción enfrentada al núcleo móvil (3) y segunda porción orientada en los puertos de entrada y de salida del fluido a circular, en el que la primera porción comprende una serie de rebajes anulares y una cavidad en el extremo enfrentado al núcleo móvil (3) donde es insertable un elemento obturador acoplado al núcleo móvil (3), en la que la segunda porción comprende una sección transversal rebajada de forma sensiblemente cilíndrica en el que están insertados los segundos medios elásticos, siendo la primera porción de mayor diámetro exterior que la segunda porción, y en el que la corredera (10) presenta en el extremo libre de la segunda porción una terminación conformada por un tramo troncocónico (101) del que se extiende una extensión cilíndrica (102) prevista para obturar la toma de salida.

2. Electroválvula proporcional según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que se proporciona una carcasa en la que están alojados el núcleo fijo (2) y el núcleo móvil (3), presentado un tapón de cierre que está vinculado al núcleo fijo (2), en el que el tapón presenta una extensión que se extiende hacia el interior de la carcasa provista de una porción de rosca acoplable con una porción de rosca presente en el núcleo fijo (2).

3. Electroválvula proporcional según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el núcleo móvil (3) comprende un cuerpo sensiblemente cilíndrico macizo que tiene un orificio ciego central (30) en el que están alojados los medios elásticos de retorno primarios, y un elemento obturador (15) que comprende un resalte sobresaliente que se extiende desde la cara del núcleo móvil (3) que está enfrentada a la corredera (10).

4. Electroválvula proporcional según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizada por el hecho de que se proporciona una arandela (7) que está alojada en el extremo del núcleo móvil (3) que está enfrentado al núcleo fijo (2), siendo el alojamiento conformado por un
5 ensanchamiento que sobresale de forma centrada alrededor del reborde del orificio ciego.
5. Electroválvula proporcional según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que la arandela (7) está hecha de material metálico.
- 10 6. Electroválvula proporcional según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que la arandela (7) tiene el diámetro interior que está definido por dos planos (70) salientes que convergen entre sí a media altura con respecto a la altura total de la arandela, teniendo tales planos (70) unas dimensiones complementarias con la parte interior del ensanchamiento.
- 15 7. Electroválvula proporcional según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la corredera (10) está hecha de material de aluminio o aleación de aluminio.
8. Electroválvula proporcional según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la corredera (10) está hecha de material de polímero.
- 20 9. Electroválvula proporcional según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el núcleo móvil (3) y el núcleo fijo (2) están hechos de acero inoxidable ferrítico.
- 25 10. Electroválvula proporcional según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que las tomas de entrada y la toma de salida adoptan una disposición perpendicular entre sí, en el que la toma de salida está definida por un conducto en el que uno de sus extremos finaliza a ras de la posición de las tomas de entrada.

FIG. 1

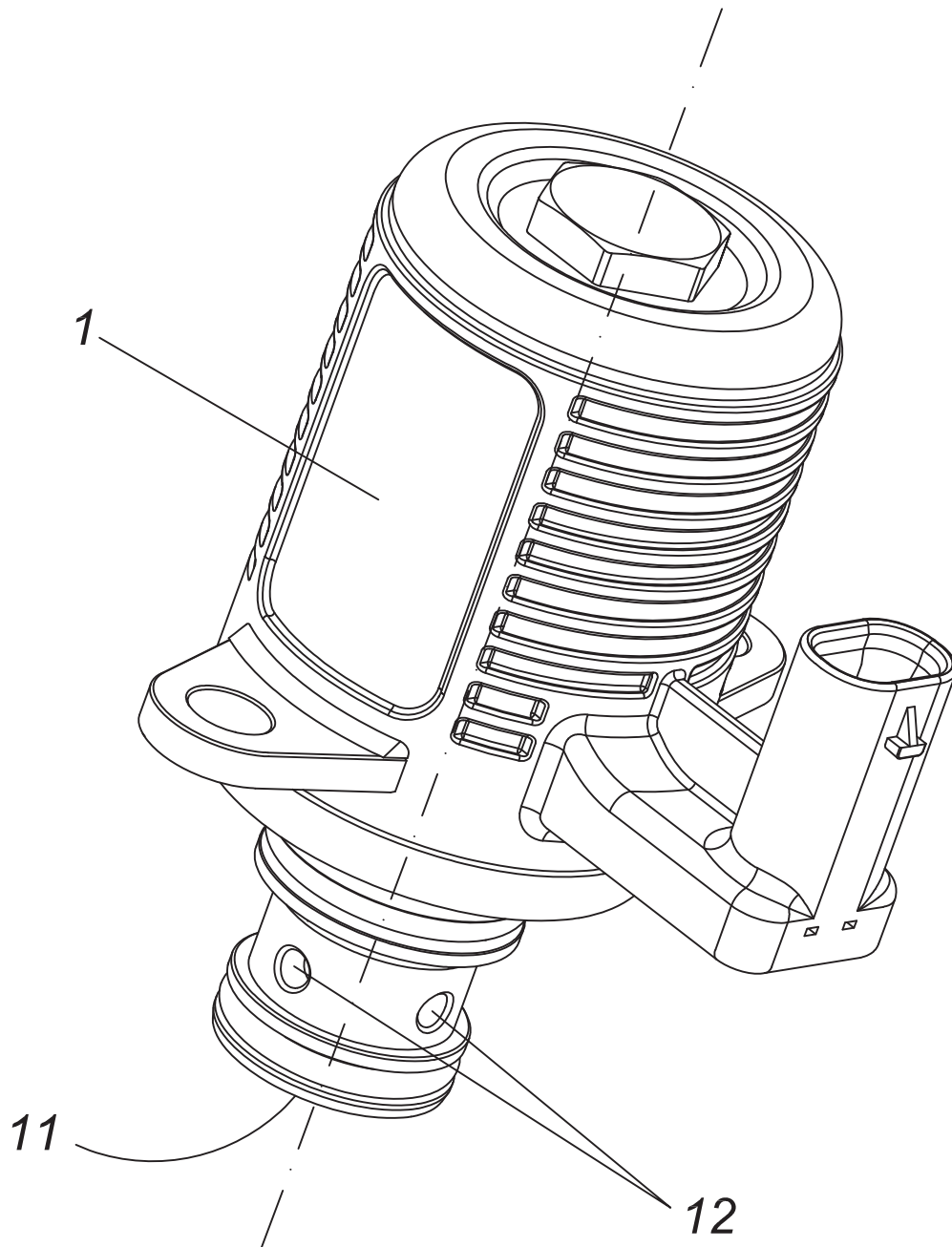


FIG.2

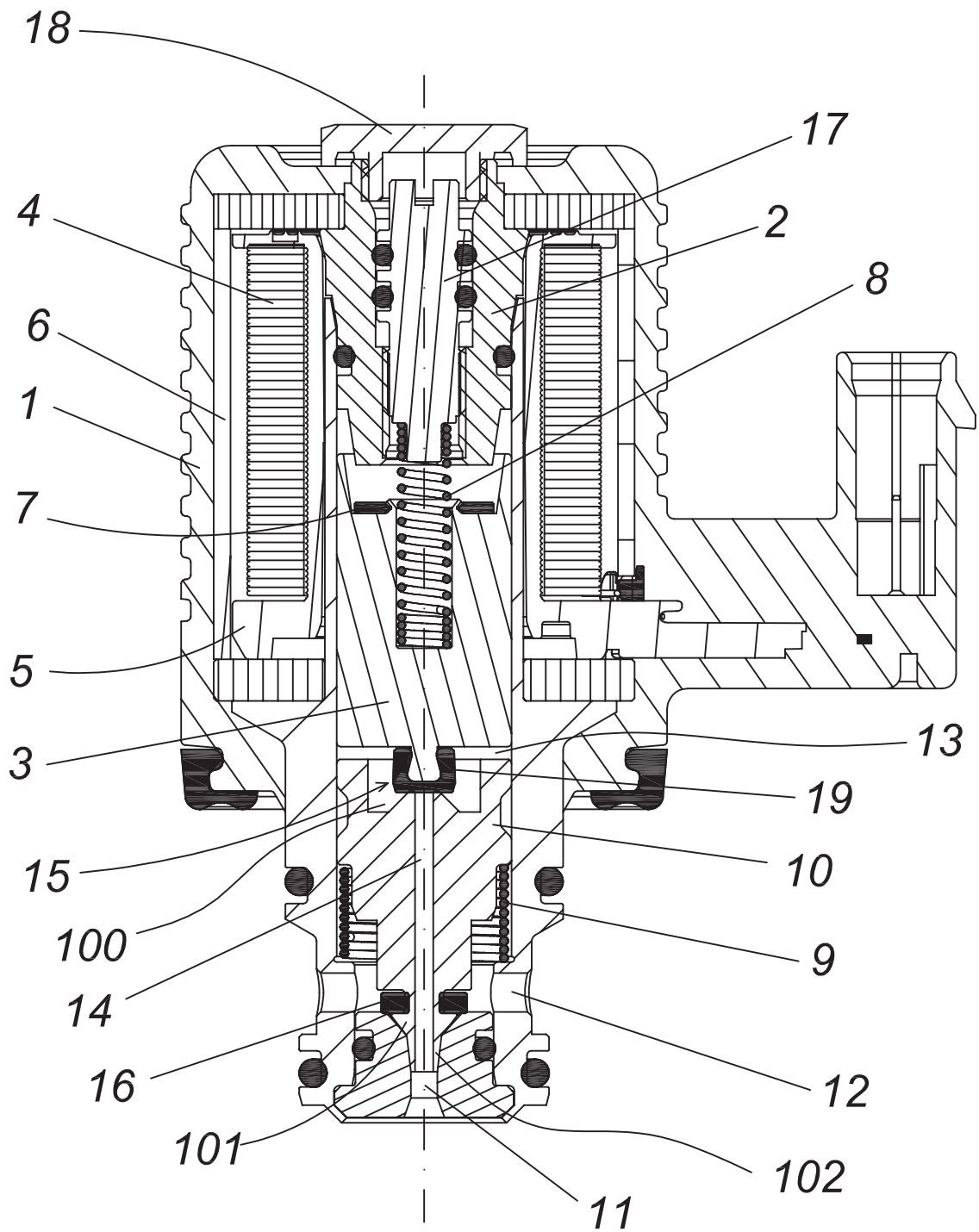


FIG.3

