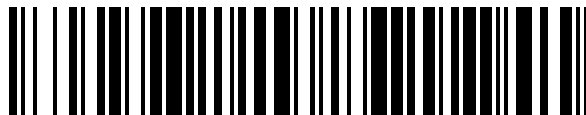


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 298 066**

21 Número de solicitud: 202231812

51 Int. Cl.:

F16K 31/02 (2006.01)

F02M 21/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

03.11.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.03.2023

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: **Válvula de solenoide para hidrógeno**

ES 1 298 066 U

DESCRIPCIÓN

Válvula de solenoide para hidrógeno

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud tiene por objeto el registro de una válvula de solenoide para la apertura y cierre de un flujo de hidrógeno para motores alimentados por hidrógeno y vehículos de pila de hidrógeno.

Más concretamente, la invención propone el desarrollo de una válvula de solenoide para hidrógeno de tipo ON/OFF, para la movilidad en vehículos de pila de hidrogeno y vehículos propulsados por hidrogeno, prevista para soportar grandes presiones de trabajo sin tener que sobredimensionar el cuerpo de la válvula de solenoide y de acción indirecta por la presencia de unos 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.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

En el sector de la automoción, son bien conocidas en el mercado las electroválvulas 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 manera que se establece la comunicación fluida entre puertos de entrada y salida.

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.

35

Es conocido el documento nº ES 1271974 que describe una electroválvula adecuada para el paso de un caudal de hidrógeno cuyas características comunes forman parte del preámbulo de la reivindicación 1. Si bien la válvula de solenoide que se describe en el documento anteriormente mencionado resuelve el problema anterior, en la práctica se ha observado que es posible mejorar la eficiencia de funcionamiento, especialmente en lo que se refiere al desplazamiento de las partes móviles, y simplificar el proceso de construcción.

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

La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar una válvula de solenoide 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.

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar una válvula de solenoide para un flujo de hidrógeno de acción indirecta, 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 previstas 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. La corredera y el núcleo móvil se encuentran axialmente alineados entre sí.

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. La corredera presenta en el extremo libre de la segunda porción una terminación con una superficie sensiblemente plana que aloja una junta de estanqueidad prevista para obturar la toma de salida.

Gracias a estas características, se incrementa la fiabilidad y funcionamiento de la válvula de solenoide 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 por ello requiere una menor fuerza a aplicar por parte de la bobina. Del mismo modo, al disponer de menos elementos también se reducen los costes de fabricación. Otro aspecto ventajoso, es que gracias a la nueva configuración donde están ubicados los segundos medios elásticos, se evita un posible bloqueo del medio elástico (habitualmente un resorte helicoidal) y por ello aumenta la vida útil del medio elástica.

Mencionar que esta válvula está prevista para trabajar solamente en dos posiciones, siendo una posición completamente cerrada (posición de reposo) y una segunda posición completamente abierta (cuando actúa la bobina).

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.

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 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 modo que al tratarse de un material ligero permite tener una velocidad de actuación rápida durante las operaciones de apertura y cierre.

- 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 válvula de solenoide.
- 10 La válvula de solenoide 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 válvula de solenoide 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:

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

- 30 Figura 2.- Es una vista en alzado en sección longitudinal de la válvula de solenoide en una condición eléctricamente desconectada, que corresponde con la posición cerrada; y

Figura 3.- Es una vista en alzado en sección longitudinal con un detalle aumentado de la válvula de solenoide 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 las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

En la realización representada la válvula de solenoide para un flujo de hidrógeno, está prevista para regular el paso/cierre 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 agujero con relación a dicho núcleo fijo (1) 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 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.

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 un tapón de cierre (18) que está vinculado al núcleo fijo (2).

Adicionalmente, se proporciona una cámara de compensación (13) prevista para compensar 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), y que tiene como finalidad evacuar la presión en el interior y facilitar la maniobra de apertura de las vías principales.

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. 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 con una superficie sensiblemente plana que aloja una junta de estanqueidad (16) 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).

Además, se proporciona 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.

Regresando de nuevo a la arandela (7) citada con anterioridad, puede estar hecha de un 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.

En lo que se refiere al funcionamiento de la válvula de solenoide descrita anteriormente es el siguiente:

En la figura 2 puede verse la válvula de solenoide descrita anteriormente en una condición
 5 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 posición más
 baja de su carrera de desplazamiento, en el que el resorte elástico (9) se encuentra en un
 estado comprimido, tal que la junta de estanqueidad (16) hace tope con un asiento (17)
 10 definido por un 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.

Por otro lado, en la figura 3 se ha representado la válvula de solenoide en una condición
 eléctricamente alimentada, que corresponde con la posición abierta, en el que la bobina (4)
 15 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).

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.

20

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

25

REIVINDICACIONES

1. Válvula de solenoide para un flujo de hidrógeno, estando prevista para regular el paso de un caudal de un flujo de hidrógeno, 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 previstas 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, estando la corredera y el núcleo móvil axialmente alineados entre sí, **caracterizada** por el hecho de que 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 con una superficie sensiblemente plana que aloja una junta de estanqueidad prevista para obturar la toma de salida.
2. Válvula de solenoide según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que 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.
3. Válvula de solenoide según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por el hecho de que 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.

4. Válvula de solenoide según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que la arandela está hecha de material metálico.

5 5. Válvula de solenoide según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que la arandela tiene el diámetro interior que está 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.

10 6. Válvula de solenoide según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la corredera está hecha de material de aluminio o aleación de aluminio.

7. Válvula de solenoide según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el núcleo móvil y el núcleo fijo están hechos de acero inoxidable ferrítico.

15

8. Válvula de solenoide 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.

20

FIG.1

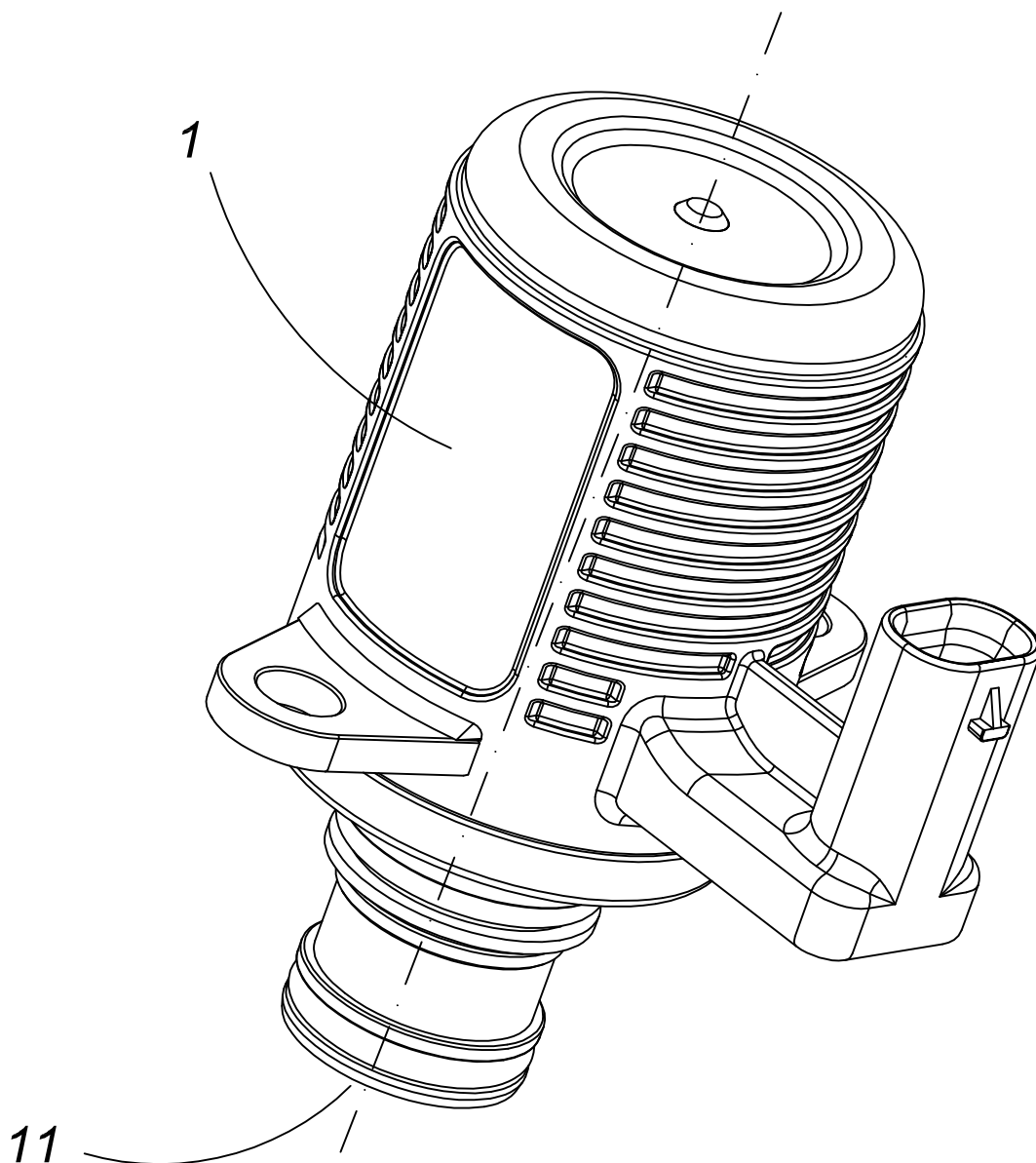


FIG.2

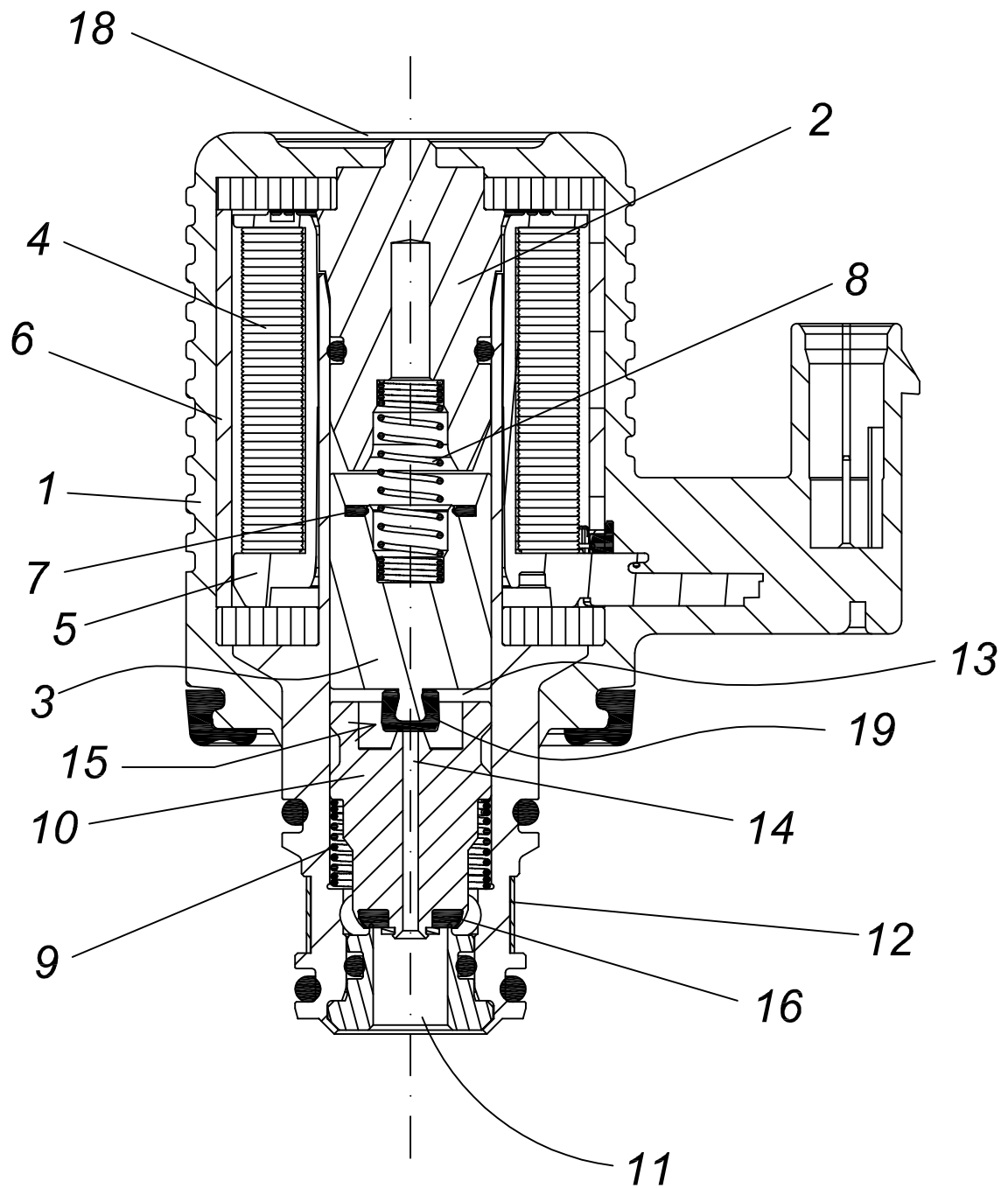


FIG.3

