

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 658**

51 Int. Cl.:

F04B 53/10 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F02M 59/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 15174143 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2966293**

54 Título: **Válvula de mando, particularmente para la dosificación de un fluido para una bomba de alimentación dispuesta aguas abajo**

30 Prioridad:

01.12.2009 DE 102009047326

24.08.2010 DE 102010039691

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

26.06.2017

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

THORWIRTH, ERIK;

HEINEN, CHRISTIAN;

ECKART, WINFRIED y

BRUNNER, DOMINIK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 619 658 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 mando, particularmente para la dosificación de un fluido para una bomba de alimentación dispuesta aguas abajo

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a una válvula de mando de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Las válvulas de mando, particularmente para la dosificación de un fluido para una bomba de alimentación dispuesta aguas abajo, son conocidas en el mercado. Por ejemplo, se utilizan en sistemas de combustible *common-rail* de vehículos de motor como válvula reguladora de cantidad para controlar el flujo de combustible alimentado por una bomba de alimentación de alta presión al *common-rail*. Este tipo de válvulas reguladoras de cantidad pueden estar realizadas como válvulas de mando electromagnéticas, actuando un electroimán y un resorte sobre un elemento de válvula de la válvula de mando. Se remite, por ejemplo, al documento DE 198 34 121 A1.

Otras válvulas de mando se conocen de los documentos US 2008/237518 A1 y EP 1 471 248 A1.

Divulgación de la invención

15 El problema sobre el que se basa la invención se resuelve por medio de una válvula de mando de acuerdo con la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos se indican en las reivindicaciones dependientes. Características importantes de la invención se encuentran, además, en la siguiente descripción y en los dibujos, pudiendo ser importantes las características para la invención tanto de forma autónoma como en diferentes combinaciones, sin que se haga referencia explícita de nuevo a esto.

20 La válvula de mando de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que se reducen las fuerzas de flujo en el elemento de válvula cuando la válvula de mando está accionada en la dirección de apertura sin que disminuya la robustez de la válvula de mando. De esta manera, también puede reducirse la inducción de ondas acústicas. Además, puede reducirse la pérdida de presión que se produce al fluir un fluido a través de la válvula de mando.

25 La válvula de mando, que se utiliza como una válvula reguladora de cantidad para dosificar una cantidad de combustible para una bomba de alimentación de alta presión con émbolo de un motor de combustión interna, funciona, por ejemplo, de la manera siguiente:

30 En la fase de succión de la bomba de alimentación de alta presión, el elemento de válvula dispuesto en un canal de flujo, que está realizado, por ejemplo, como una placa de válvula, es llevado a una posición abierta como consecuencia de diferencias de presión que se producen más allá del elemento de válvula, como en una válvula de admisión normal accionada por diferencias de presión, conforme a, por ejemplo, el documento DE 198 34 121 A1. Esta posición de apertura de la válvula de mando puede ser apoyada por una aguja de válvula accionada electromagnéticamente. Si en una carrera de alimentación subsiguiente de la bomba de alimentación de alta presión se invierten las relaciones de presión, la válvula de mando puede seguir permaneciendo accionada provisionalmente en la posición de apertura mediante la acción de la aguja de válvula sobre el elemento de válvula. En esta fase, tiene lugar un flujo de retorno parcial del combustible ya presente en la bomba de alimentación de alta presión. El combustible fluye a este respecto a través de la válvula de mando en contra de su dirección de flujo "normal". A este respecto, el combustible que fluye de retorno genera -sin la medida de acuerdo con la invención- una presión sobre una superficie frontal axial del elemento de válvula. Esta presión debe compensarse mediante la acción de la aguja de válvula al menos temporalmente.

40 La invención parte de la consideración de que la presión que actúa durante el flujo de retorno sobre la superficie frontal axial del elemento de válvula puede reducirse mediante un apantallamiento. De este modo puede reducirse la fuerza de accionamiento que ha de proporcionar la aguja de válvula y un electroimán de la válvula de mando puede diseñarse más débil. De igual modo puede reducirse la velocidad de impacto de la aguja de válvula o del elemento de válvula contra un tope que limita su movimiento. De esta manera, también se abarata la válvula de mando y esta trabaja de modo más silencioso.

45 A este respecto, el apantallamiento está dispuesto preferentemente de tal modo que apantalla la superficie frontal axial del elemento de válvula esencialmente frente al combustible que fluye de retorno, pero obstaculizando por sí mismo solo de manera irrelevante el combustible que fluye de retorno. De acuerdo con la invención, el elemento de válvula está realizado, por ejemplo, como placa de válvula alrededor de la cual, mediante el apantallamiento, es guiado con pocas pérdidas el combustible que fluye de retorno. La placa de válvula prevista de acuerdo con la invención presenta dos posiciones finales axiales. En primer lugar, un asiento de reposo contra el que hace tope la placa de válvula cuando la válvula de mando está cerrada y, en segundo lugar, un tope para una posición de apertura de la válvula de mando.

5 La válvula de mando se construye de manera más sencilla si el apantallamiento comprende un segmento de apantallamiento periférico, por ejemplo, con forma anular. Así se obtiene una configuración constructiva sencilla del apantallamiento. Este puede insertarse casi siempre en una válvula reguladora de cantidad y, dado el caso, también puede insertarse sin modificaciones constructivas en configuraciones existentes. De esta manera, la válvula de mando se simplifica y su fabricación se abarata.

Una configuración de la válvula de mando prevé que el segmento de apantallamiento sea cónico. Así, la válvula de mando puede diseñarse de tal manera que las pérdidas de flujo del combustible que fluye se reduzcan de una manera particularmente considerable. Esto se refiere tanto a la dirección de alimentación como al flujo de retorno.

10 De forma complementaria se propone que el apantallamiento de la válvula de mando, o al menos el segmento de apantallamiento, sea una pieza de chapa conformada. Una pieza de chapa conformada de este tipo puede fabricarse de forma particularmente sencilla y es barata.

15 Otra configuración de la válvula de mando prevé que comprenda al menos un canal que conecte una zona de flujo situada fuera del apantallamiento, en la que en el caso de un flujo de retorno impera una presión estática relativamente menor, con una zona situada dentro del apantallamiento. Preferentemente el canal está orientado esencialmente de forma ortogonal respecto al flujo de retorno. El canal también puede estar realizado de diferente forma y/o estar dispuesto en diferentes y casi en cualesquiera segmentos del canal de flujo, como se explica más adelante. De esta manera, el dispositivo electromagnético de accionamiento que mueve la aguja de válvula puede construirse con menor tamaño. En consecuencia, puede reducirse adicionalmente la demanda de potencia del electroimán y se genera menos calor, por ejemplo, en el devanado de inducido.

20 La configuración de la válvula de mando de acuerdo con la invención prevé que el canal esté formado al menos en algunas zonas como una rendija de manera preferente radialmente periférica entre el elemento de válvula y el apantallamiento o el segmento de apantallamiento. La rendija periférica o el canal se forma de acuerdo con la invención cuando el elemento de válvula se encuentra en su posición de apertura. A este respecto, los elementos de la válvula de mando se dimensionan de tal modo que se obtiene el efecto de chorro de succión en una intensidad y dirección deseadas, sin que sea necesario fabricar un canal separado. De este modo, el canal puede realizarse de forma particularmente sencilla y económica.

30 Otra configuración de la válvula de mando prevé que el canal esté formado, al menos en algunas zonas, por al menos una abertura en el apantallamiento y/o en el segmento de apantallamiento. La abertura puede estar orientada de manera radial u oblicua o paralela a un eje de la válvula de mando y, además, puede presentar diferentes tipos de forma en la sección transversal. Por ejemplo, la abertura puede estar realizada como taladro. Con ello se obtienen una multitud de posibilidades para unir en comunicación de fluido la zona situada dentro del apantallamiento con el canal de flujo, de tal manera que -adaptado a la respectiva forma constructiva de la válvula de mando- se obtenga el efecto de chorro de succión deseado. Asimismo pueden preverse también varias aberturas que, por ejemplo, estén dispuestas con simetría radial respecto al eje de la válvula de mando. En este caso, el canal está disponible de manera permanente e independiente de la posición del elemento de válvula. Esto tiene ventajas funcionales.

40 Otra configuración de la válvula de mando prevé que el canal esté formado, al menos en algunas zonas, por al menos una abertura en el elemento de válvula. El elemento de válvula presenta, por ejemplo, una geometría esencialmente con simetría de revolución y con forma de disco, fluyendo el flujo o flujo de retorno a través del canal de flujo radialmente, al menos por segmentos, alrededor de una superficie axial del elemento de válvula. En este caso, el canal puede estar formado por aberturas axiales en el elemento de válvula, preferentemente por una serie de aberturas en la cercanía del borde del elemento de válvula. Esta configuración presenta la ventaja de que a lo largo del canal de flujo no se requiere ningún punto de estrangulación adicional, con lo que se evitan las correspondientes pérdidas por estrangulación en la dirección de succión.

45 Otra configuración más de la válvula de mando prevé que la zona de flujo situada fuera del apantallamiento, en la que desemboca el canal, esté formada de tal modo que se desvíe el flujo de retorno. De este modo, el canal desemboca en la zona radialmente interior del flujo curvado, en la que puede ajustarse un gradiente de presión en dirección radial. De esta manera se obtiene en la zona de flujo radialmente interior una presión relativamente menor que puede transmitirse a través del canal a la zona situada dentro del apantallamiento. Con ello se crea otra alternativa ventajosa de la válvula de mando.

55 La válvula de mando de acuerdo con la invención trabaja particularmente bien si el flujo de retorno es guiado esencialmente de forma ortogonal respecto al canal. De esta manera se consigue, entre otras cosas, que la función del canal sea esencialmente independiente de la dirección de flujo en el canal de flujo, de tal manera que, en caso de un cambio de la dirección de flujo, no se produzca esencialmente una redistribución de fluido, o solo se produzca una relativamente pequeña, a través del canal. De este modo pueden evitarse pérdidas hidráulicas.

5 La válvula de mando se construye de manera particularmente sencilla si al menos algunos elementos de la válvula de mando, particularmente la aguja de válvula, el elemento de válvula y/o el apantallamiento, presentan una forma esencialmente con simetría de revolución. Una forma con simetría de revolución representa una realización particularmente favorable para una válvula de mando, pudiendo adaptarse el apantallamiento de acuerdo con la invención también bien a esta forma. De manera correspondiente, también los flujos en la zona de la válvula de mando, particularmente en la zona de la placa de válvula, presentan un comportamiento esencialmente con simetría de revolución.

10 La válvula de mando puede aplicarse de manera particularmente ventajosa si es una válvula reguladora de cantidad para dosificar combustible en un sistema de combustible de un motor de combustión interna. A este respecto, son particularmente elevadas la frecuencia de trabajo de la válvula de mando así como las presiones que se producen y las diferencias de presión imperantes. Para estas y similares condiciones de funcionamiento, es particularmente apropiada la válvula de mando de acuerdo con la invención.

A continuación se explican formas de realización de la invención a modo de ejemplo haciendo referencia al dibujo. En el dibujo muestran:

- 15 la Figura 1 una representación general de un sistema de combustible con una bomba de alta presión, un sistema *common-rail* y una válvula reguladora de cantidad;
- la Figura 2 una válvula de mando en una representación en sección en una primera forma de realización con una representación de velocidades de flujo;
- 20 la Figura 3 una válvula de mando en una representación en sección en una segunda forma de realización con una representación de velocidades de flujo;
- la Figura 4 una válvula de mando de acuerdo con la figura 3 con una representación de una distribución estática de presión;
- la Figura 5 una válvula de mando en una representación en sección en una tercera forma de realización con una representación de una distribución estática de presión;
- 25 la Figura 6 una válvula de mando en una representación en sección en una cuarta forma de realización con una representación de una distribución estática de presión;
- la Figura 7 una válvula de mando en una representación en sección en una quinta forma de realización con una representación de una distribución estática de presión; y
- 30 la Figura 8 una válvula de mando en una representación en sección en una sexta forma de realización con una representación de una distribución estática de presión.

Para elementos y magnitudes con funciones equivalentes se utilizan en todas las figuras, también en diferentes formas de realización, las mismas referencias.

35 La figura 1 muestra un sistema de combustible 1 de un motor de combustión interna en una representación muy simplificada. Una bomba de alta presión 2 (no explicada con más detalle) configurada como bomba de émbolo está conectada aguas arriba con un depósito de combustible 6 a través de un conducto de succión 3, una bomba de prealimentación 4 y un conducto de baja presión 5. Aguas abajo está conectado a la bomba de alta presión 2, a través de un conducto de alta presión 7, un acumulador de alta presión 8 ("*common-rail*"). Una válvula de mando 10 configurada como válvula reguladora de cantidad con un dispositivo electromagnético de accionamiento 11 - designado en lo que sigue como electroimán 11- está dispuesta hidráulicamente entre el conducto de baja presión 5 y la bomba de alta presión 2 y constituye su válvula de admisión. Otros elementos como, por ejemplo, la válvula de escape de la bomba de alta presión 2, no se han dibujado en la figura 1. Se entiende que la válvula reguladora de cantidad 10 puede estar configurada como una unidad constructiva junto con la bomba de alta presión 2.

45 Durante el funcionamiento del sistema de combustible 1, la bomba de prealimentación 4 alimenta combustible desde el depósito de combustible 6 al conducto de baja presión 5. A este respecto, la válvula reguladora de cantidad 10 determina la cantidad de combustible alimentada por la bomba de alta presión 2 al acumulador de alta presión 8, permaneciendo obligatoriamente abierta de manera temporal durante una carrera de alimentación.

50 La figura 2 muestra un segmento de la válvula reguladora de cantidad 10 en el lado de succión de la bomba de alta presión 2. Puede observarse que la válvula reguladora de cantidad 10 comprende una carcasa 12, una aguja de válvula 14, un elemento de válvula 16 con forma de placa, un asiento de válvula 17 ("asiento de reposo") que coopera con este y un apantallamiento 24. En relación con el dibujo, la bomba de alta presión 2 está dispuesta a la

derecha de la válvula de mando 10 y el conducto de baja presión 5, que procede de la bomba de prealimentación 4, a la izquierda. Un canal de flujo 20 se encuentra en la zona superior o central de la figura 2 y presenta un paso, esencialmente horizontal respecto al dibujo, para el combustible. El canal de flujo 20 presenta en su recorrido diferentes formas de sección transversal y superficies de sección transversal.

- 5 El apantallamiento 24 comprende un segmento central 23 y un segmento de apantallamiento 25 con forma anular, que está formado en el presente caso cónicamente y forma por zonas una pared radialmente interior del canal de flujo 20, que tiene forma anular al menos en este lugar. Es concebible que el apantallamiento 24 se cree también como una pieza de chapa conformada. Sin embargo, esto no está representado en la figura 1. Una zona 26 presente radialmente dentro del apantallamiento 24 forma en el presente caso un “espacio de fluido” y es rodeada por el
- 10 apantallamiento 24 con el segmento de apantallamiento 25 y el segmento central 23, así como por el elemento de válvula 16. La zona 26 está rellena con combustible y conectada con el canal de flujo 20 a través de un estrechamiento 27 que está formado entre el elemento de válvula 16 y el segmento de apantallamiento 25 incluso con el elemento de válvula 16 situado en posición de apertura, como se representa en la figura 2. El estrechamiento 27 está realizado en la figura 2 como una rendija radialmente periférica y forma al mismo tiempo un canal 28.
- 15 Los elementos de la válvula de mando 10 presentan en el presente caso una forma esencialmente con simetría de revolución en torno a una línea central 18. En el dibujo solo se ha reproducido una mitad de una vista en sección. Esto también es aplicable a las figuras 3 a 8 descritas más abajo.

La representación en sección de la figura 2 -así como la de las figuras 3 a 8 descritas más abajo- corresponde a un modelo de simulación para calcular velocidades de flujo o distribuciones de presión, y no muestra en el presente caso ningún tope para la aguja de válvula 14 o el elemento de válvula 16 para la posición de apertura de la válvula de mando 10. Un tope de este tipo podría crearse, por ejemplo, mediante una conformación con simetría radial del segmento central 23, de tal manera que el elemento de válvula 16 en la posición de apertura mostrada pueda asentarse directamente sobre el segmento central 23 del apantallamiento 24. De la misma manera, en la zona 26 puede estar alojado un resorte helicoidal (no representado), que impulse el elemento de válvula 16 en dirección a la posición de cierre. Sin embargo, ninguna de las dos cosas es obligadamente necesaria.

La representación de la figura 2 corresponde -como se ha mencionado más arriba- a una válvula de mando o reguladora de cantidad 10 que se encuentra en posición de apertura. El asiento de reposo 17 define una posición de cierre del elemento de válvula 16 no explicada con detalle. La aguja de válvula 14 y el elemento de válvula 16 pueden moverse axialmente y se encuentran en una posición extrema a la derecha en relación con el dibujo. El apantallamiento 24 está dispuesto fijado a la carcasa.

La bomba de alta presión 2 con la válvula reguladora de cantidad 10 trabajan de la manera siguiente: en una fase de succión de la bomba de alta presión 2 se alimenta combustible desde la izquierda hacia la derecha en el dibujo. Esto se corresponde con la dirección de flujo “normal” a través de la válvula de mando 10. A este respecto, la función de la válvula reguladora de cantidad 10 se corresponde esencialmente con la de una válvula de admisión-succión normal impulsada por resorte, como es habitual y conocido en las bombas de émbolo. En una fase de alimentación subsiguiente, en la bomba de alta presión 2 se produce una presión de combustible. De esta manera, una parte del combustible previamente succionado fluye de retorno en el sentido de las flechas 22 (flujo de retorno) durante el tiempo en que el elemento de válvula 16 se encuentra obligatoriamente en la posición de apertura representada debido a la impulsión mediante la aguja de válvula 14, que a su vez es llevada a esta posición por el dispositivo electromagnético de accionamiento 11.

En el canal de flujo 20, como consecuencia de efectos hidráulicos se producen diferentes velocidades de flujo del combustible que fluye de retorno, sobre todo durante el flujo de retorno que se acaba de explicar. Las diferentes velocidades de flujo se han representado en el dibujo de la figura 2 mediante diferentes ennegrecimientos. Hay zonas de velocidades de flujo relativamente bajas 30, velocidades de flujo medias 32 y velocidades de flujo relativamente altas 34. Otros grados de sombreado presentes en la figura 2 y velocidades de flujo asociadas a ellos aparecen representados sin referencias. A este respecto, grados de ennegrecimiento iguales no significan necesariamente también velocidades de flujo iguales. Como consecuencia de la presente representación en blanco y negro, el dibujo de la figura 2 no es convertible de manera unívoca en todos sus aspectos. De forma simplificada y generalizada puede establecerse que las zonas de velocidades de flujo relativamente altas se sitúan mayoritariamente cerca del centro de una respectiva sección transversal del canal de flujo 20.

Puede observarse que el flujo de retorno definido mediante las flechas 22 permanece alejado esencialmente de una superficie frontal axial 36 del elemento de válvula 16 mediante la acción del apantallamiento 24 o del segmento de apantallamiento 25. El flujo es guiado por lo tanto alrededor del elemento de válvula 16. De esta manera, la presión del combustible, que actúa sobre la superficie frontal axial 36, es relativamente pequeña. La pérdida de presión durante el paso del combustible a través del canal de flujo 20 es en conjunto relativamente baja.

La figura 3 muestra una forma de realización de la válvula de mando 10 similar a la figura 2, presentando la carcasa 12, el elemento de válvula 16, el apantallamiento 24 y el segmento de apantallamiento 25 una geometría diferente a

la de la figura 2. De la misma manera, son diferentes las geometrías del canal de flujo 20, el estrechamiento 27, el canal 28 y la zona 26 rellena de combustible. Particularmente, el canal de flujo 20 en la zona del estrechamiento 27 o del canal 28 presenta un punto de estrangulación 38 que estrecha la sección transversal para el flujo de retorno. Las velocidades de flujo del fluido o del combustible aparecen representadas de forma similar a la figura 2.
 5 Correspondientemente, las limitaciones antes mencionadas respecto a la representación del dibujo también son aplicables en este caso.

La función básica de la válvula de mando 10 según la figura 3 es equiparable a la de la figura 2, aunque son diferentes en algunas zonas las velocidades de flujo y los efectos hidráulicos y presiones como consecuencia de las geometrías diferentes. Particularmente la zona del punto de estrangulación 38 presenta, en comparación con los demás segmentos del canal de flujo 20, una mayor velocidad de fluido. Esto tiene como consecuencia que una presión estática del combustible en la zona del estrechamiento 27 es relativamente baja. Con ello se produce, en la dirección de la flecha 40, un efecto de succión sobre el combustible que se encuentra en la zona 26. Como consecuencia, se reduce la presión hidráulica en la zona 26 y, correspondientemente, se reduce la fuerza axial que actúa sobre la superficie frontal axial 36 del elemento de válvula 16. Globalmente, la superficie frontal axial 36 se descarga así de manera doble. Por un lado, debido a la acción del segmento de apantallamiento 25, que mantiene alejado esencialmente el flujo de retorno de la superficie frontal axial 36. Por otro lado, debido al efecto de succión y a la reducción asociada a ello de la presión hidráulica en la zona 26. De forma similar a la realización de la válvula de mando 10 de acuerdo con la figura 2, la pérdida de presión durante el paso del combustible a través del canal de flujo 20 es relativamente baja.

A diferencia de lo representado en la figura 2, el segmento de apantallamiento 25 “abarca” el elemento de válvula 16 en dirección radial y, correspondientemente, el canal 28 está orientado de manera diferente en relación con la línea central 18, en concreto esencialmente de forma axial. Para que se produzca el efecto de chorro de succión esto tiene poca relevancia siempre y cuando las velocidades de flujo del flujo de retorno sean suficientemente altas en la zona del punto de estrangulación 38.

La figura 4 muestra una válvula de mando 10 de acuerdo con la figura 3, con una representación de una distribución estática de la presión del combustible que fluye, en lugar de velocidades de flujo. En relación con la representación del dibujo, se aplican de manera análoga las limitaciones mencionadas en la descripción de la figura 2. Las condiciones de funcionamiento exteriores (hidráulicas) de la válvula de mando 10 de la figura 4 se corresponden con las de la figura 3. En un segmento del canal de flujo 20, superior en el dibujo de la figura 4, se da una presión relativamente alta 46, en una zona abajo a la izquierda, así como en la zona 26 se da una presión media 44, y en una zona a la izquierda en el dibujo se da una presión relativamente baja 42. Se entiende que la “presión media 44” no describe necesariamente un valor medio exacto entre la presión relativamente alta 46 y la presión relativamente baja 42, sino que puede situarse, por ejemplo, sustancialmente por debajo.

A continuación se presentan con las figuras 5 a 8 otras distribuciones estáticas de presión durante el flujo de retorno del fluido en otras formas de realización de la válvula de mando 10. De forma similar a las figuras 2 a 4, estas están realizadas esencialmente con simetría de revolución. En relación con la representación de los dibujos, se aplican de manera análoga las limitaciones mencionadas en la descripción de la figura 2. Todas las figuras 5 a 8 tienen en común que en la parte derecha de los dibujos -a diferencia de las figuras 2 a 4 – también pueden verse otras zonas del canal de flujo 20 con flujos que discurren en parte radialmente.

La función fundamental de la válvula de mando 10 de acuerdo con las figuras 5 a 8 es equiparable con las representadas en las figuras 3 y 4, es decir, que junto con la acción del apantallamiento 24 o del segmento de apantallamiento 25 se obtiene adicionalmente un efecto de succión mediante el canal 28. A este respecto, las velocidades de flujo y los efectos hidráulicos y presiones son en parte diferentes como consecuencia de las geometrías diferentes. De forma similar a las figuras 2 a 4, la pérdida de presión durante el paso del combustible a través del canal de flujo 20 es en cada caso relativamente baja.

Además, las formas de realización de acuerdo con las figuras 5 a 8 tienen en común que el segmento de apantallamiento 25 forma adicionalmente un tope para el elemento de válvula 16, hacia la derecha en cada caso en relación con los dibujos. De esta manera, tiene lugar una limitación de carrera del elemento de válvula 16. El estrechamiento 27 definido en las figuras 2 a 4 se convierte en las figuras 5 a 8 en una rendija remanente 27 que queda eventualmente. La rendija remanente 27, dado el caso, puede provocar pequeñas fugas de la zona 26, lo cual, sin embargo, puede ser compensado mediante la acción del canal 28.

La figura 5 muestra una tercera forma de realización de la válvula de mando 10, presentando la carcasa 12, el elemento de válvula 16, el apantallamiento 24 y el segmento de apantallamiento 25 una geometría diferente respecto a la de las figuras 2 y 3. De la misma manera, son diferentes las geometrías del canal de flujo 20, del canal 28 y de la zona 26 rellena con combustible. La rendija remanente 27 se produce en la figura 5 en un tope del elemento de válvula 16 en el segmento de apantallamiento 25 y, en el estado representado en el dibujo, es fluidicamente ineficaz.

5 El canal 28 está formado en el presente caso por una serie de aberturas axiales -por ejemplo, taladros- en la proximidad del borde del elemento de válvula 16, de las que solo es visible una en la vista de sección de la figura 5. El punto de estrangulación 38 se encuentra en la zona del asiento de reposo 17 del elemento de válvula 16 y en un entorno del canal 28 que -de forma similar a las demás figuras 2 a 8- está orientado esencialmente de forma ortogonal respecto al flujo de retorno.

10 En la figura 5, a lo largo del canal de flujo 20 se da, en la dirección de flujo de retorno 22, una reducción de presión desde una presión relativamente alta 46, pasando por una presión media 44, hasta una presión relativamente baja 42 en la parte izquierda del dibujo. En la zona 26 impera una presión relativamente baja 42. De forma similar a la figura 2 o 3, la pérdida de presión durante el paso del combustible a través del canal de flujo 20 es en su conjunto relativamente baja. Dado que el canal 28 desemboca en la zona 42 con elevada velocidad de flujo y, por tanto, con una presión estática relativamente baja, se produce de nuevo el efecto de succión ya descrito anteriormente, que provoca una reducción de presión en la zona 26.

15 La figura 6 muestra una cuarta forma de realización de la válvula de mando 10, guiándose el canal 28 a través del segmento de apantallamiento 25 radialmente hacia fuera hacia el canal 20. El punto de estrangulación 38 está formado en el presente caso por dos conformaciones periféricas a modo de resaltes (referencia 38) del segmento de apantallamiento 25. La distribución de presión representada es -con excepción del entorno del punto de estrangulación 38- casi equiparable a la de la figura 5, véanse al respecto las referencias 42, 44 y 46 en el dibujo. Dado que el canal 28 desemboca en la zona del punto de estrangulación 38 con una alta velocidad de flujo y, por tanto, una presión estática relativamente baja, se produce de nuevo el efecto de succión ya descrito anteriormente que provoca una reducción de presión en la zona 26.

25 La figura 7 muestra una quinta forma de realización de la válvula de mando 10, desviándose el flujo de retorno en una zona de flujo, arriba a la derecha en el dibujo, aproximadamente en ángulo recto. A este respecto, el canal 28 desemboca en la zona radialmente interior del flujo curvado, en la que puede ajustarse por tanto un gradiente de presión en dirección radial. Esto se muestra en el dibujo por medio de una flecha 48. De este modo, se obtiene en la zona de flujo radialmente interior una presión relativamente menor que se prolonga mediante el canal 28 a la zona 26 situada dentro del apantallamiento 24.

La figura 8 muestra una sexta forma de realización de la válvula de mando 10, estando formado el canal 28 por una o varias aberturas del apantallamiento 24 orientadas axialmente. La función es análoga a la de las otras formas de realización.

30 Se entiende que las figuras 2 a 8 solo son ejemplos de la válvula de mando 10. Los efectos descritos del apantallamiento 24 y/o del efecto de succión también pueden ser implementados con geometrías diferentes de las de las figuras 2 a 8. Particularmente también son posibles de acuerdo con la invención combinaciones de las formas de realización representadas en las figuras 2 a 8.

REIVINDICACIONES

1. Válvula de mando (10), particularmente para la dosificación de un fluido para una bomba de alimentación (2) dispuesta aguas abajo, con un canal de flujo (20), una aguja de válvula (14) que puede moverse axialmente, un elemento de válvula (16) dispuesto en el canal de flujo (20) que puede ser impulsado por la aguja de válvula (14) en una dirección de apertura, pudiendo fluir el fluido por el canal de flujo (20) al menos provisionalmente en contra de la dirección de apertura del elemento de válvula (16) (flujo de retorno) cuando el elemento de válvula (16) está accionado por la aguja de válvula (14) en la dirección de apertura, presentando el canal de flujo (20), observado en la dirección del flujo de retorno (22), aguas arriba del elemento de válvula (16) un apantallamiento (24) fluidicamente eficaz que mantiene al menos parcialmente alejado el flujo de retorno de una superficie (36) del elemento de válvula (16), comprendiendo la válvula de mando (10) al menos un canal (28) que conecta una zona de flujo situada fuera del apantallamiento (24), en la que con un flujo de retorno impera una presión estática relativamente baja, con un zona (26) situada dentro del apantallamiento (24), estando el elemento de válvula realizado como placa de válvula que presenta dos posiciones finales axiales, concretamente, en primer lugar, un asiento de reposo con el que hace tope la placa de válvula cuando la válvula de mando (16) está cerrada, y, en segundo lugar, un tope para una posición de apertura de la válvula de mando (16), tocando la placa de válvula el apantallamiento (24) en esta posición de apertura, caracterizada porque el canal (28) se forma por una rendija periférica entre el elemento de válvula (16) y el apantallamiento (24) cuando el elemento de válvula (16) se encuentra en su posición de apertura.
2. Válvula de mando (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el apantallamiento (24) comprende un segmento de apantallamiento (25) periférico.
3. Válvula de mando (10) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el segmento de apantallamiento (25) es cónico.
4. Válvula de mando (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizada porque el apantallamiento (24) o al menos el segmento de apantallamiento (25) es una pieza de chapa conformada.
5. Válvula de mando (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el canal (28) está formado, al menos por zonas, por una rendija de manera preferente radialmente periférica entre el elemento de válvula (16) y el apantallamiento (24) o el segmento de apantallamiento (25).
6. Válvula de mando (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el canal (28), al menos por zonas, está formado por al menos una abertura en el apantallamiento (24) y/o el segmento de apantallamiento (25).
7. Válvula de mando (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el canal (28), al menos por zonas, está formado por al menos una abertura en el elemento de válvula (16).
8. Válvula de mando (10) de acuerdo una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la zona de flujo situada fuera del apantallamiento (24), en la que desemboca el canal (28), está formada de tal manera que se desvía el flujo de retorno.
9. Válvula de mando (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el flujo de retorno se guía esencialmente de manera ortogonal respecto al canal (28).
10. Válvula de mando (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque al menos algunos elementos de la válvula de mando (10), particularmente aguja de válvula (14), elemento de válvula (16) y/o apantallamiento (24), presentan una forma esencialmente con simetría de revolución.
11. Válvula de mando (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de mando (10) es una válvula reguladora de cantidad para la dosificación de combustible en un sistema de combustible (1) de un motor de combustión interna.
12. Bomba de alimentación (2), particularmente bomba de combustible para un sistema de combustible *common-rail* (1) de un motor de combustión interna, con una válvula reguladora de cantidad, particularmente en lugar de una válvula de admisión, caracterizada porque la válvula reguladora de cantidad está configurada como una válvula de mando (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

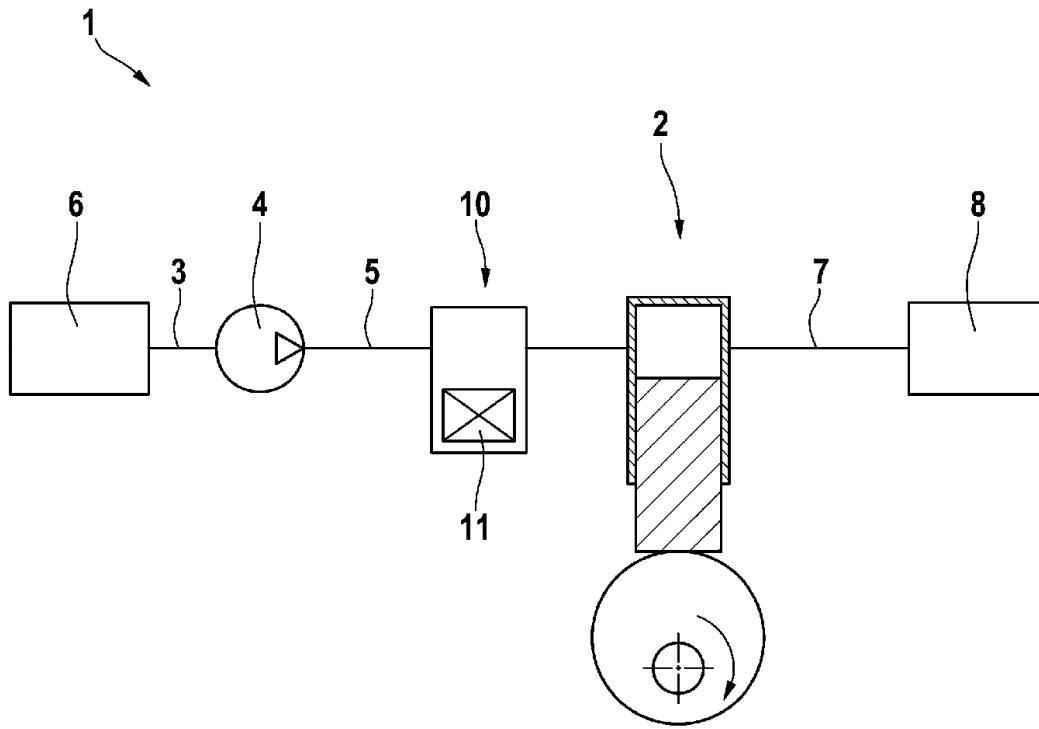


FIG. 1

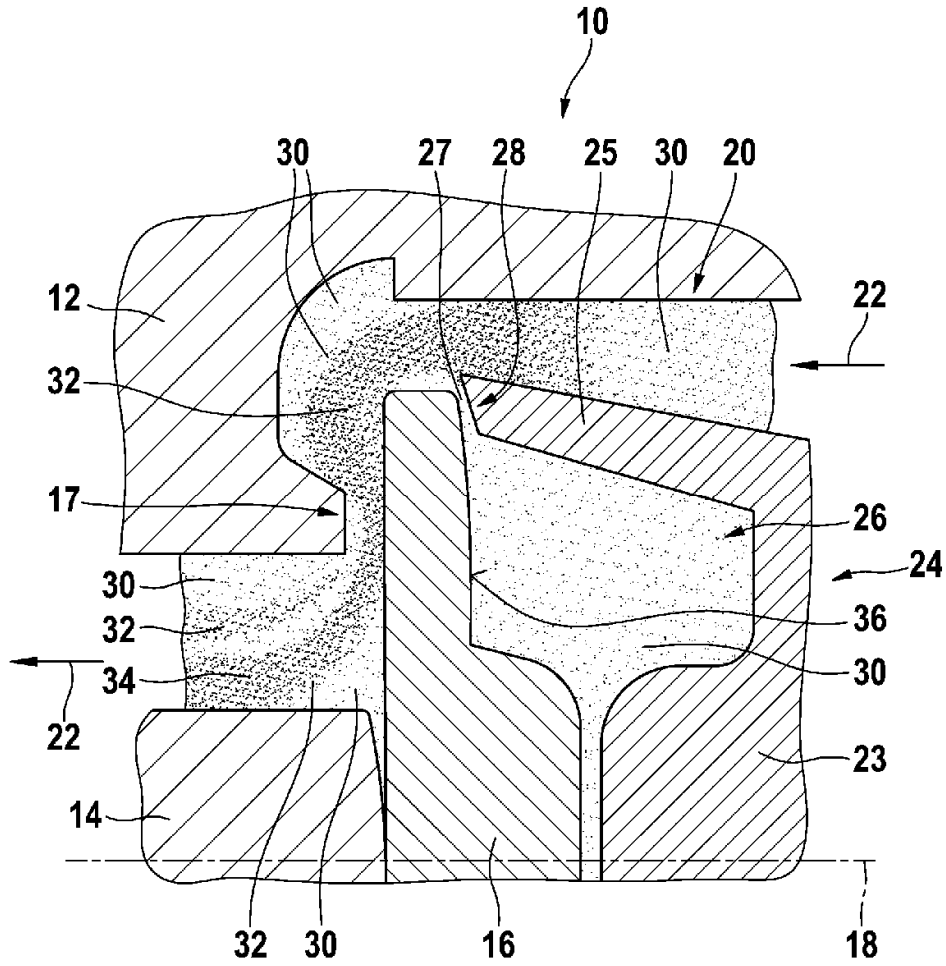


FIG. 2

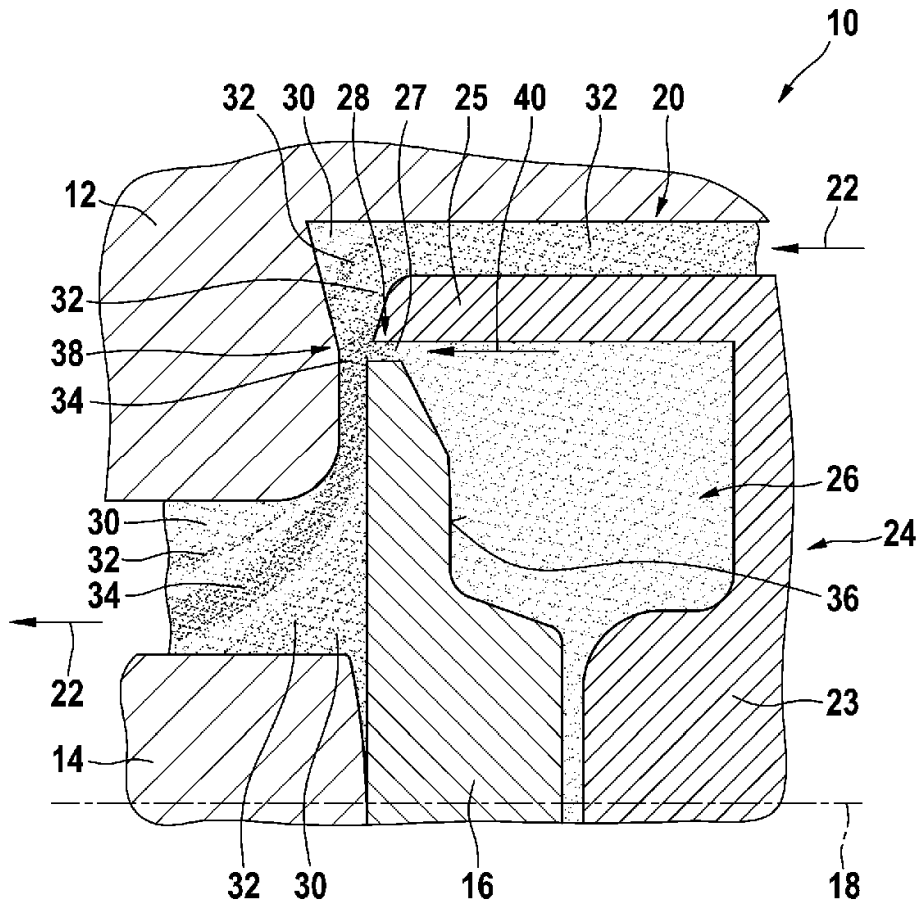


FIG. 3

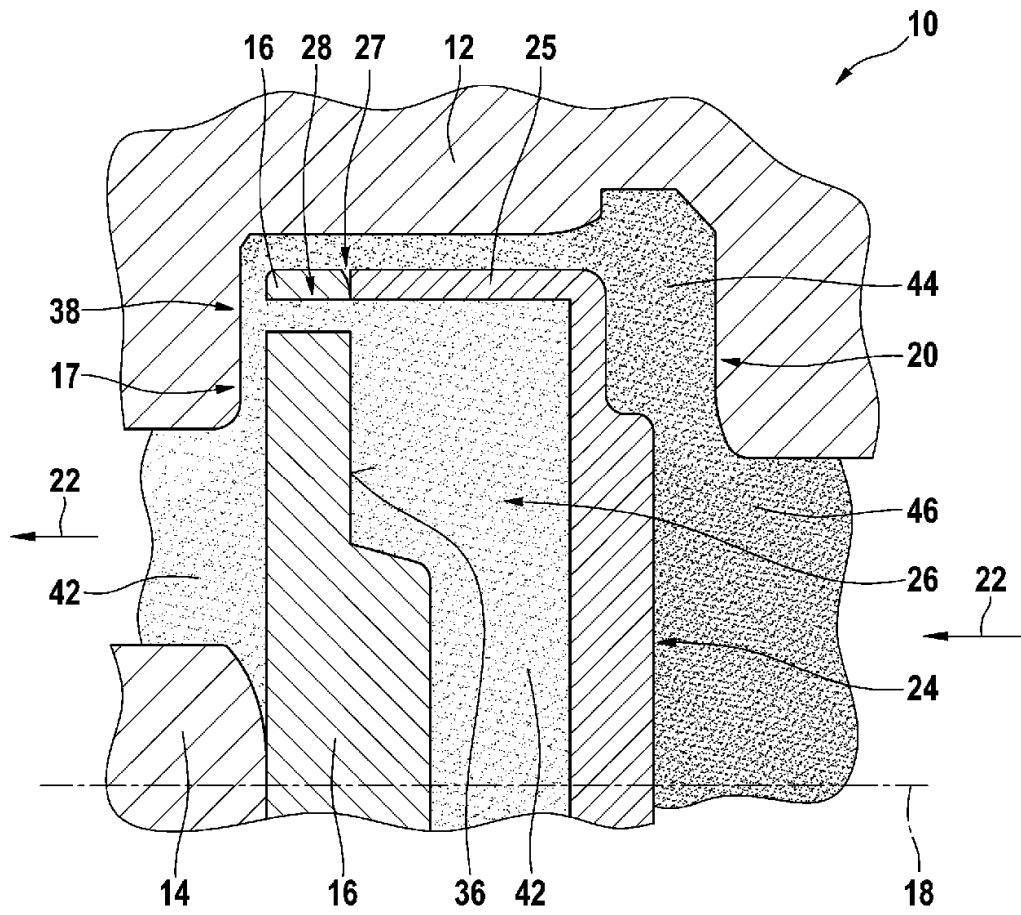


FIG. 5

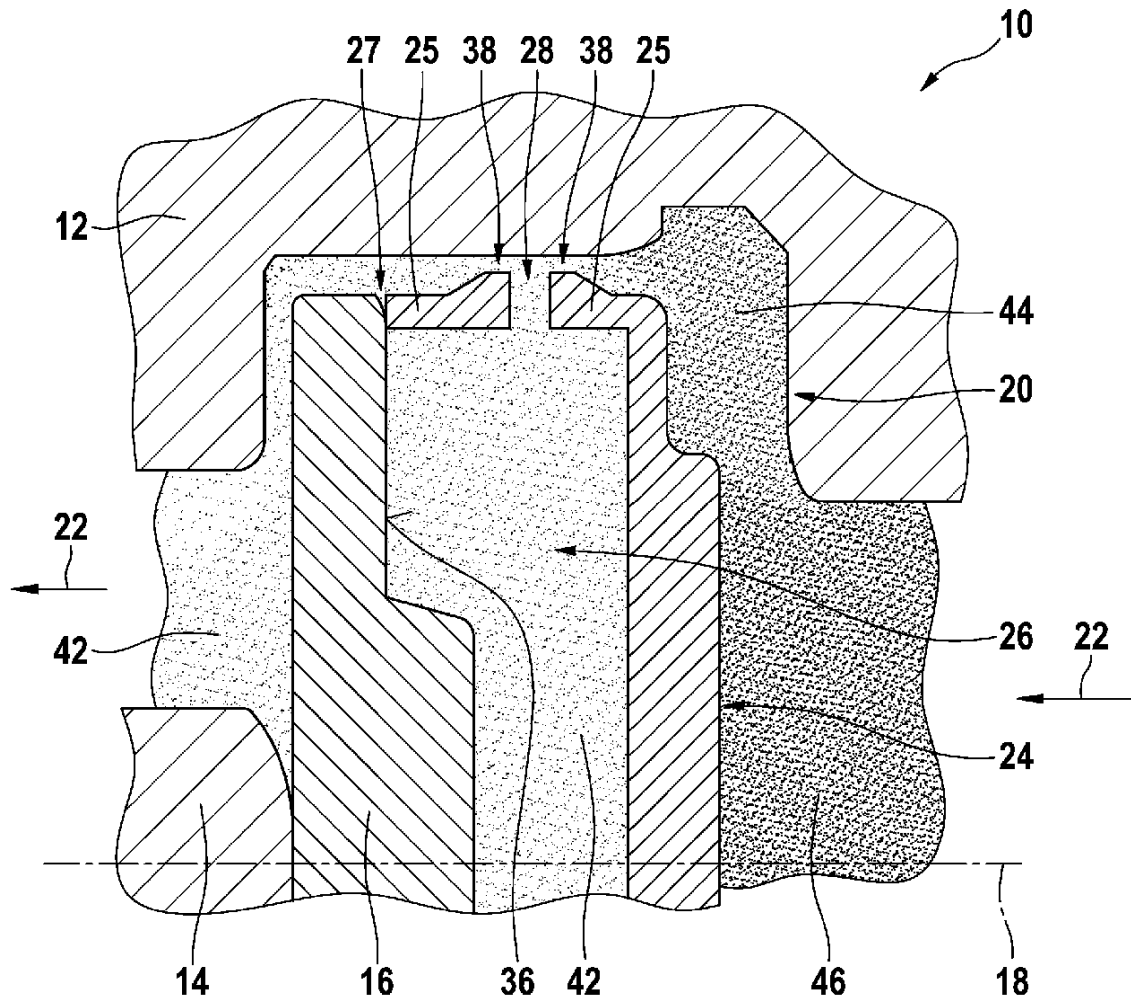


FIG. 6

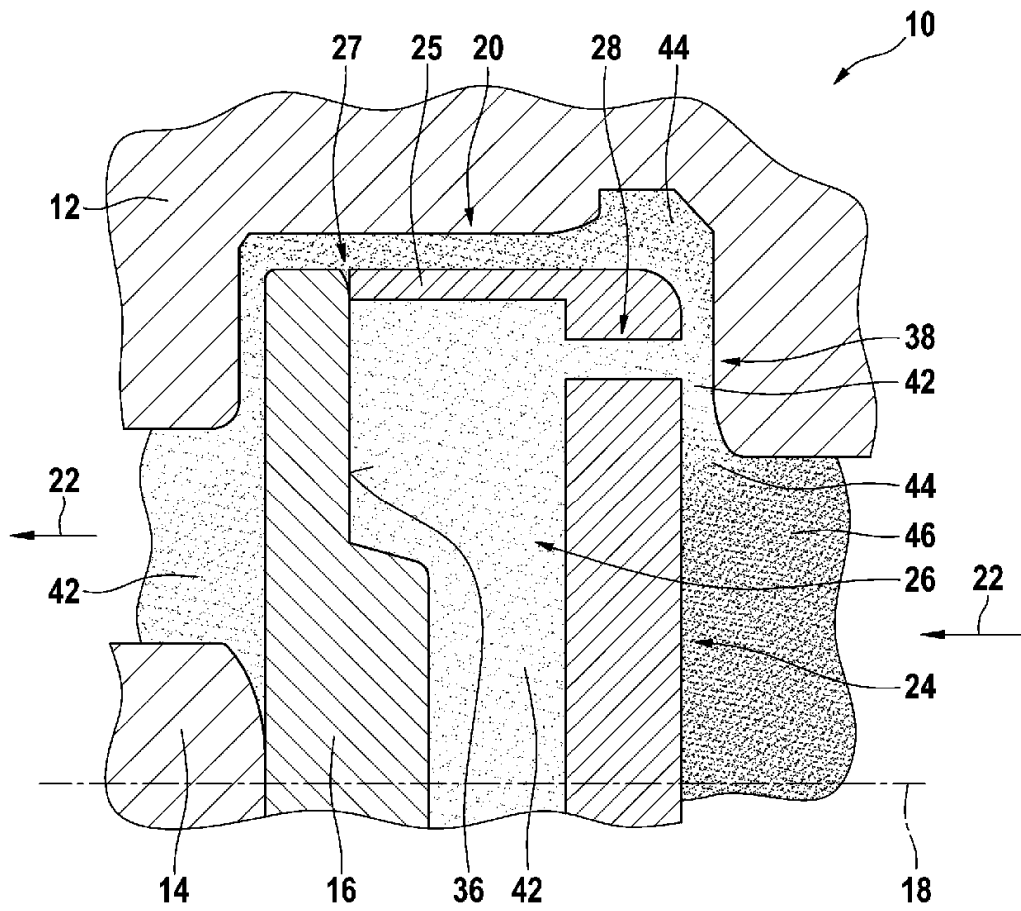


FIG. 8