

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 028**

51 Int. Cl.:

**F02M 59/36** (2006.01)

**F02M 63/00** (2006.01)

**F04B 53/00** (2006.01)

**F16K 47/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 10773001 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2507504**

54 Título: **Válvula de control, en especial para dosificar 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:

**13.10.2015**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)**

**Postfach 30 02 20**

**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**THORWIRTH, ERIK;**

**ECKART, WINFRIED;**

**BRUNNER, DOMINIK y**

**HEINEN, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 548 028 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 control, en especial para dosificar un fluido para una bomba de alimentación dispuesta aguas abajo

Estado de la técnica

La presente invención hace referencia a una válvula de control según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Las válvulas de control, en especial para dosificar un fluido para una bomba de alimentación dispuesta aguas abajo, son conocidas en el mercado. Se utilizan por ejemplo en sistemas de combustible common-rail de vehículos a motor como válvula reguladora de cantidad, para controlar el flujo de combustible alimentado desde una bomba de transporte de alta presión al common rail. Tales válvulas reguladoras de cantidad pueden estar ejecutadas como  
10 válvulas de control electromagnéticas, en donde un electroimán y un resorte actúan sobre un elemento de válvula de la válvula de control. Se hace referencia por ejemplo al documento DE 198 34 121 A1. Aparte de lo mencionado, los documentos US 2008/0237518 A1 y EP 1 471 248 A1 revelan válvulas de control de la clase expuesta.

Descripción de la invención

- 15 El problema en el que se basa la invención se resuelve mediante una válvula de control según la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican unos perfeccionamientos ventajosos. Las características relevantes de la invención se encuentran además reflejadas en la siguiente descripción y en los dibujos, en donde las características pueden ser relevantes tanto de forma única como en diferentes combinaciones de la invención, sin que se haga de nuevo referencia explícita a ello.

- 20 La válvula de control conforme a la invención tiene la ventaja de que permite reducir las fuerzas de flujo en el elemento de válvula mediante la válvula de control accionada en el sentido de apertura, sin que se disminuya la robustez de la válvula de control. De esta manera puede reducirse también la inducción de ondas acústicas. Además puede reducirse la pérdida de presión que se produce al circular un fluido a través de la válvula de control.

La válvula de control, 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:

- 25 En la fase de aspiración de la bomba de alimentación de alta presión se lleva a una posición de apertura el elemento de válvula dispuesto en un canal de flujo, que está ejecutado por ejemplo como una placa de válvula, a consecuencia de diferencias de presión que se producen en la parte superior del elemento de válvula, como en una válvula de admisión normal accionada por diferencia de presión, de forma correspondiente por ejemplo al  
30 documento DE 198 34 121 A1. Esta posición de apertura de la válvula de control puede estar apoyada por una aguja de válvula accionada electromagnéticamente. Si durante una carrera de alimentación subsiguiente de la bomba de alimentación de alta presión se invierten las relaciones de presión, entonces puede permanecer accionada la válvula de control provisionalmente asimismo 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 situado ya en la bomba de alimentación de alta presión. A través de la válvula de control circula el combustible en contra de su sentido de  
35 circulación "normal". De esta manera el combustible que fluye de retorno genera – sin la revelación conforme a 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 presente invención se basa en la consideración de que la presión, que actúa durante el flujo de retorno sobre la superficie frontal axial, puede reducirse mediante un apantallamiento. De este modo puede reducirse la fuerza de accionamiento que debe proporcionar la aguja de válvula y el electroimán de la válvula de control puede diseñarse más débil. Igualmente puede reducirse la velocidad de las oscilaciones de la aguja de válvula o del elemento de válvula sobre un tope que limita su movimiento. De este modo también se abarata la válvula de control y funciona de forma más silenciosa.

- 45 De forma preferida, de esta manera el apantallamiento está dispuesto de tal modo que apantalla la superficie frontal axial del elemento de válvula fundamentalmente frente al combustible que fluye de retorno, pero que por sí mismo obstaculiza sólo de forma poco significativa el combustible que fluye de retorno. El elemento de válvula está ejecutado por ejemplo como placa de válvula, alrededor de la cual el combustible que fluye de retorno mediante el apantallamiento es guiado con pocas pérdidas. La placa de válvula presenta dos posiciones distales axiales. En primer lugar un asiento de reposo, mediante el que hace de tope la placa de válvula cuando la válvula de control está cerrada y, en segundo lugar, un tope para una posición de apertura de la válvula de control. En esta posición de  
50 apertura la placa de válvula está dispuesta, en la mayoría de los casos de aplicación, muy cerca del apantallamiento. Así, puede o bien tocar el apantallamiento o mantener una rendija, en realidad un estrechamiento entre la placa de válvula y el apantallamiento. Este estrechamiento no representa sin embargo el sentido de flujo del combustible, sino

que forma – en algunas configuraciones de la invención – una especie de canal hacia una región llenada con combustible, aunque a través de la cual fundamentalmente no existe circulación, como se explicará aún más adelante. El tope para la posición de apertura de la válvula de control no es imprescindible.

5 Conforme a la invención, la válvula de control comprende un canal, que une una región de flujo situada por fuera del apantallamiento, en la que en el caso de un flujo de retorno impera una presión estática relativamente menor, a una región situada dentro del apantallamiento. De forma preferida el canal está orientado fundamentalmente de forma ortogonal respecto al flujo de retorno. Asimismo el canal puede estar ejecutado de diferente forma y/o estar dispuesto en diferentes segmentos y ser casi cualquier tipo del canal de flujo. Sin embargo discurre en paralelo a una línea central de la válvula de control. De esta manera, la instalación de accionamiento electromagnética que mueve la aguja de válvula puede construirse más pequeña. En consecuencia puede reducirse todavía más el requerimiento de potencia del electroimán y se genera menos calor, por ejemplo, en el devanado de inducido.

15 El canal está conformado entre el elemento de válvula y el apantallamiento o el segmento de apantallamiento, al menos en algunas regiones, como una rendija que, de forma preferida, es radialmente periférica. La rendija o el canal, ambos periféricos, se forman por ejemplo cuando el elemento de válvula se encuentra en su posición de apertura. De esta manera, los elementos de la válvula de control se dimensionan de tal modo que se consigue el efecto de chorro aspirante con una intensidad y una dirección deseadas, sin que sea necesario producir un canal aparte. De este modo, el canal puede ejecutarse de forma especialmente sencilla y económica.

20 La válvula de control tiene una estructura más sencilla si el apantallamiento comprende un segmento de apantallamiento circunferencial, por ejemplo anular. De este modo se obtiene una configuración constructiva sencilla del apantallamiento. Éste 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 control se simplifica y su producción se abarata.

25 Una configuración de la válvula de control prevé que el segmento de apantallamiento sea cónico. De este modo la válvula de control puede diseñarse de tal manera que, las pérdidas por flujo del combustible que fluye, se reduzcan de una manera especialmente evidente. Esto afecta tanto al sentido de alimentación como al flujo de retorno.

De forma complementaria se propone que el apantallamiento, o al menos el segmento de apantallamiento, sea una pieza de chapa moldeada. Una pieza de chapa moldeada de este tipo puede producirse de forma especialmente sencilla y es barata.

30 La abertura del canal puede presentar diferentes formas de sección transversal. De este modo se obtiene un gran número de posibilidades para permitir que sea fluido comunicante la región situada dentro del apantallamiento con el canal de flujo, de tal manera que – adaptado a una forma constructiva respectiva de la válvula de control – se obtenga el efecto de chorro aspirante deseado.

35 Otra configuración de la válvula de control prevé que el canal esté formado, al menos en algunas regiones, por al menos una abertura en el elemento de válvula. El elemento de válvula presenta por ejemplo una geometría fundamentalmente de simetría rotacional y en forma de disco, en donde el flujo o flujo de retorno que fluye a través del canal de flujo circula radialmente, al menos por segmentos, alrededor de una superficie axial del elemento de válvula. En este caso el canal puede estar formado por unas aberturas axiales en el elemento de válvula, de forma preferida por una serie de aberturas en las proximidades del borde del elemento de válvula. Esta configuración presenta la ventaja de que a lo largo del canal de flujo no es necesario ningún punto de estrangulación adicional, con lo que se evitan las pérdidas por estrangulación correspondientes en el sentido de aspiración.

40 Una configuración nuevamente adicional de la válvula de control prevé que la región de flujo situada por fuera del apantallamiento, en la que desemboca el canal, esté moldeada de tal manera que se invierta el flujo de retorno. De este modo el canal desemboca en la región radialmente interior del flujo curvado, en el que puede ajustarse un gradiente de presión en dirección radial. De esta forma se obtiene en la región de flujo radialmente interior, una presión relativamente menor que puede transmitirse a través del canal a la región situada dentro del apantallamiento. De esta manera se conforma otra alternativa ventajosa de la válvula de control.

45 La válvula de control conforme a la invención funciona especialmente bien si el flujo de retorno es guiado fundamentalmente de forma ortogonal respecto al canal. De esta manera se consigue, entre otras cosas, que el funcionamiento del canal sea fundamentalmente independiente del sentido de flujo en el canal de flujo, de tal manera que en el caso de un cambio del sentido de flujo, básicamente, no se produzca una redistribución o sólo una relativamente pequeña de fluido a través del canal. De este modo pueden evitarse pérdidas hidráulicas.

50 La válvula de control tiene una estructura especialmente sencilla si al menos algunos elementos de la válvula de control, en especial la aguja de válvula, el elemento de válvula y/o el apantallamiento, presentan fundamentalmente una forma de simetría rotacional. Una forma con simetría rotacional representa una ejecución especialmente

favorable para una válvula de control, en donde el apantallamiento, conforme a la invención, puede adaptarse también bien a esta conformación. De manera correspondiente, también los flujos en la región de la válvula de control, en especial en la región de la placa de válvula, presentan fundamentalmente un comportamiento con simetría rotacional.

5 La válvula de control puede aplicarse de forma especialmente ventajosa si es una válvula reguladora de cantidad para dosificar combustible en un sistema de combustible de un motor de combustión interna. Aquí son especialmente elevadas la frecuencia de trabajo de la válvula de control así como las presiones que se producen y las diferencias de presión imperantes. Para éstas y similares condiciones de funcionamiento la válvula de control conforme a la invención es especialmente apropiada.

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

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;

15 la figura 2 una válvula de control, que no es objeto de la invención, en una representación en corte con una representación de velocidades de flujo;

la figura 3 una válvula de control en una representación en corte con una representación de velocidades de flujo;

la figura 4 una válvula de control según la figura 3 con una representación de una distribución de presión estática;

la figura 5 una válvula de control, que no es objeto de la invención, en una representación en corte con una representación de una distribución de presión estática;

20 la figura 6 una válvula de control, que no es objeto de la invención, en una representación en corte con una representación de una distribución de presión estática;

la figura 7 una válvula de control, que no es objeto de la invención, en una representación en corte con una representación de una distribución de presión estática; y

25 la figura 8 una válvula de control, que no es objeto de la invención, en una representación en corte con una representación de una distribución de presión estática.

Para elementos con función y tamaños equivalentes se utilizan en todas las figuras, también en diferentes formas de ejecución, los mismos símbolos de referencia.

30 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 (no explicada con más detalle) y configurada como bomba de émbolo se encuentra unida a un depósito de combustible 6 aguas arriba a través de un conducto de aspiración 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 control 10 configurada como válvula reguladora de cantidad con una instalación de accionamiento 11 electromagnética – llamada a partir de ahora electroimán 11 – está dispuesta hidráulicamente entre el conducto de baja presión 5 y la bomba de alta presión 2 y conforma su válvula de admisión. En la figura 1 no se han dibujado otros elementos, como por ejemplo la válvula de escape de la bomba de alta presión 2. Se entiende que la válvula reguladora de cantidad 10 puede estar configurada como una unidad constructiva junto con la bomba de alta presión 2.

40 Durante el funcionamiento del sistema de combustible 1, la bomba de prealimentación 4 alimenta combustible desde el depósito de combustible 6 en el conducto de baja presión 5. De esta manera 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, mediante el fundamento de que durante una carrera de alimentación se obliga a permanecer abierta de manera temporal.

45 La figura 2 muestra un segmento de la válvula reguladora de cantidad 10 en el lado de aspiración de la bomba de alta presión 2. Puede reconocerse que la válvula reguladora de cantidad 10 comprende una carcasa 12, una aguja de válvula 14, un elemento de válvula 16 en forma de placa, un asiento de válvula 17 ("asiento para modo de reposo") que coopera con éste y un apantallamiento 24. Con relación al dibujo la bomba de alta presión 2 está dispuesta a la derecha de la válvula de control 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 región superior o central de la figura 2 y presenta un paso, fundamentalmente horizontal con respecto al dibujo, para el combustible. El canal de flujo 20 presenta en su recorrido diferentes conformaciones de sección transversal y de superficies de sección transversal.

El apantallamiento 24 comprende un segmento central 23 y un segmento de apantallamiento 25 anular, que está configurado de forma visible cónicamente y forma en algunas regiones una pared radialmente interior del canal de flujo 20, de forma anular, al menos, en este punto. Es concebible que el apantallamiento 24 se produzca también como una pieza de chapa moldeada. Sin embargo, esto no se ha representado en la figura 1. Una región 26 existente radialmente dentro del apantallamiento 24 forma de forma visible una "cámara de fluido" y es abrazada por el apantallamiento 24 con el segmento de apantallamiento 25 y el segmento central 23, así como el elemento de válvula 16. La región 26 está llena con combustible y unida al 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 ha representado en la figura 2. El estrechamiento 27 está ejecutado en la figura 2 como una rendija radialmente periférica y forma al mismo tiempo un canal 28.

Los elementos de la válvula de control 10 presentan de en su parte visible una conformación fundamentalmente en simetría rotacional y una línea central 18. En el dibujo sólo se ha reproducido una mitad de una vista en corte. Lo que también es válido para las figuras 3 a 8 que se describen más adelante.

La representación en corte de la figura 2 – así como de las figuras 3 a 8 descritas más adelante – se corresponde con un modelo de simulación para calcular velocidades de flujo o las distribuciones de presión y visiblemente no se muestra ningún tope para la aguja de válvula 14 o el elemento de válvula 16 para la posición de apertura de la válvula de control 10. Un tope de este tipo podría fabricarse 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. También en la región 26 puede estar alojado un resorte helicoidal (no representado), el cual impulse el elemento de válvula 16 en el sentido de la posición de cierre. Sin embargo, ninguna de los dos elementos es imprescindible.

La representación de la figura 2 se corresponde – como se ha citado anteriormente – a una válvula de control o reguladora de cantidad 10 situada en la posición de apertura. El asiento de reposo 17 caracteriza una posición de cierre del elemento de válvula 16 no explicada en detalle. La aguja de válvula 14 y el elemento de válvula 16 pueden moverse axialmente y se encuentran en una posición distalmente a la derecha con relación al dibujo. El apantallamiento 24 está dispuesto fijado a la carcasa.

La bomba de alta presión 2 con la válvula reguladora de cantidad 10 funciona de la manera siguiente: en una fase de aspiración de la bomba de alta presión 2 se alimenta combustible, desde la izquierda hacia la derecha en el dibujo. Esto se corresponde con el sentido de flujo "normal" a través de la válvula de control 10. De esta manera la función de la válvula reguladora de cantidad 10 se corresponde fundamentalmente con la de una válvula de admisión-aspiración normal impulsada por resorte, como es habitual y conocido en las bombas de émbolo. En una fase de alimentación subsiguiente se establece en la bomba de alta presión 2 una presión de combustible. De esta manera una parte del combustible previamente aspirado fluye de retorno en el sentido de las flechas 22 (flujo de retorno), mientras que el elemento de válvula 16 se encuentre a la fuerza en la posición de apertura representada a causa de la impulsión mediante la aguja de válvula 14, que se lleva a su vez a esta posición mediante la instalación de accionamiento 11 electromagnética.

En el canal de flujo 20 se producen diferentes velocidades de flujo del combustible que fluye de retorno, sobre todo durante el flujo de retorno que se acaba de explicar como consecuencia de unos efectos hidráulicos. Las diferentes velocidades de flujo se han representado en el dibujo de la figura 2 mediante diferentes tonos de gris. Existen regiones con unas velocidades de flujo relativamente reducidas 30, velocidades de flujo medias 33 y velocidades de flujo relativamente elevadas 34. Otros tonos de gris presentes en la figura 2 y velocidades de flujo ligadas a ello se han representado sin símbolos de referencia. De esta manera los tonos de gris iguales no implican necesariamente también unas velocidades de flujo iguales. Como consecuencia de la presente representación en blanco y negro del dibujo de la figura 2 ésta no puede invertirse en sus valores de gris en todas las partes del dibujo evidentemente. De forma simplificada y generalizada puede establecerse que las regiones con unas velocidades de flujo relativamente altas se presentan predominantemente cerca del centro de la sección transversal respectiva del canal de flujo 20.

Puede reconocerse que el flujo de retorno designado mediante las flechas 22 permanece alejado fundamentalmente 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 dirigido por lo tanto alrededor del elemento de válvula 16. De este modo 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 reducida.

La figura 3 muestra una válvula de control 10, en donde la carcasa 12, el elemento de válvula 16, el apantallamiento 24 y el segmento de apantallamiento 25 presentan una geometría diferente a la de la figura 2. También son diferentes las geometrías del canal de flujo 20, del estrechamiento 27, del canal 28 y de la región 26 llena con combustible. En especial el canal de flujo 20 en la región del estrechamiento 27 o del canal 28 presenta un punto de estrangulación 38, el cual estrecha la sección transversal para el flujo de retorno. De forma similar a la figura 2 se han representado las velocidades de flujo del fluido o del combustible. De forma correspondiente son válidas las limitaciones antes citadas en cuanto a la representación en el dibujo.

La función básica de la válvula de control 10 según la figura 3 es comparable a la de la figura 2, pero son diferentes en cada punto las velocidades de flujo y los efectos hidráulicos y presiones como consecuencia de las diferentes geometrías. En especial la región del punto de estrangulación 38 presenta, en comparación con los restantes segmentos del canal de flujo 20, una mayor velocidad de fluido. Esto tiene como consecuencia que una presión estática del combustible en la región del estrechamiento 27 es relativamente reducida. De este modo se produce en el sentido de una flecha 40 una acción de aspiración sobre el combustible situado en la región 26. Como consecuencia se reduce la presión hidráulica en la región 26 y, de forma correspondiente, se reduce la fuerza axial que actúa sobre la superficie frontal axial 36 del elemento de válvula 16. Globalmente se descarga de la superficie frontal axial 36 de este modo de dos maneras. Por un lado mediante la acción del segmento de apantallamiento 25, que mantiene fundamentalmente alejado de la superficie frontal axial 36 el flujo de retorno. Por otro lado mediante la acción de aspiración y la reducción ligada a ello de la presión hidráulica en la región 26. De forma similar a la ejecución de la válvula de control 10 según la figura 2, la pérdida de presión durante el paso del combustible a través del canal de flujo 20 es relativamente reducida.

Al contrario que en la figura 2, el segmento de apantallamiento 25 “rodea” el elemento de válvula 16 en dirección radial y, de forma correspondiente, el canal 28 es diferente con relación a la línea central 18, precisamente está orientado fundamentalmente de forma axial. Para que se produzca el efecto de chorro aspirante esto es poco importante mientras las velocidades de flujo del flujo de retorno sean suficientemente elevadas en la región del punto de estrangulación 38.

La figura 4 muestra una válvula de control 10 según la figura 3, con una representación de una distribución de la presión estática del combustible que fluye en vez de una representación de velocidades de flujo. Con respecto a la representación del dibujo se aplican análogamente las limitaciones citadas en la descripción de la figura 2. Las condiciones de funcionamiento exteriores (hidráulicas) de la válvula de control 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, existe una presión relativamente alta 46, en una región abajo a la izquierda así como en la región 26 existe una presión media 44 y en una región a la izquierda en el dibujo existe 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 estar situada por ejemplo en un valor bastante por debajo.

A continuación se presentan con las figuras 5 a 8 otras distribuciones de presión estáticas durante el flujo de retorno del fluido en otras formas de ejecución de la válvula de control 10. De forma similar a las figuras 2 a 4, éstas están ejecutadas fundamentalmente con simetría rotacional. Con relación a la representación en el dibujo se aplican análogamente las limitaciones citadas en la descripción de la figura 2. Todas las figuras 5 a 8 tienen en común que en la parte derecha de los dibujos – al contrario que en las figuras 2 a 4 – también pueden verse otras regiones del canal de flujo 20 con flujos que circulan en parte radialmente.

La función básica de la válvula de control 10 según las figuras 5 a 8 es comparable a la de las figuras 3 y 4, es decir, aparte de la acción del apantallamiento 24 o del segmento de apantallamiento 25 se obtiene adicionalmente una acción de aspiración mediante el canal 28. De esta manera las velocidades de flujo y los efectos hidráulicos y las presiones son parcialmente diferentes a consecuencia de las diferentes geometrías. 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 reducida.

Asimismo las formas de ejecución según las figuras 5 a 8 tienen en común que el segmento de apantallamiento 25 forma adicionalmente un tope para el elemento de válvula 16, en cada caso hacia la derecha con relación a los dibujos. De esta manera se produce una limitación de carrera del elemento de válvula 16. El estrechamiento 27 designado en las figuras 2 a 4 se convierte en las figuras 5 a 8 en una rendija remanente 27 que pudiera permanecer. La rendija remanente 27 puede conducir dado el caso a pequeñas fugas de la región 26, lo que sin embargo puede compensarse mediante la acción del canal 28.

La figura 5 muestra una válvula de control 10, en donde la carcasa 12, el elemento de válvula 16, el apantallamiento 24 y el segmento de apantallamiento 25 presentan una geometría diferente a la de las figuras 2 y 3. También son diferentes las geometrías del canal de flujo 20, del canal 28 y de la región 26 llenada con combustible. La rendija remanente 27 se produce en la figura 5 sobre un tope del elemento de válvula 16 en el segmento de apantallamiento 25 y, en el estado representado en el dibujo, es ineficaz fluidicamente.

El canal 28 está formado por una serie de aberturas axiales visibles - por ejemplo orificios – en las proximidades del borde del elemento de válvula 16, de las que sólo es apreciable una de ellas en la vista en corte de la figura 5. El punto de estrangulación 38 se encuentra en la región del asiento de reposo 17 del elemento de válvula 16 y en un entorno del canal 28, que – de forma similar a las restantes figuras 2 a 8 – está orientado fundamentalmente de forma ortogonal respecto al flujo de retorno.

En la figura 5, a lo largo del canal de flujo 20 se alcanza, en el sentido 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 región 26 impera una presión relativamente baja 42. De forma similar a la figura 2 ó 3 la pérdida de presión durante el paso del combustible a través del canal de flujo 20 es en total relativamente reducida. Debido a que el canal 28 desemboca en la región 42 con una elevada velocidad de flujo y de este modo con una presión estática relativamente baja, se obtiene de nuevo la acción de aspiración ya descrita antes, que conduce a una reducción de presión en la región 26.
- 5
- La figura 6 muestra una válvula de control 10, en donde el canal 28 es guiado, a través del segmento de apantallamiento 25, radialmente hacia fuera en el canal 20. El punto de estrangulación 38 está formado de forma visible por dos conformaciones periféricas de tipo talón (símbolo de referencia 38) del segmento de apantallamiento 25. La distribución de presión representada es casi comparable a la de la figura 5 – con excepción del entorno del punto de estrangulación – véanse sobre esto los símbolos de referencia 42, 44 y 46 en el dibujo. Debido a que el canal 28 desemboca en la región del punto de estrangulación 38 con una elevada velocidad de flujo y de este modo una presión estática relativamente baja, se obtiene de nuevo la acción de aspiración ya descrita antes, que conduce a una reducción de presión en la región 26.
- 10
- La figura 7 muestra una válvula de control 10, en donde en una región de flujo, arriba a la derecha en el dibujo, el flujo de retorno se desvía aproximadamente en ángulo recto. De esta manera el canal 28 desemboca en la región radialmente interior del flujo curvado, en el que puede ajustarse por ello un gradiente de presión en dirección radial. Esto puede verse en el dibujo mediante una flecha 48. De este modo se obtiene en la región de flujo radialmente interior una presión relativamente menor, que se prolonga mediante el canal 28 en la región 36 situada dentro del apantallamiento 24.
- 15
- La figura 8 muestra una válvula de control 10, en donde el canal 28 está formado por una o varias abertura(s) del apantallamiento 24 dirigida(s) axialmente. El funcionamiento es análogo al de las otras formas de ejecución.
- 20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Válvula de control (10), en especial para dosificar 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) que puede ser impulsado por la aguja de válvula (14) en un sentido de apertura y está dispuesto en el canal de flujo (20), en donde por el canal de flujo (20) puede fluir el fluido al menos provisionalmente en contra del sentido de apertura del elemento de válvula (16) (flujo de retorno), en el caso del elemento de válvula (16) accionado por la aguja de válvula (14) en el sentido de apertura, en donde el canal de flujo (20), según se observa en el sentido del flujo de retorno (22), presenta aguas arriba del elemento de válvula (16) un apantallamiento (24) eficaz fluídicamente, el cual mantiene al menos parcialmente alejado el flujo de retorno de una superficie (36) del elemento de válvula (16), caracterizada porque comprende al menos un canal (28), que une una región de flujo situada por fuera del apantallamiento (24), en la que en el caso de un flujo de retorno impera una presión estática relativamente menor, a una región (26) situada dentro del apantallamiento (24), y el canal (28) se extiende en paralelo a una línea central (18) de la válvula de control (10) y está formado, al menos en algunas regiones, por una rendija entre el elemento de válvula (16) y el apantallamiento (24) o el segmento de apantallamiento (25).
- 10
- 15 2. Válvula de control (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque el apantallamiento (24) comprende un segmento de apantallamiento (25) periférico.
3. Válvula de control (10) según la reivindicación 2, caracterizada porque el segmento de apantallamiento (25) es cónico.
- 20 4. Válvula de control (10) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada porque el apantallamiento (24) o al menos el segmento de apantallamiento (25) es una pieza de chapa moldeada.
5. Válvula de control (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el flujo de retorno es guiado fundamentalmente de forma ortogonal respecto al canal (28).
- 25 6. Válvula de control (10) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos algunos elementos de la válvula de control (10), en especial aguja de válvula (14), elemento de válvula (16) y/o apantallamiento (24), presentan una forma fundamentalmente con simetría rotacional.
7. Válvula de control (10) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la válvula de control (10) es una válvula reguladora de cantidad para dosificar combustible en un sistema de combustible (1) de un motor de combustión interna.
- 30 8. Bomba de alimentación (2), en especial bomba de combustible para un sistema de combustible common-rail (1) de un motor de combustión interna, con una válvula reguladora de cantidad, en especial en lugar de una válvula de admisión, caracterizada porque la válvula reguladora de cantidad está configurada como una válvula de control (10) según una de las reivindicaciones anteriores.

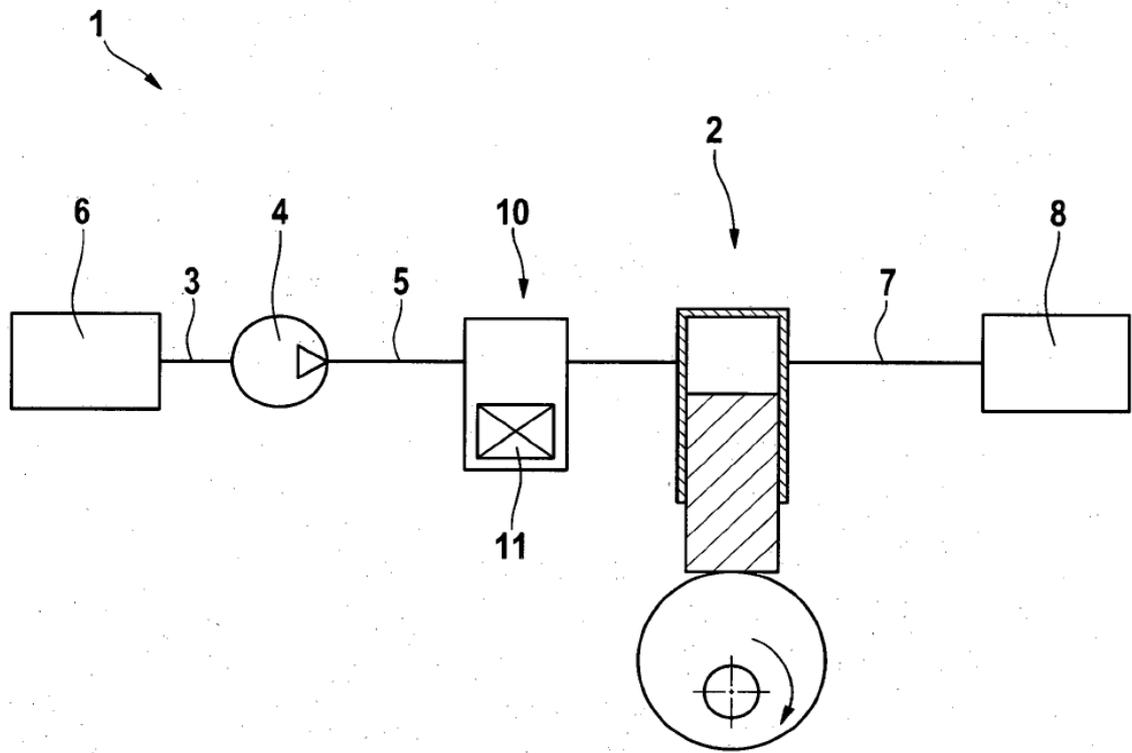


FIG. 1

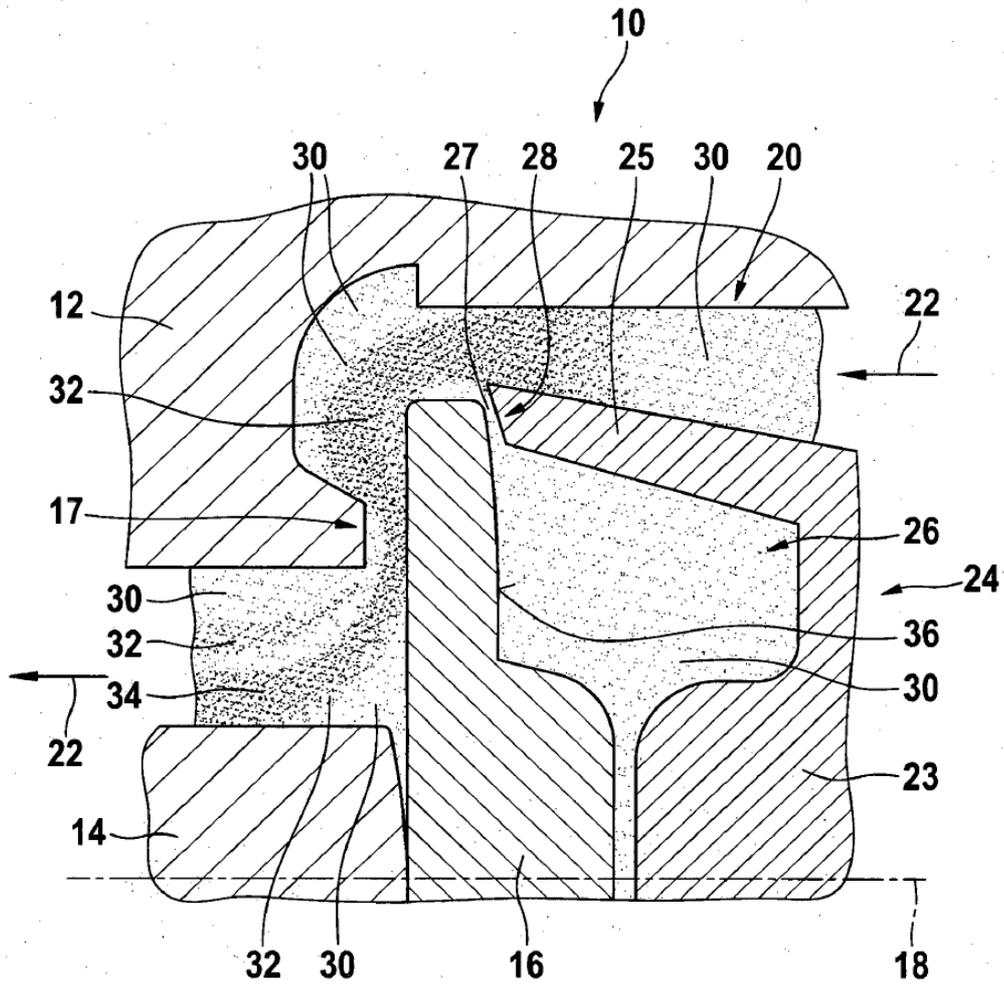


FIG. 2

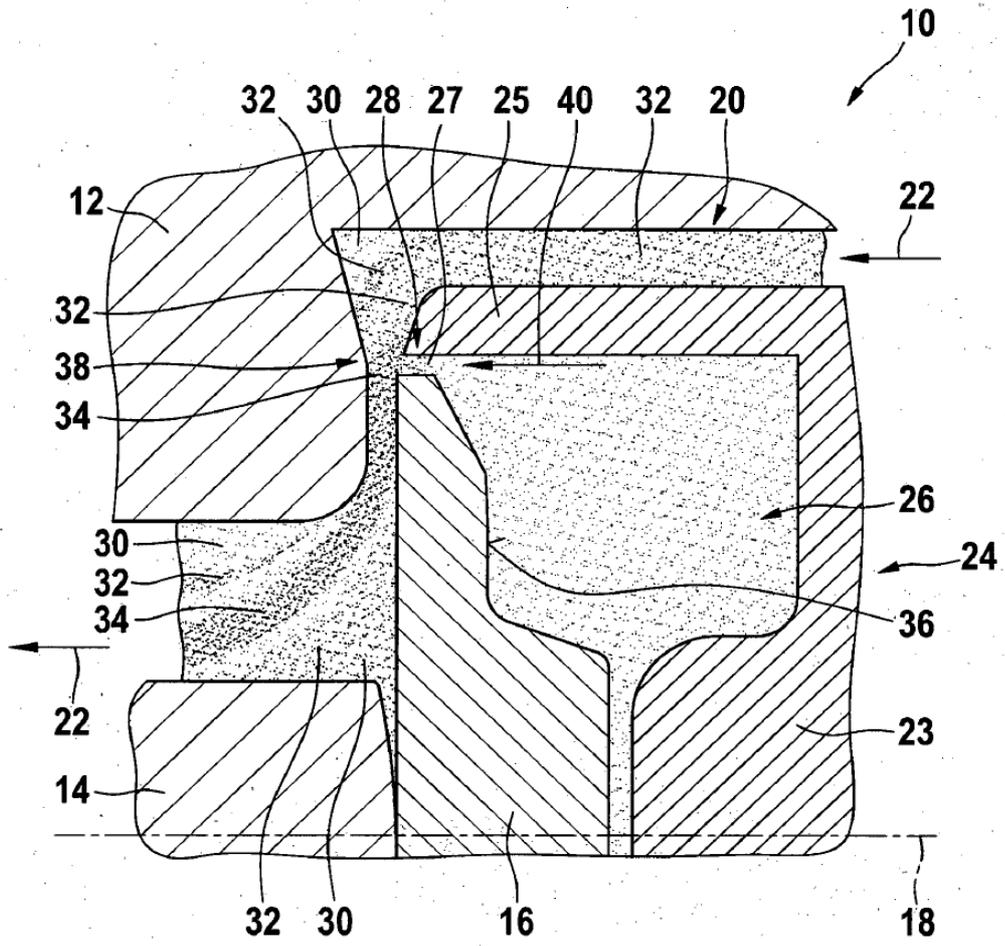
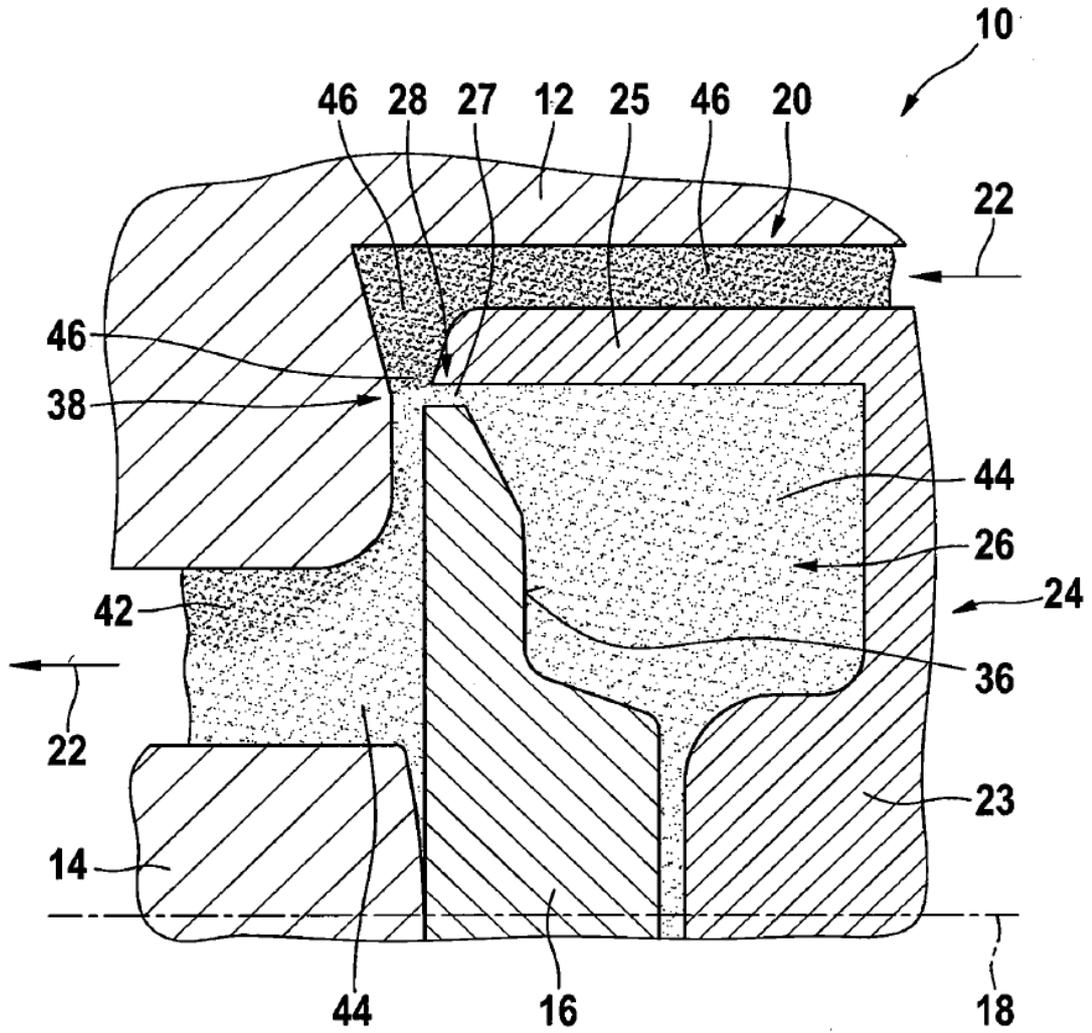


FIG. 3



**FIG. 4**

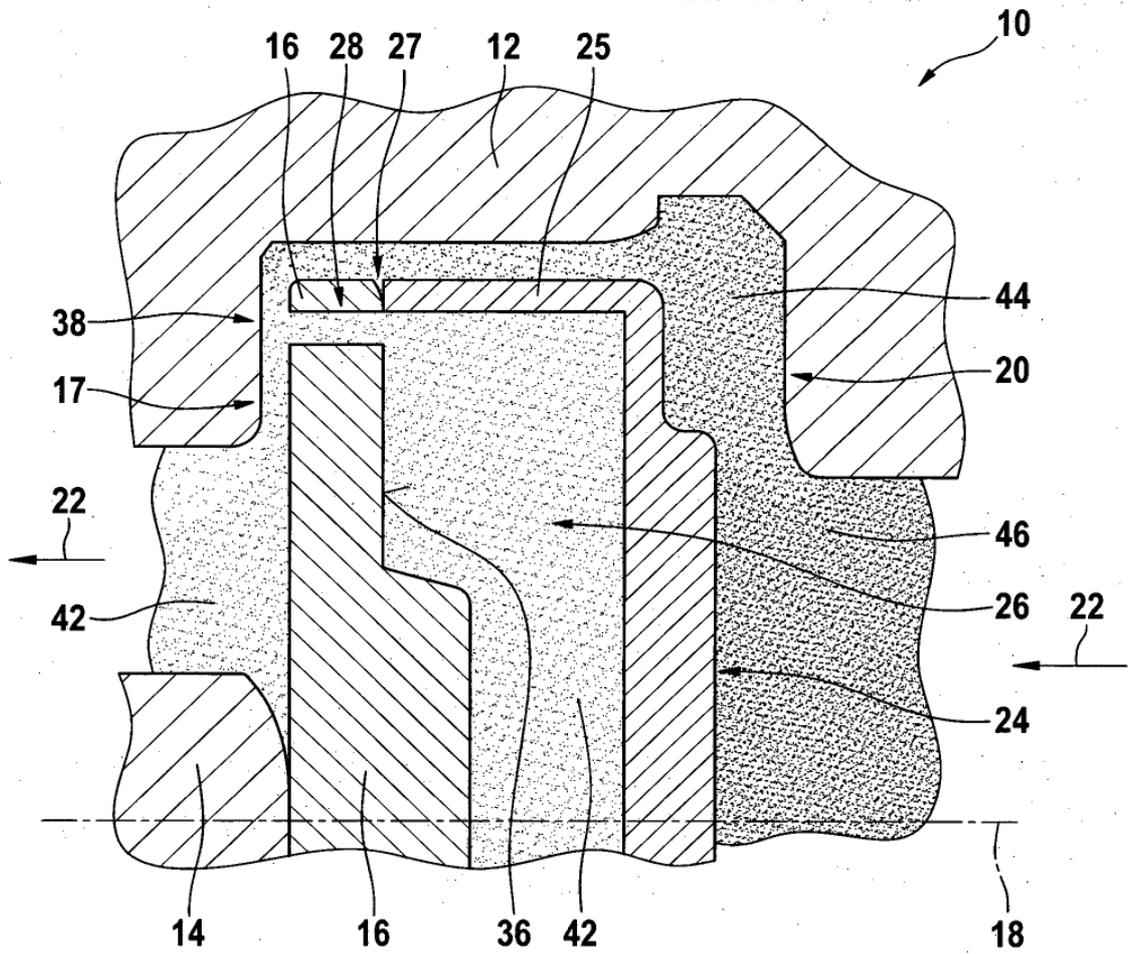


FIG. 5

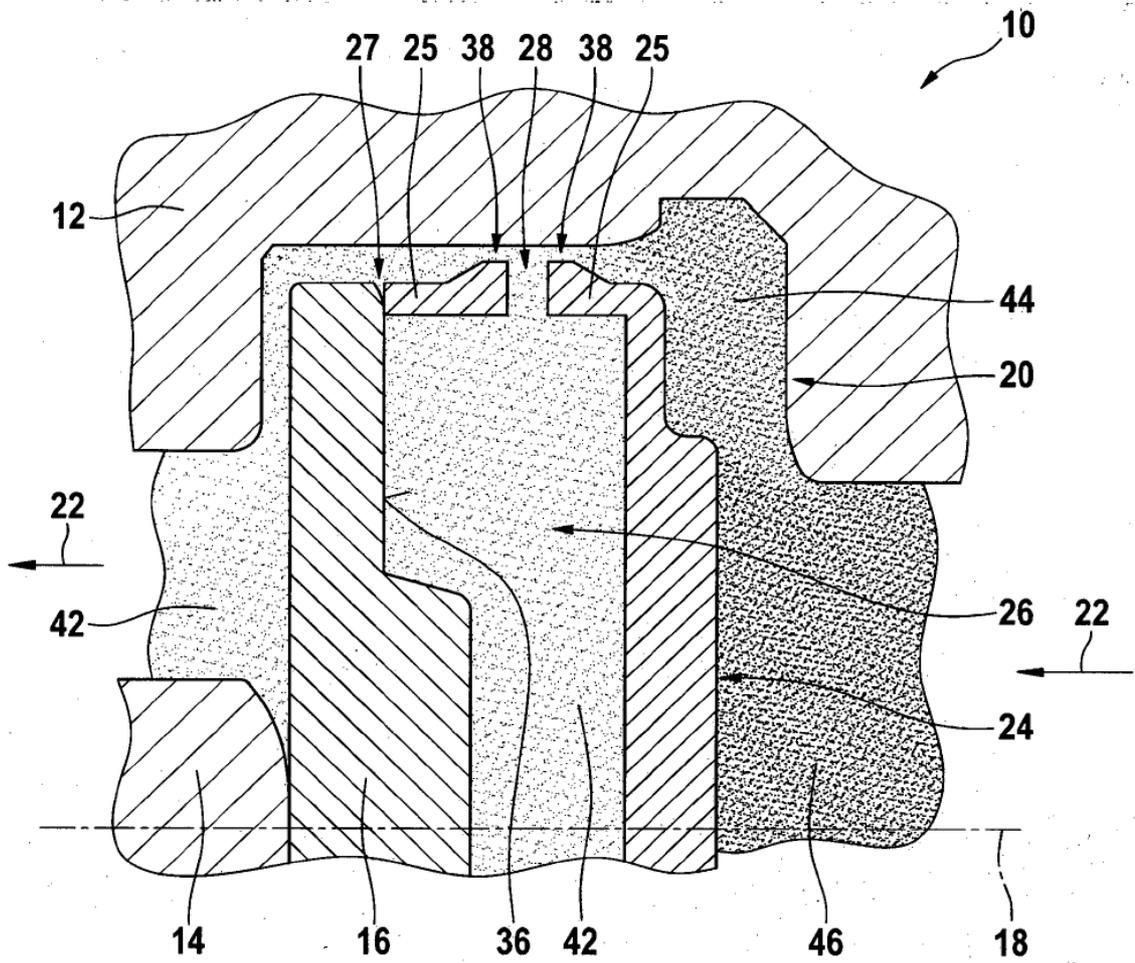


FIG. 6

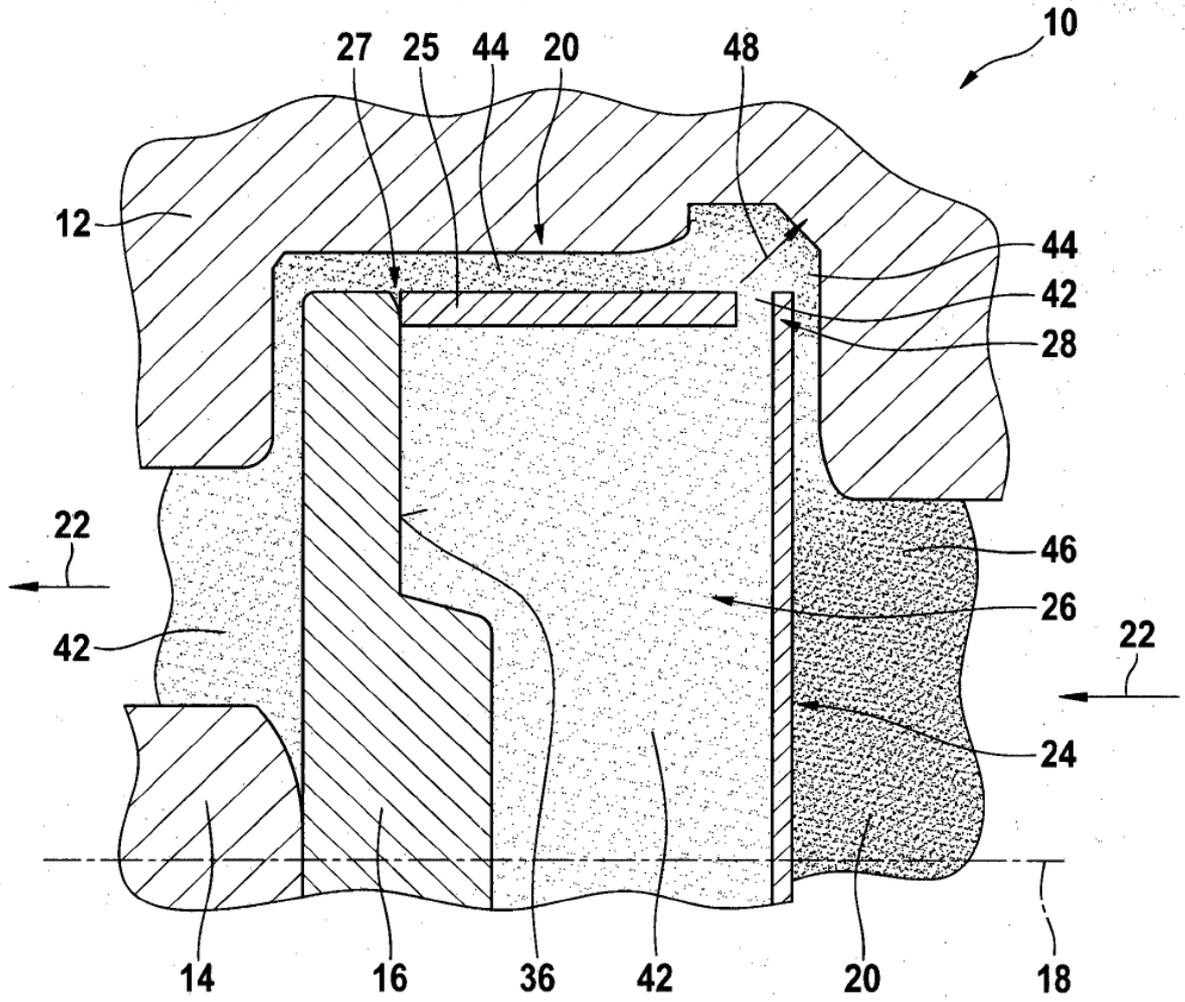


FIG. 7

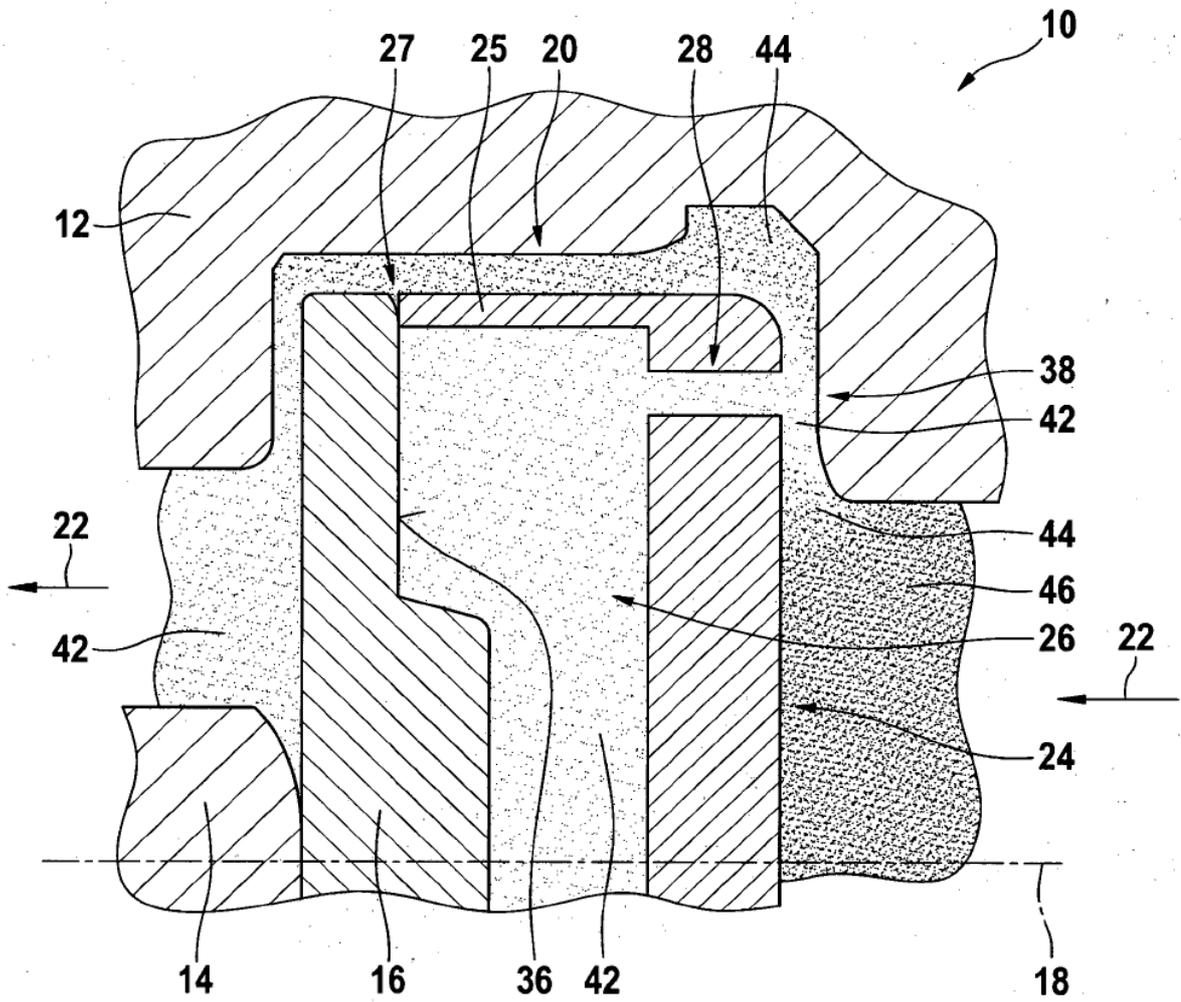


FIG. 8