(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 651 123**

(51) Int. Cl.:

F02M 59/36 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2012 PCT/EP2012/072673**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13092019**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2012 E 12794898 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2795096**

(54) Título: **Válvula para el control de cantidades, y bomba de alta presión con válvula para el control de cantidades**

(30) Prioridad:

20.12.2011 DE 102011089288

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.01.2018

(73) Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:

WILMS, RAINER;
MAESS, MATTHIAS y
BRUNNER, DOMINIK

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 651 123 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 para el control de cantidades, y bomba de alta presión con válvula para el control de cantidades

Estado de la técnica

La invención se refiere a una válvula por el control de cantidades de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a una bomba de alta presión con válvula para el control de cantidades de acuerdo con la reivindicación secundaria 10.

Las válvulas para el control de cantidades, en especial para el suministro dosificado de un fluido, para una bomba de alta presión dispuesta corriente abajo, son conocidas. Se las utiliza, por ejemplo, en sistemas de combustible de tipo Common Rail de vehículos motorizados como válvula para el control de cantidades, a efectos de controlar el flujo de combustible acarreado por una bomba transportadora de alta presión en el Common Rail. Tales válvulas para el control de cantidades pueden ser accionadas electromagnéticamente. Comprenden un conjunto de aguja-ancla. Un electroimán, que es parte del conjunto de aguja-ancla, y un resorte actúan sobre un elemento de válvula de la válvula para el control de cantidades. El impacto de un conjunto de aguja-ancla en las posiciones extremas de la posición abierta o bien cerrada de la válvula para el control de cantidades, en especial en el caso de un número de revoluciones bajo, conduce a la aparición de vibraciones que, de manera desventajosa, son perceptibles desde el punto de vista acústico y mecánico.

Del documento DE 2009 046 079 A1, se conoce una válvula para el control de cantidades, que dispone de un equipamiento de amortiguación, que comprende un depósito de fluidos que está delimitado por un pistón móvil. El pistón está dispuesto de manera tal que es solicitado mecánicamente por el elemento de válvula poco antes del impacto sobre el tope y, de esta manera, obliga a salir el fluido desde el recipiente de fluidos a través de un punto de estrangulación.

En el documento WO 2011 067026 A1, se describe una válvula para el control de cantidades, que presenta una protección hidráulicamente efectiva, que mantiene alejado por lo menos parcialmente un flujo inverso desde un elemento de válvula. La protección es una parte constructiva en forma de olla que está unida firmemente a una carcasa de válvula. Con respecto al elemento de válvula, la protección está dispuesta de modo tal que un área frontal axial del elemento de válvula está recubierta por la parte constructiva en forma de olla.

0005] Otra válvula para el control de cantidades se conoce del documento EP 1 348 864 A1.

Descripción de la invención

El problema en que se basa la invención se resuelve mediante una válvula para el control de cantidades de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias, se señalan perfeccionamientos ventajosos. Las características importantes para la invención pueden encontrarse, además, en la siguiente memoria descriptiva y en los dibujos, pudiendo ser importantes las características para la invención tanto en su aspecto individual como también en diversas combinaciones, sin que se haga nuevamente referencia explícita a dichas características.

Un concepto fundamental de la invención es el de crear, mediante la utilización del elemento de válvula como cuerpo de inmersión en combinación con un espacio de amortiguación de tipo olla, un equipamiento de amortiguación para una válvula para controlar cantidades, que presente por lo menos un punto de estrangulación hidráulica. Dichos puntos de estrangulación pueden estar configurados de manera tal que el efecto de amortiguación varíe en función de la posición del elemento de válvula con respecto al espacio de amortiguación. De este modo, es posible adaptar el desarrollo de las velocidades del elemento de válvula a diversas aplicaciones. Al respecto, es especialmente ventajoso que la invención esté integrada en la válvula de control de cantidades sin partes constructivas adicionales. De esta manera, la invención no genera gastos adicionales.

Además, el equipamiento de amortiguación de acuerdo con la invención no es afectado por los desvíos de las dimensiones de las partes constructivas, que son inevitables en toda fabricación en serie.

La válvula para el control de cantidades de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que, gracias a la reducción de una velocidad de impacto de un elemento de válvula en un tope, se reduce la formación de ruidos y, además, se refuerza la robustez de la válvula para el control de cantidades. La menor velocidad del impacto reduce también el peligro de un contragolpe del elemento de válvula desde el tope en contra del conjunto de aguja-ancla. La menor solicitación mecánica permite reducir, por lo tanto, las masas en movimiento, es decir, es posible proporcionar a la aguja un diseño más liviano y con ello también es posible dimensionar un circuito electromagnético de menor potencia. Con ello, la invención conduce también a una reducción de la potencia eléctrica perdida de la válvula para el control de cantidades accionada electromagnéticamente.

El equipamiento de amortiguación de acuerdo con la invención de la válvula para el control de cantidades funciona fundamentalmente de la siguiente manera: durante un movimiento de abertura, el conjunto de aguja y ancla incide sobre un elemento de válvula en forma de placa y lo eleva en contra de una fuerza de resorte desde un asiento de reposo. Por su parte, el elemento de válvula actúa sobre el fluido presente en el espacio de amortiguación. De esta manera, el fluido se somete a presión y escapa del espacio de amortiguación a través de una hendidura formada entre el elemento de válvula y una de las paredes del espacio de amortiguación. Gracias al efecto de estrangulación de la hendidura, es posible hacer que un fluido escape sólo lentamente desde el recipiente para fluidos, y el elemento de válvula se retarda de modo eficaz. De esta manera, se reduce la velocidad de impacto del elemento de válvula sobre un tope y disminuye la formación de ruidos.

Dado que la hendidura angosta, conformada entre el elemento de válvula en forma de placa y una de las paredes del espacio de amortiguación, depende de una manera relativamente considerable de las tolerancias de fabricación del elemento de válvula y de la pared, se la provee de acuerdo con la invención con por lo menos una convexidad, pero preferiblemente con varias convexidades (por ejemplo, tres convexidades) de tamaño definido (en sección transversal y profundidad). Estas convexidades ensanchan la hendidura por regiones. La hendidura está configurada como asiento de deslizamiento entre el elemento de válvula en forma de placa y la pared, y sirve ante todo para el guiado del elemento de válvula.

La sección transversal efectiva para el flujo, formada ante todo por las áreas en sección transversal de las convexidades dispuestas ortogonalmente con respecto a la dirección de flujo, es mucho más grande que la sección transversal de flujo de la hendidura. Por ello, las inevitables tolerancias de fabricación del espacio de amortiguación y del elemento de válvula influyen solamente sobre el guiado del elemento de válvula, pero no sobre el comportamiento de amortiguación de la válvula para el control de cantidades. En el caso de la válvula para el control de cantidades, la sección transversal efectiva para el flujo depende ante todo de las áreas de sección transversal de las convexidades. Debido a ello, es posible determinar el efecto de estrangulamiento deseado por medio de las dimensiones y la forma de las convexidades y no por el ancho de la hendidura entre pared y elemento de válvula. Al respecto, las tolerancias de fabricación de las convexidades influyen solamente de manera reducida sobre el efecto de estrangulación, de modo tal que la dispersión del comportamiento de amortiguación de diversos ejemplares de una válvula para el control de las cantidades, fabricada en serie, es reducida.

Este efecto puede lograrse en especial cuando la proporción de las convexidades en el perímetro de la hendidura es inferior al 50%, preferiblemente inferior al 30%.

En una solución sencilla desde el punto de vista de la tecnología de fabricación, se prevé que la por lo menos una convexidad se extienda ortogonalmente con respecto a un eje longitudinal de la válvula para el control de cantidades radialmente hacia fuera en la pared del espacio de amortiguación o radialmente hacia dentro en el elemento de válvula. El espacio de amortiguación puede fabricarse como una chapa conformada o de material sintético. En este último caso, puede ser una parte componente integral de la carcasa de la válvula para el control de cantidades.

Para poder adaptar lo mejor posible el comportamiento de amortiguación del elemento de válvula a las condiciones de utilización, se ha previsto modificar la sección transversal libre para el flujo de la hendidura en función de la posición del elemento de válvula con respecto al espacio de amortiguación.

En una configuración según la invención, se prevé que una profundidad T de la convexidad sea menor que la profundidad de la hendidura. La profundidad de la hendidura se delimita por un primer resalto en el que incide el elemento de válvula en su posición abierta.

Cuando la profundidad de las convexidades es menor que la hendidura arriba mencionada, el elemento de válvula recubre la hendidura en su trayectoria en la dirección de la posición abierta por completo y al fluido escapado se le encuentra abierto solamente la sección transversal efectiva para el flujo formada por la hendidura. De esta manera, se refuerza el efecto de estrangulamiento y se reduce una vez más la velocidad del elemento de válvula. De este modo, se realiza una abertura de la válvula para el control de la cantidad en dos etapas. En una primera etapa, se dispone de una sección transversal efectiva relativamente grande para el flujo, que está formada por la hendidura radial y la convexidad. De esta manera, el fluido puede escapar rápidamente y con una reducida amortiguación desde el espacio de amortiguación y el elemento de válvula se mueve rápidamente hacia la posición abierta. Se activa la segunda etapa cuando un borde del elemento de válvula sobresale desde un segundo resalto y con ello se recubre por completo la convexidad. Entonces, la sección transversal efectiva para el flujo es más pequeña en comparación con la primera etapa. De esta manera, el fluido se escapa más lentamente desde el espacio de amortiguación. Con ello, se retarda más aún el elemento de válvula e incide con una velocidad más reducida aún en el primer resalto. De este modo, es posible combinar un tiempo de apertura breve de la válvula para el control de cantidades con un desarrollo muy reducido de ruidos.

En otra configuración ventajosa, se prevé que la convexidad se ahúse desde un borde (anterior) hacia un lugar angosto. Con ello se logra que la sección transversal efectiva para el flujo se reduzca de modo constante en la dirección del tope, es decir en la dirección de un primer resalto. De esta manera, se logra un efecto de

estrangulación continuamente creciente a medida que el elemento de válvula se acerca a su tope. De esto resultan las mismas ventajas que las ya mencionadas anteriormente.

A continuación se explican ejemplos de formas de realización de la invención haciéndose referencia a los dibujos, en los que:

la Figura 1 es una representación general de un sistema de combustible con una bomba de alta presión, un sistema de Common-Rail y una válvula para el control de cantidades;

la Figura 2 representa una válvula para el control de cantidades, en una representación en corte;

la Figura 3 representa un elemento de válvula y una parte interna en una primera forma de realización;

la Figura 3A es una vista detallada del elemento de válvula y de la parte interna en una segunda forma de realización;

la Figura 4 es una vista detallada del elemento de válvula y de la parte interna en una tercera forma de realización; y

la Figura 5 es una vista detallada del elemento de válvula y de la parte interna en una cuarta forma de realización.

En todas las figuras, para elementos y dimensiones funcionalmente equivalentes, se utilizan los mismos números de referencia incluso para diversas formas de realización.

La Figura 1 muestra un sistema de combustible 1 de un motor de combustible en una representación considerablemente simplificada. Una bomba de alta presión 2, configurada como bomba de pistón, no explicada con detenimiento, está acoplada corriente abajo mediante un conducto de aspiración 3, una bomba de prealimentación 4 y un conducto de baja presión, 5, a un tanque de combustible 6. Corriente abajo un depósito de alta presión 8 (“Common Rail”) está conectado por intermedio de un conducto de alta presión 7 a la bomba de alta presión 2. Una válvula para el control de cantidades 10 con un equipamiento de accionamiento electromagnético -designado a continuación como “accionador” 11– está dispuesta hidráulicamente entre el conducto de baja presión 5 y la bomba de alta presión 2 y configura la válvula de entrada de la bomba de alta presión 2. En la Figura 1, no se muestran otros elementos como, por ejemplo, la válvula de salida de la bomba de alta presión 2. Se da por entendido que la válvula para el control de cantidades 10 puede estar integrada en la bomba de alta presión 2.

Durante la operación del sistema de combustible 1, la bomba de prealimentación 4 suministra combustible desde el tanque de combustible 6 al conducto de baja presión 5.

La bomba de alta presión 2 aspira combustible desde el conducto de baja presión 5 y lo hace llegar al conducto de alta presión 7 y al depósito de alta presión 8.

Por el hecho de que se trata de una bomba de pistón, la bomba de alta presión 2 tiene una carrera de aspiración y una carrera de transporte. La cantidad transportada por la bomba de alta presión 2 es controlada por la válvula para el control de cantidades 10, por ejemplo, por el hecho de que, durante una carrera de transporte de la bomba de alta presión 2, permanece abierta durante un tiempo mayor o menor.

La Figura 2 muestra una sección longitudinal parcial de la válvula para el control de cantidades 10. La válvula para el control de cantidades 10 comprende una carcasa 12, una aguja de válvula 14 cargada por un resorte de válvula magnética 13 con un ancla magnética 15 dispuesta en ella, un elemento de válvula en forma de placa 16 y un asiento de válvula 17 cooperante con el elemento y sujeta firmemente en la carcasa (“asiento de reposo”). Los elementos de la válvula para el control de cantidades 10 presentan esencialmente una simetría de rotación con respecto a una línea central 18. La aguja de válvula 14 y el ancla magnética 15 forman un conjunto de aguja y ancla.

En la Figura 1, se halla dispuesta la bomba de alta presión 2 a la derecha de la válvula para el control de cantidades 10 y el conducto de baja presión 5 procedente de la bomba de prealimentación 4 está dispuesto a la izquierda de la válvula para el control de cantidades 10.

Durante una carrera de aspiración de la bomba de alta presión 2, el elemento de válvula 16 se eleva desde el asiento de válvula 17 (no representado en la Figura 2), de manera tal que el combustible pueda fluir desde el conducto de baja presión 5 a través de la hendidura disponible entre el elemento de válvula 16 y el asiento de válvula 17 y un canal de flujo de forma anular 20 en la dirección hacia la bomba de alta presión 2.

El canal de flujo de forma anular 20 está delimitado exteriormente por la carcasa 12 e interiormente por una parte interna 23. La parte interna 23 puede ser una parte de la carcasa 12 o una parte constructiva separada que está unida a la carcasa 12.

La parte interna 23 tiene una forma de olla con un “piso” 24 y una “pared” esencialmente cilíndrica 25. En su lado frontal orientado hacia el miembro de válvula 16, la parte interna 23 presenta un espacio de amortiguación 26. En el espacio de amortiguación 26, se halla un resorte 30 que presiona el elemento de válvula 16 contra el asiento de válvula 17.

La parte interna 23 puede estar fabricada de material sintético o de metal, por ejemplo, como una parte consistente en una chapa conformada.

El elemento de válvula en forma de placa 16 sobresale por lo menos parcialmente en la parte interna 23 y delimita, de esta manera, el espacio de amortiguación 26.

El espacio de amortiguación 26 está lleno de combustible y está unido al canal de flujo 20 por intermedio de un lugar angosto 27 que oficia de estrangulamiento.

En la pared 25 de la parte interna 23 o bien del espacio de amortiguación 26 se ha conformado un primer resalto 28, que en la posición abierta del elemento de válvula 16 forma un tope para un área 29 alejada con respecto a un asiento de válvula 17 del elemento de válvula 16. Al respecto, no es necesario que el primer resalto 28 esté conformado de manera de ser radialmente circundante. Para el apoyo del elemento de válvula 16, es suficiente que el primer resalto 28 comprenda dos o más segmentos distribuidos a lo largo del perímetro, que estén dispuestos en una sección de protección de forma anular 25. En la parte inferior de la Figura 2, se ha representado un segmento de este tipo con el número de referencia 28, mientras que en la parte superior de la Figura 2 no se halla presente ningún segmento de este tipo.

La representación de la Figura 2 muestra la válvula para el control de cantidades 10 en posición de cierre. En la posición de cierre, el elemento de válvula 16 está asentado sobre el asiento de válvula 17 de la carcasa 12. En una posición abierta el elemento de válvula 16 se apoya contra el primer resalto 28 de la sección de protección en forma anular 25.

La válvula para el control de cantidades 10 funciona de la siguiente manera:

Si se conecta el accionador 11 sin corriente, la fuerza de resorte del resorte de válvula magnética 13 mueve la aguja de válvula 14 y el ancla magnética 15 firmemente vinculado a ésta a la izquierda en el dibujo. En este caso, la aguja de válvula 14 actúa sobre el elemento de válvula 16 y lo mueve también hacia la izquierda. Con ello, se coloca el combustible contenido en el recipiente para fluido 26 bajo presión y el combustible debe escapar a través del lugar angosto 27 en el canal de flujo 20. Esto ha sido indicado en la Figura 2 mediante una flecha (sin número de referencia). Al respecto, el lugar angosto 27 actúa como estrangulación, de manera tal que el combustible solamente puede escapar de modo lento. La fuerza hidráulica resultante de ello actúa de manera amortiguadora en contra la fuerza de resorte del resorte de válvula magnética 13, de modo tal que se reduce la velocidad con la que el elemento de válvula 28 impacta en el primer resalto 28.

Si pasa corriente eléctrica por el accionador 11, se mueve la aguja de válvula 14 hacia la izquierda, de manera tal que el miembro de válvula 16 pueda moverse en la dirección del asiento de válvula 17, como una válvula de entrada convencional.

Como alternativa, la válvula para el control de cantidades 10 también puede estar cerrada sin corriente.

En la Figura 3 se muestra una representación isométrica de la parte interna 23 vista desde el elemento de válvula 16. Para simplificar se ha representado el elemento de válvula 16 en forma cortada. El lugar angosto consiste esencialmente en varias convexidades 32 distribuidas a lo largo del perímetro de la hendidura 31. Como alternativa, las convexidades 32 pueden estar también configuradas en el miembro de válvula 16. El área en forma anular de la hendidura 31 y las áreas de sección transversal de la convexidad 32 ortogonalmente con respecto a la línea media 18 de la válvula para controlar la cantidad 10 forman conjuntamente en la sección transversal efectiva para el flujo del lugar angosto 27. En este caso, las convexidades 32 son determinantes para el comportamiento de amortiguación del lugar angosto 27, por cuanto una mayor parte del combustible expulsado desde el espacio de amortiguación 26 o que reingresa en el espacio de amortiguación 26 fluye a través de las convexidades 32.

Esto significa también que las desviaciones en las dimensiones impuestas por la fabricación del diámetro del elemento de válvula 16 o de la pared 25 tienen solamente una influencia muy reducida sobre el comportamiento de amortiguación del espacio de amortiguación 26. Con ello se reduce considerablemente la dispersión entre los

diversos ejemplares de válvulas para el control de la cantidad 10 fabricadas en serie, lo que lleva consigo ventajas considerables durante la operación del motor de combustible.

En el primer ejemplo de realización representado en las Figuras 2 y 3, la extensión de la convexidad 32 a lo largo de la línea media 18 llega a mayor profundidad que el resalto 28 que sirve como tope para el elemento de válvula 16 en el espacio de amortiguación 26, pero no llega al fondo 24 de la parte interna 23. En la Figura 3A, se presenta una variante en la que la convexidad 32 llega hasta el fondo 24.

En la Figura 4 se ha representado una variante en la que la convexidad 32 termina antes del primer resalto 28. En el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 4, una profundidad T de la convexidad 32 está delimitada por un segundo resalto 34. De esta manera, se logra que el elemento de válvula 16 recubra la sección transversal efectiva para el flujo de la convexidad 32 antes de que haga tope sobre un primer resalto 28. De esta manera, al inicio del movimiento de abertura del elemento de válvula 16 se dispone de una mayor sección transversal para el flujo, que se compone de la sección transversal para el flujo de la hendidura 31 y de las secciones transversales para el flujo de las convexidades 32. De este modo, el combustible puede escapar rápidamente del espacio de amortiguación 26 y el elemento de válvula 16 se mueve rápidamente en la dirección hacia el primer resalto 28.

En cuanto el elemento de válvula 16 se haya movido en la dirección del primer resalto 28 de modo que con su área (frontal) 29 alejada con respecto al asiento de reposo recubra las convexidades 32, es efectiva solamente la sección transversal para el flujo de la hendidura 31, de manera tal que se eleva el efecto de amortiguación y el miembro de válvula 16 se retarda más aún, antes de que incida sobre el primer resalto el 28. Debido a ello, se mueve también el elemento de válvula 16 más lentamente en la dirección del primer resalto 28. De esta manera, se reduce más aún el impulso del elemento de válvula 16 al incidir sobre el primer resalto 28. Como consecuencia de esto, el ruido así originado es más suave. Por lo tanto, se logra una amortiguación variable que depende de la posición del miembro de válvula 16. Al respecto, la línea de características de la amortiguación así resultante tiene una etapa.

La Figura 5 muestra una forma de realización de la invención similar a la de la Figura 4, en donde la convexidad 32 se ahúsa desde un borde 36 de la pared 25 hacia el lugar angosto 27. De esta manera, la hendidura 31 obtiene en una primera sección que se extiende desde un canto 36 de la parte interna 23 hasta el lugar agosto 27, la forma de un tronco cónico. El borde 36 marca el inicio de la hendidura 31. Una segunda sección que se acopla a ésta, que se extiende desde el lugar agosto 27 hasta el primer resalto 28, tiene una configuración cilíndrica.

La función fundamental de la forma de realización representada en la Figura 5 puede compararse con la de la Figura 4. Sin embargo, debido a la reducción continua de la sección transversal efectiva para el flujo en la sección en el punto angosto 27, la velocidad con la que se mueve el elemento de válvula 16 a su posición de apertura, es decir, en la dirección del primer resalto 28, también decae de manera continua. Por lo tanto, el elemento de válvula 16 se retarda de manera uniforme.

En todas las formas de realización representadas con ayuda de las Figuras 2 a 5, las convexidades 32 están configuradas en la pared 25 de la parte interna 23. Por supuesto, se logran las ventajas según la invención también cuando las convexidades 32 están disponibles en el miembro de válvula 16. También es posible una combinación de convexidades 32 en la pared 25 y el miembro de válvula 16.

REIVINDICACIONES

1. Válvula para el control de cantidades (10) con una aguja de válvula (14) axialmente móvil y un elemento de válvula (16) que puede ser solicitada mecánicamente por la aguja de válvula (14) en una dirección de abertura, en donde el elemento de válvula (16) delimita un espacio de amortiguación (26) en forma de olla, en donde entre una de las paredes (25) del espacio de amortiguación (26) y el elemento de válvula (16), se ha configurado una hendidura (31), que comunica el espacio de amortiguación (26) con un canal de flujo (20), caracterizada porque la hendidura (31) presenta por lo menos una convexidad (32), y porque el elemento de válvula (16) tiene forma de placa.

2. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque, en un plano que se extiende ortogonalmente con respecto a la dirección del movimiento de la aguja de válvula (14), la hendidura tiene un contorno, y porque la por lo menos una convexidad (32) se extiende sobre menos del 50%, preferiblemente sobre menos del 30% del contorno.

3. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la sección transversal de la hendidura (31) para el flujo depende de la posición del elemento de válvula (16) con respecto al espacio de amortiguación (26).

4. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque una profundidad (T) de la por lo menos una convexidad (32) es inferior a una profundidad de la hendidura (31).

5. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque la profundidad (T) de la por lo menos una convexidad (32) es mayor que la profundidad de la hendidura (31).

6. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada porque la por lo menos una convexidad (32) se ahúsa desde uno de los bordes (36) de la pared (25) hacia el fondo (24) del espacio de amortiguación (26).

7. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en el espacio de amortiguación (26) se ha configurado un primer resalto (28) que sirve como tope extremo del elemento de válvula (16).

8. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque el primer resalto (28) comprende dos o más segmentos distribuidos sobre el contorno.

9. Válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el espacio de amortiguación (26) está configurado en la carcasa (12) o en una parte interna (23), y porque la parte interna (23) está unida en forma de una sola pieza a la carcasa (12) de la válvula para el control de cantidades (10) o está firmemente unido a la carcasa (12).

10. Bomba de alta presión (2) con un elemento de bomba y una válvula de entrada, caracterizada porque la válvula de entrada es una válvula para el control de cantidades (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

11. Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque el canal de flujo (20) comunica hidráulicamente un espacio de bomba de la bomba de alta presión (2) con un conducto de baja presión (5).

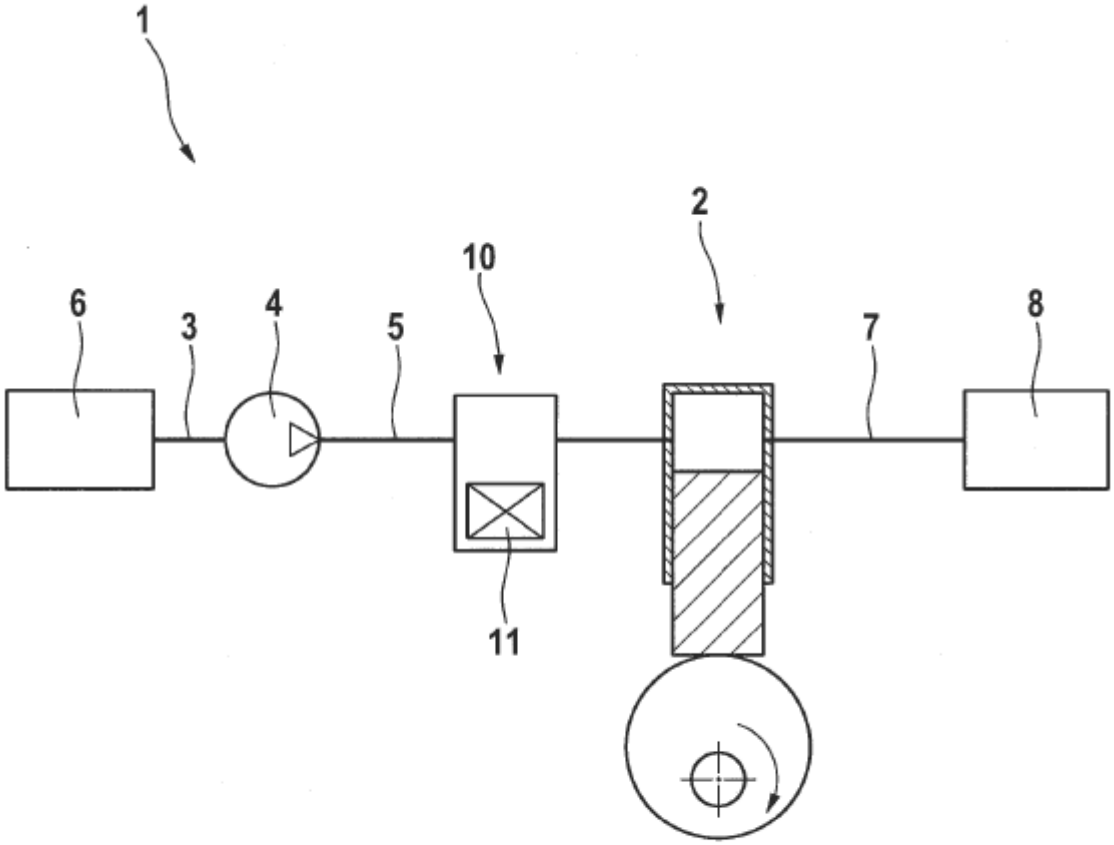

FIG. 1

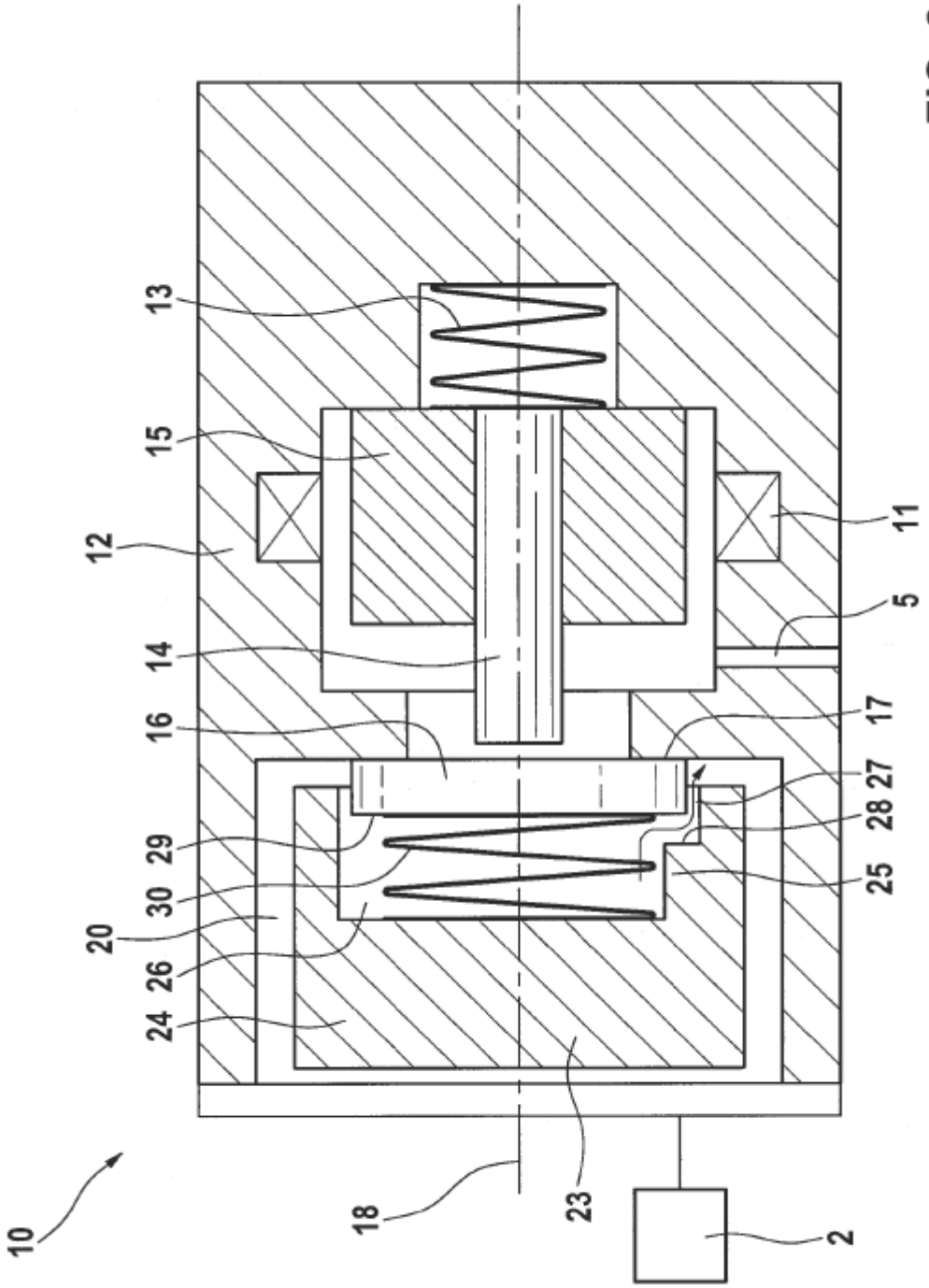

FIG. 2

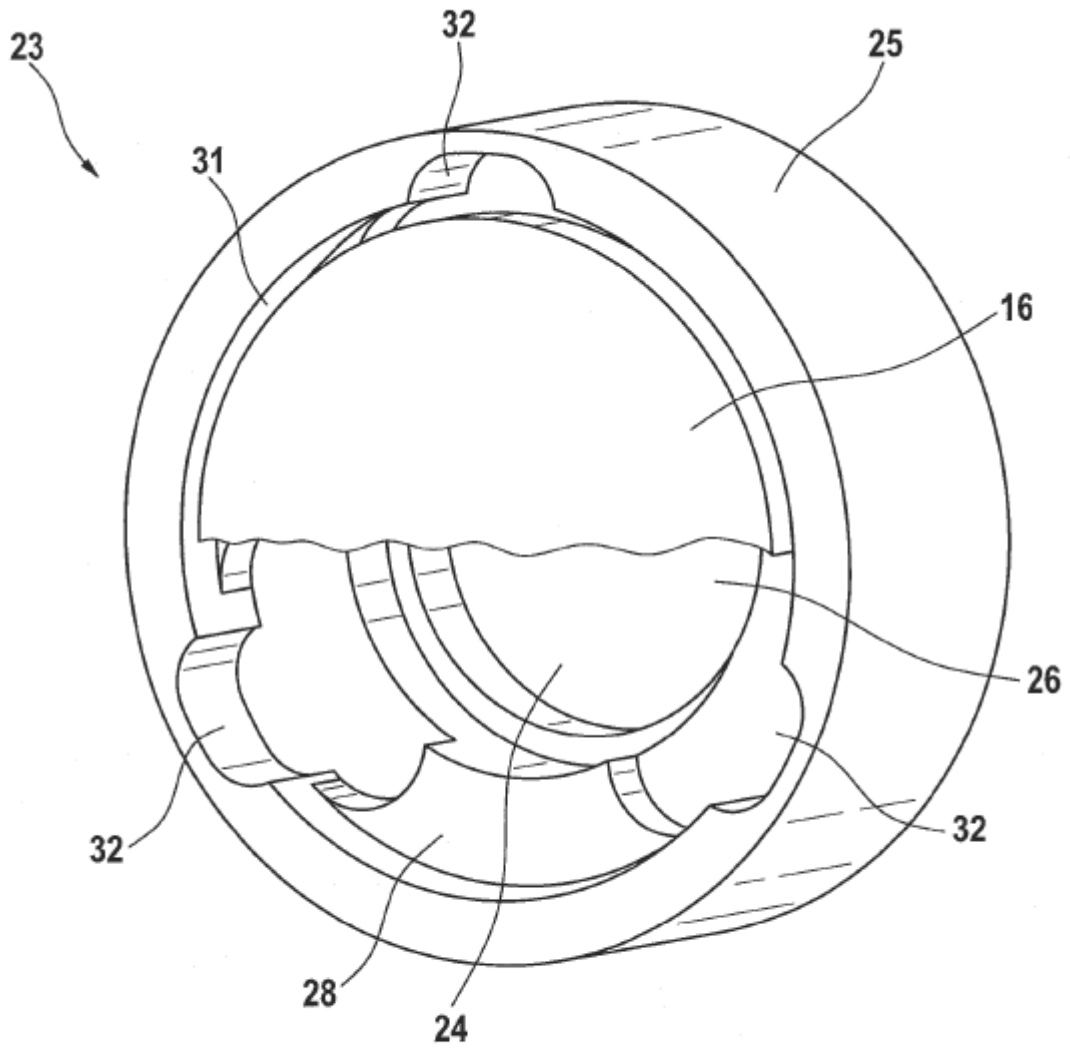

FIG. 3

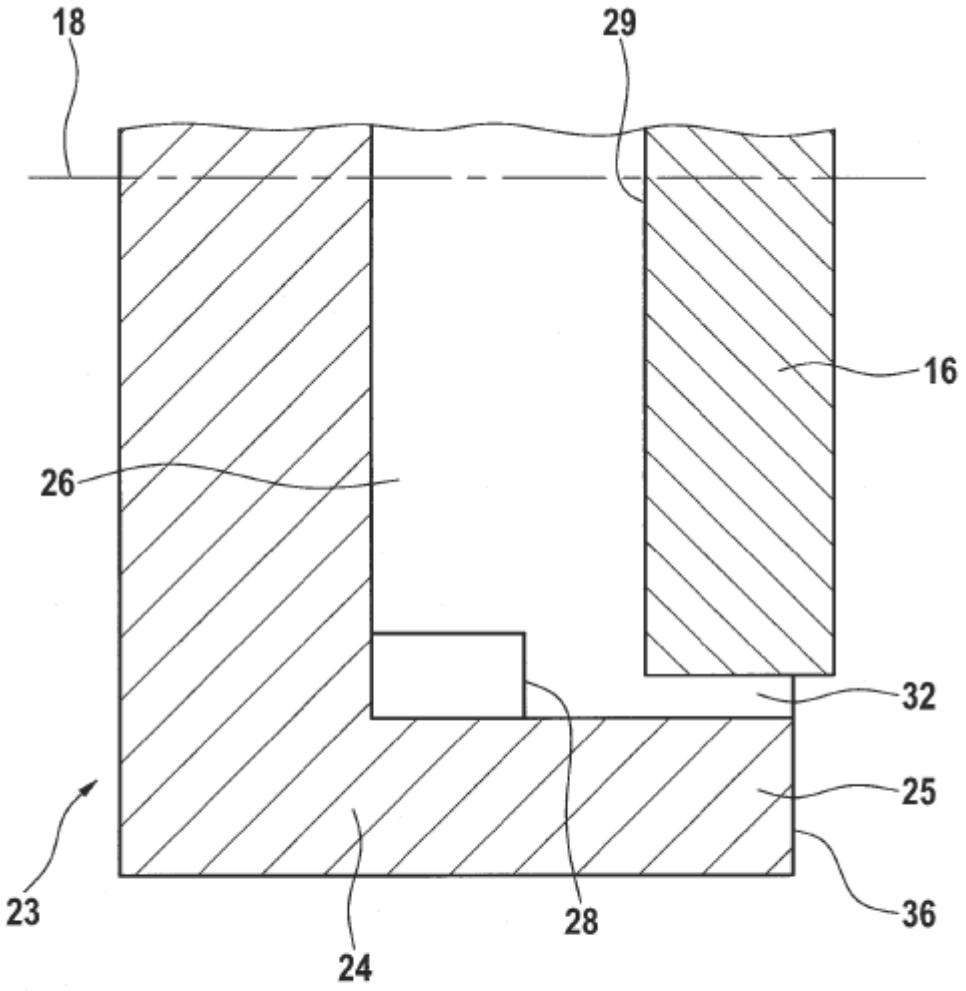

FIG. 3A

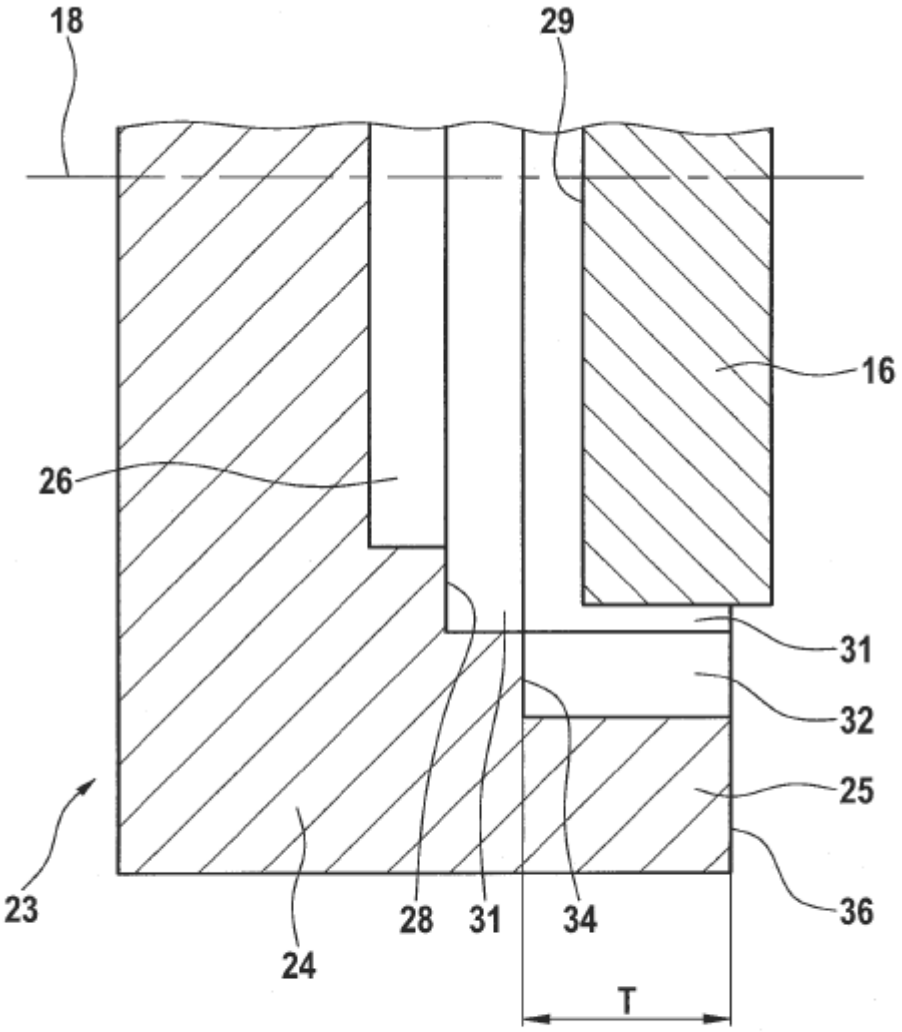

FIG. 4

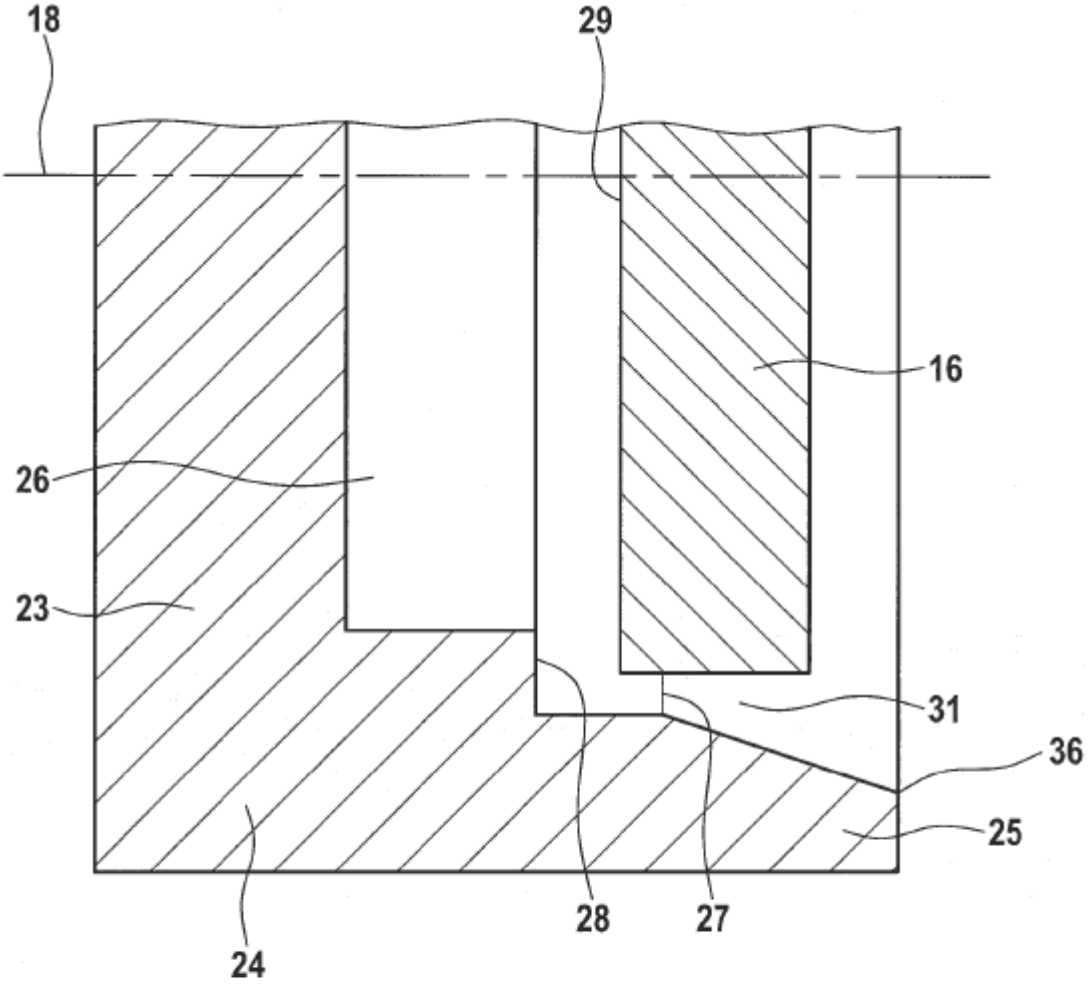

FIG. 5