

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 573**

51 Int. Cl.:

F02M 59/48 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F02M 63/02 (2006.01)

F02M 59/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2019** **PCT/EP2019/081669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20120075**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2019** **E 19806179 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 3894687**

54 Título: **Bomba de alta presión de combustible**

30 Prioridad:

13.12.2018 DE 102018221702

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.08.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HARTWEG, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 976 573 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

Bomba de alta presión de combustible

La presente invención hace referencia a una bomba de alta presión de combustible para un sistema de inyección de un motor de combustión interna según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Una bomba de alta presión de combustible de esa clase se conoce por la solicitud DE 10 2005 007 806 A1 y comprende una carcasa de la bomba y una válvula de limitación de presión.

La misma está alojada en una escotadura en la carcasa de la bomba. La válvula de limitación de presión, en un estado abierto, conecta una salida de alta presión a una cámara de suministro de la bomba de alta presión de combustible. De este modo, la válvula de limitación de presión se abre cuando una diferencia entre la salida de alta presión y la cámara de suministro de la bomba de alta presión de combustible supera un valor límite. Mediante la
10 válvula de limitación de presión, por tanto, se impide que la presión en la salida de alta presión sea elevada de forma inadmisibles. Con ello, la válvula de limitación de presión esencialmente tiene dos funciones: por una parte, llevar a cero la presión de la salida de alta presión en caso de superarse una presión máxima admisible y, por otra parte, un sellado de la salida de alta presión y de los componentes conectados a la misma (por ejemplo un riel de combustible) con respecto a la cámara de suministro, en el caso de una presión por debajo de la presión máxima admisible. En las solicitudes WO 2018/164026 A1 y DE 10 2008 059638 A1 se describen bombas de alta presión de combustible.

Descripción de la invención

20 El problema que constituye la base de la invención se soluciona mediante una bomba de alta presión de combustible con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La bomba de alta presión de combustible según la invención se utiliza para suministrar combustible a un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna. Como combustible preferentemente se utiliza gasolina o diesel. La bomba de alta presión de combustible comprime el combustible a una presión elevada y lo suministra a
25 un riel de combustible al que están conectados dispositivos de inyección que inyectan el combustible directamente en cámaras de combustión, respectivamente asociadas, del motor de combustión interna. La bomba de alta presión de combustible comprende una válvula de limitación de presión. Mediante la válvula de limitación de presión, la presión en una salida de alta presión de la bomba de alta presión de combustible se limita a un valor máximo admisible. Si la presión que predomina allí supera la presión de apertura de la válvula de limitación de presión, la
30 válvula de limitación de presión se abre, de manera que el combustible se descarga desde la salida de alta presión.

A la bomba de alta presión de combustible también pertenece una carcasa de la bomba que presenta un área frontal del lado de accionamiento. Se entiende que la utilización del término "área frontal" no implica que la carcasa de la bomba deba tener una forma con simetría rotacional. Sin embargo, la carcasa de la bomba en total presenta un eje longitudinal que se extiende paralelamente con respecto a un pistón de suministro. En este sentido, el área frontal
35 del lado de accionamiento es aquella área del extremo de la carcasa de la bomba que señala hacia un accionamiento del pistón de suministro. Un accionamiento de esa clase mayormente comprende un árbol de levas o un árbol excéntrico.

Según la invención se propone que la válvula de limitación de presión esté dispuesta en un recorrido de flujo de descarga en la carcasa de la bomba, que desemboca en el área frontal del lado de accionamiento de la carcasa de
40 la bomba. De ese modo se evitan pulsaciones de presión, relevantes para el desgaste, desde una cámara de suministro de la bomba de alta presión de combustible, como las que pueden presentarse cuando el recorrido de flujo de descarga desemboca en la cámara de suministro. Además, en comparación con un recorrido de flujo de descarga que desemboca en la cámara de suministro, el volumen muerto en la cámara de suministro de la bomba de alta presión de combustible se reduce de forma considerable, debido a lo cual puede aumentarse el grado de
45 suministro de la bomba de alta presión de combustible. La resistencia de la carcasa de la bomba de alta presión de combustible en puntos críticos también puede aumentarse mediante una nueva disposición de la válvula de limitación de presión en la carcasa de la válvula de la bomba de alta presión de combustible. En conjunto se aumenta así la eficiencia de la bomba de alta presión de combustible, su fiabilidad y su vida útil.

Según la invención se prevé que la misma presente un pistón de suministro escalonado, y que el recorrido de flujo de descarga desemboque en una cámara escalonada, en la que está dispuesto el escalón del pistón de suministro, y la cual está conformada en el área frontal del lado de accionamiento de la carcasa de la bomba. La cámara escalonada está sellada con respecto al accionamiento y a los lubricantes que se encuentran presentes allí, mayormente mediante un portajunta y una junta del pistón, y está conectada a un área de baja de presión de la bomba de alta presión de combustible, mediante un recorrido de flujo. Mediante la desembocadura del recorrido de

flujo de descarga hacia la cámara escalonada, en el caso de una válvula de limitación de presión que se abre, se logra una posibilidad de descarga fiable para la salida de alta presión, sin que deba temerse el riesgo de una entrada de combustible hacia el accionamiento y hacia los lubricantes que se encuentran allí presentes.

5 Según la invención, entre un área frontal superior de la carcasa de la bomba, opuesta al área frontal del lado de accionamiento, y una tapa de la carcasa a modo de un capuchón, soportada por el área frontal superior, está conformada una cámara de fluido en la que está alojado un amortiguador de presión de membrana.

En un perfeccionamiento de la invención se prevé que la válvula de limitación de presión esté diseñada como una válvula de no retorno cargada por resorte.

10 Una válvula de esa clase puede fabricarse de forma económica y trabaja de forma fiable. Además, presenta un tamaño de construcción reducido.

15 En un perfeccionamiento de la invención se prevé que un eje longitudinal de la válvula de limitación de presión esté dispuesto paralelamente con respecto a un eje longitudinal de un pistón de suministro. En comparación con las disposiciones anteriores de la válvula de limitación de presión (por ejemplo aquellas disposiciones en las que la válvula de limitación de presión está dispuesta de forma radial o tangencial con respecto al eje longitudinal del pistón de suministro y, con ello, también con respecto a la carcasa de la bomba), esto permite una reducción de la altura de construcción de la bomba de alta presión de combustible, de manera que la misma también puede utilizarse en situaciones de instalación con condiciones de espacio limitadas.

20 En un perfeccionamiento de la invención se prevé que la válvula de limitación de presión, desde la desembocadura en el área frontal del lado de accionamiento, esté insertada en el recorrido de flujo de descarga. Debido a esto se simplifica considerablemente el montaje de la válvula de limitación de presión, ya que habitualmente puede accederse muy bien al área frontal del lado de accionamiento.

En un perfeccionamiento de la invención se prevé que la válvula de limitación de presión esté sostenida en un ajuste de presión en el recorrido de flujo de descarga. De ese modo, la válvula de limitación de presión puede montarse y sostenerse de modo fiable.

25 En un perfeccionamiento de la invención se prevé que una sección de la válvula de limitación de presión, en particular un cuerpo de válvula, se forme mediante una sección de la carcasa de la válvula. Por ejemplo, el cuerpo de válvula puede estar fabricado directamente del material de la carcasa o puede estar integrado directamente en la carcasa. Debido a esto se reduce el número de los componentes que deben fabricarse y ensamblarse o inyectarse, gracias a lo que se simplifica la fabricación.

30 En un perfeccionamiento de la invención se prevé que la salida de alta presión, observado en una dirección axial de la carcasa de la bomba (por tanto en dirección del eje longitudinal), esté dispuesta lateralmente en la carcasa de la bomba, y que un recorrido de flujo de salida, que conduce desde una cámara de suministro hacia la salida de alta presión, observado en la dirección axial de la carcasa de la bomba, esté dispuesto al costado de una sección del recorrido de flujo de descarga que desemboca en la salida de alta presión. También, gracias a esto puede reducirse una vez más la altura de construcción de la bomba de alta presión de combustible.

35 En un perfeccionamiento de la invención se prevé que el recorrido de flujo de descarga comprenda al menos dos perforaciones de orificios ciegos, por ejemplo ortogonales, que se intersecan, de las cuales una se extiende desde la salida de alta presión en una dirección esencialmente radial o tangencial de la carcasa de la bomba, y de las cuales la otra se extiende desde el área frontal del lado de accionamiento en una dirección esencialmente axial de la carcasa de la bomba. Las perforaciones de orificio ciego de esa clase pueden realizarse con facilidad, debido a lo cual pueden mantenerse reducidos los costes de fabricación de la bomba de alta presión de combustible.

A continuación se explica una forma de ejecución posible de la invención, haciendo referencia al dibujo. En el dibujo muestran:

45 Figura 1 una sección parcial de una bomba de alta presión de combustible con una válvula de limitación de presión;

Figura 2 una vista lateral en perspectiva de una salida de alta presión de la bomba de alta presión de combustible de la figura 1; y

Figura 3 componentes de la válvula de limitación de presión de la figura 1.

En la figura 1, una bomba de alta presión de combustible para un motor de combustión interna, no representado en detalle, está identificada en conjunto con el símbolo de referencia 10. La bomba de alta presión de combustible 10 en total presenta una carcasa de la bomba 12 esencialmente cilíndrica, en la que están dispuestos los componentes esenciales de la bomba de alta presión de combustible 10. De este modo, la bomba de alta presión de combustible 10 presenta una válvula de entrada/de control de cantidad 14, un pistón de suministro 22 que con una primera área del extremo 16 se proyecta hacia una cámara de suministro 18 y que en una segunda área del extremo 20, mediante un árbol de accionamiento no mostrado, puede desplazarse en un movimiento de un lado hacia el otro.

Al costado de la carcasa de la bomba 12 se encuentra presente un aplanamiento que forma una salida de alta presión 24. El mismo puede conectarse a la cámara de suministro 18 mediante una válvula de salida que se sitúa por fuera del plano de corte de la figura 1 y que, por tanto, no es visible en la figura 1. En la salida de alta presión 24 está fijada una pieza tubular de salida 26. La misma está conectada mediante fluido a un área de alta presión 28, que por ejemplo puede tratarse de un riel de combustible, a la que está conectada una pluralidad de dispositivos de inyección que inyectan el combustible directamente en cámaras de combustión asociadas del motor de combustión interna.

Aunque la carcasa de la bomba 12 no presenta exactamente simetría rotacional, igualmente la misma tiene un eje longitudinal 30. Un área frontal superior 31 de la carcasa de la bomba 12, en la figura 1, soporta una tapa de la carcasa 32 a modo de un capuchón, en la que está fijada la pieza tubular de salida 34 que está conectada al área de baja presión 36. El área de baja presión 36 por ejemplo puede comprender una bomba de prealimentación eléctrica. Entre el área frontal superior 31 de la carcasa de la bomba 12 y la tapa de la carcasa 32 está formada una cámara de fluido (sin símbolo de referencia), en la que está alojado un amortiguador de presión de membrana 38.

El pistón de suministro 22 está diseñado como un pistón escalonado, con una sección superior en la figura 1, con un diámetro más grande, y con un diámetro más reducido en la sección inferior en la figura 1. Un escalón o un resalte entre las dos secciones se identifica en conjunto con el símbolo de referencia 40 en la figura 1. Como puede apreciarse en la figura 1, en la posición del pistón de suministro 22 representada en la figura 1, el escalón 40 se encuentra apenas por debajo de la carcasa de la bomba 12, a saber, en una así llamada "cámara escalonada" 42 que está formada entre un área frontal 44 de la carcasa de la bomba 12, del lado de accionamiento inferior en la figura 1, y un portajunta 46 fabricado como una pieza moldeada de chapa, que está sostenido en un ajuste de presión en una pieza de fijación 48 de la carcasa de la bomba 12, en su área frontal 44 del lado de accionamiento. El portajunta 46 soporta una junta del pistón 50 que sella la cámara escalonada 42 con respecto al accionamiento no mostrado, que está dispuesto por debajo de la segunda área del extremo 20 del pistón de suministro 22.

En la carcasa de la bomba 12 se encuentra presente un recorrido de flujo de descarga 52 que aquí, a modo de ejemplo, se forma por dos perforaciones de orificio ciego 54 y 56 ortogonales una con respecto a otra y que se intersecan. La perforación de orificio ciego 54 se extiende en una dirección esencialmente radial de la carcasa de la bomba 12, desde la salida de alta presión 24, y la perforación de orificio ciego 56 se extiende desde el área frontal 44 del lado de accionamiento, en una dirección esencialmente axial de la carcasa de la bomba 12. La perforación de orificio ciego axial 56 está realizada como una perforación escalonada, con una sección que parte desde el área frontal del lado de accionamiento 44 (sin símbolo de referencia), con un diámetro más grande. En la misma está dispuesta una válvula de limitación de presión 58 que se abre hacia el área frontal 44 del lado de accionamiento.

La válvula de limitación de presión 58 está realizada como una válvula de no retorno cargada por resorte. Ésta comprende un elemento de válvula 60 realizado como válvula de bola (véase la figura 3), donde naturalmente también pueden utilizarse otros elementos de válvula, por ejemplo un elemento de válvula cónico. Un resorte de válvula 62, que aquí a modo de ejemplo está diseñado como un resorte de compresión helicoidal, en su extremo superior en la figura 1 e izquierdo en la figura 3, porta un elemento de retención de bolas 64 y lleva el elemento de válvula 60 contra un cuerpo de válvula 66 en el que está conformado un asiento de válvula 68 que interactúa de forma estanca con el elemento de válvula 60, al estar cerrada la válvula de limitación de presión 58. El extremo del resorte de válvula 62 apartado del cuerpo de válvula 66 se apoya contra un manguito 70, al igual que el cuerpo de válvula 66, en el que está realizada la perforación de orificio ciego 56, está mantenido allí por tanto en un ajuste de presión.

En la figura 1 se aprecia que un eje longitudinal (no mostrado) de la válvula de limitación de presión 58 se extiende paralelamente con respecto al eje longitudinal 30 de la carcasa de la bomba 12. Igualmente, en la figura 1 se aprecia que los componentes de la válvula de limitación de presión 58, desde la desembocadura en el área frontal 44 del lado de accionamiento, están insertados en la perforación de orificio ciego axial 56 del recorrido de flujo de descarga 52.

En la figura 2 se observa que un recorrido de flujo de salida 72, que conduce desde la cámara de suministro 18, mediante la válvula de salida ya antes mencionada, hacia la salida de alta presión 24, observado en la dirección axial de la carcasa de la bomba 12, está dispuesta al costado de la sección que desemboca en la salida de alta presión 24, a saber, la perforación de orificio ciego radial 54 del recorrido de flujo de descarga 52. En la figura 1, el

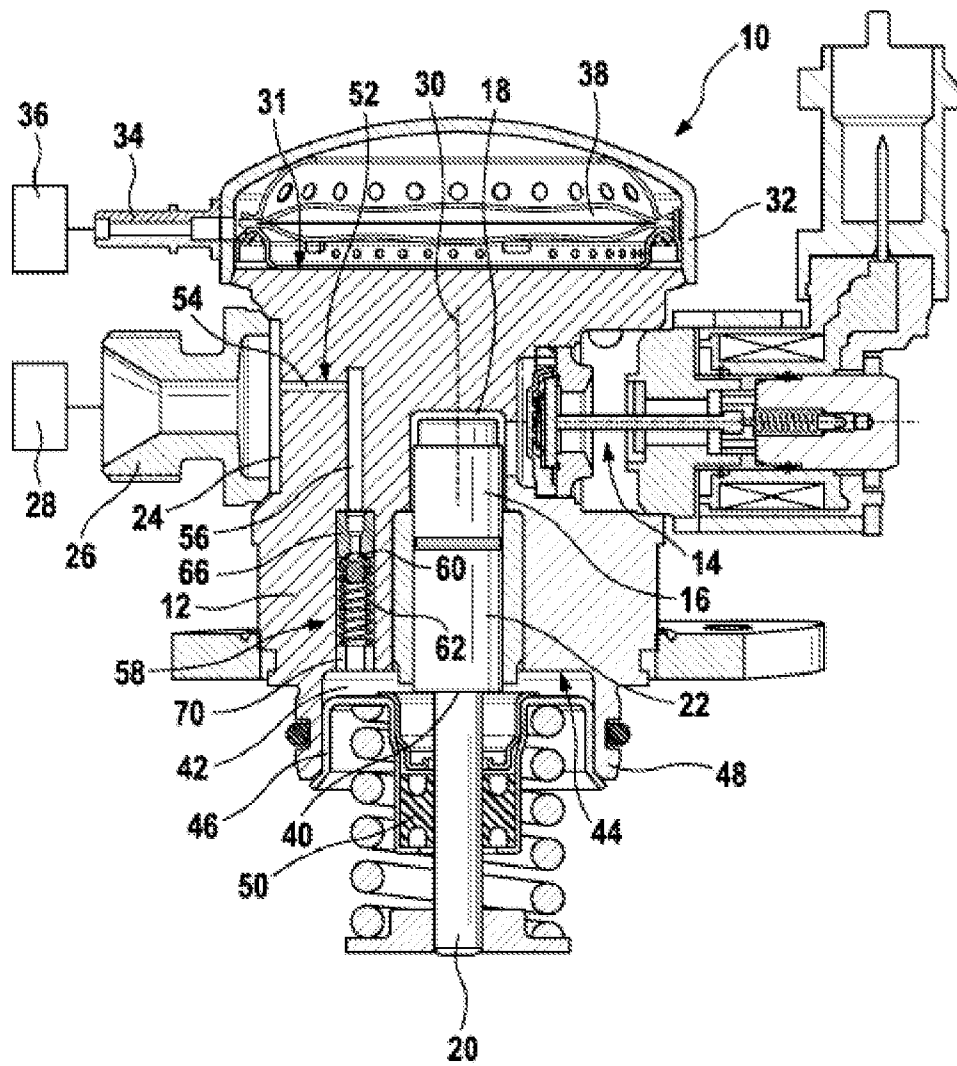
desplazamiento lateral se identifica con el símbolo de referencia 74. Además, en la figura 2, desde la válvula de salida, puede apreciarse una placa del extremo 76 diseñada a modo de un rayo. En la figura 2 también puede apreciarse que en la salida de alta presión 24, en conjunto circular, el recorrido de flujo de salida 72 desemboca lateralmente en el centro, pero desplazado hacia abajo, mientras que el recorrido de flujo de descarga 52, con la perforación de orificio ciego radial 54, en la figura 2, desemboca lateralmente de forma excéntrica hacia la izquierda, y un poco por encima del centro. Se entiende que en principio también son posibles otras disposiciones del recorrido de flujo de salida 72, así como del recorrido de flujo de descarga 52.

10 Durante el funcionamiento, desde el pistón de suministro 18, en una carrera de succión, el combustible, por ejemplo gasolina o diesel, es succionado mediante la válvula de entrada y de control de cantidad 14, hacia la cámara de suministro 18. Durante una carrera de suministro, el combustible que se encuentra en la cámara de suministro 18 se comprime, y mediante la válvula de salida y la pieza tubular de salida 26, se expulsa hacia el área de alta presión 28. La cantidad de combustible que se expulsa durante una carrera de suministro se regula mediante la válvula de entrada y de control de cantidad 14, accionada de forma electromagnética.

15 En el caso de una sobrepresión inadmisibles en el área de alta presión 28 se abre la válvula de limitación de presión 58, debido a lo cual puede circular combustible desde el área de alta presión 28 hacia la cámara escalonada 42. La cámara escalonada 42, mediante recorridos de flujo no ilustrados en este caso, puede estar conectada a un área que se sitúa aguas arriba de la cámara de suministro 18, que a su vez está conectada al área de baja presión 36.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de alta presión de combustible (10) para un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna, con una carcasa de la bomba (12) que presenta un área frontal (44) del lado de accionamiento, una salida de alta presión (24) y una válvula de limitación de presión (58) que, en el estado abierto, descarga combustible desde la salida de alta presión (24), donde la válvula de limitación de presión (58) está dispuesta en un recorrido de flujo de descarga (52) en la carcasa de la bomba (12), que desemboca en el área frontal (44) del lado de accionamiento de la carcasa de la bomba (12),
5
donde la bomba de alta presión de combustible presenta un pistón de suministro escalonado (22), donde el recorrido de flujo de descarga (52) desemboca en una cámara escalonada (42), en la que está dispuesto el escalón (40) del pistón de suministro (22), y la cual está conformada en el área frontal (44) del lado de accionamiento de la carcasa de la bomba (12),
10
y donde entre un área frontal superior (31) de la carcasa de la bomba (12), opuesta al área frontal del lado de accionamiento (44), y una tapa de la carcasa (32) a modo de un capuchón, soportada por el área frontal superior (31), está conformada una cámara de fluido en la que está alojado un amortiguador de presión de membrana (38).
15
2. Bomba de alta presión de combustible (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de limitación de presión (58) está diseñada como una válvula de no retorno cargada por resorte.
3. Bomba de alta presión de combustible (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque un eje longitudinal de la válvula de limitación de presión (58) está dispuesto paralelamente con respecto a un eje longitudinal (30) de un pistón de suministro (22).
20
4. Bomba de alta presión de combustible (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de limitación de presión (58) o al menos una parte de la misma, desde la desembocadura en el área frontal (44) del lado de accionamiento, está insertada en el recorrido de flujo de descarga (52).
25
5. Bomba de alta presión de combustible (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la válvula de limitación de presión (58) o al menos una parte de la misma, está sostenida en un ajuste de presión en el recorrido de flujo de descarga (52).
6. Bomba de alta presión de combustible según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque una sección de la válvula de limitación de presión, en particular un cuerpo de válvula, se forma mediante una sección de la carcasa de la válvula.
30
7. Bomba de alta presión de combustible (10) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la salida de alta presión (24), observado en una dirección axial de la carcasa de la bomba (12), está dispuesta lateralmente en la carcasa de la bomba (12), y porque un recorrido de flujo de salida (72), que conduce desde una cámara de suministro (18) hacia la salida de alta presión (24), observado en la dirección axial de la carcasa de la bomba (12), está dispuesto al costado de una sección del recorrido de flujo de descarga (52) que desemboca en la salida de alta presión (24).
35
8. Bomba de alta presión de combustible (10) según la reivindicación 8, caracterizada porque el recorrido de flujo de descarga (52) comprende dos perforaciones de orificios ciegos (52, 54) que se intersecan, de las cuales una se extiende desde la salida de alta presión (24) en una dirección esencialmente radial o tangencial de la carcasa de la bomba (12), y de las cuales la otra se extiende desde el área frontal (44) del lado de accionamiento en una dirección esencialmente axial de la carcasa de la bomba (12).
40



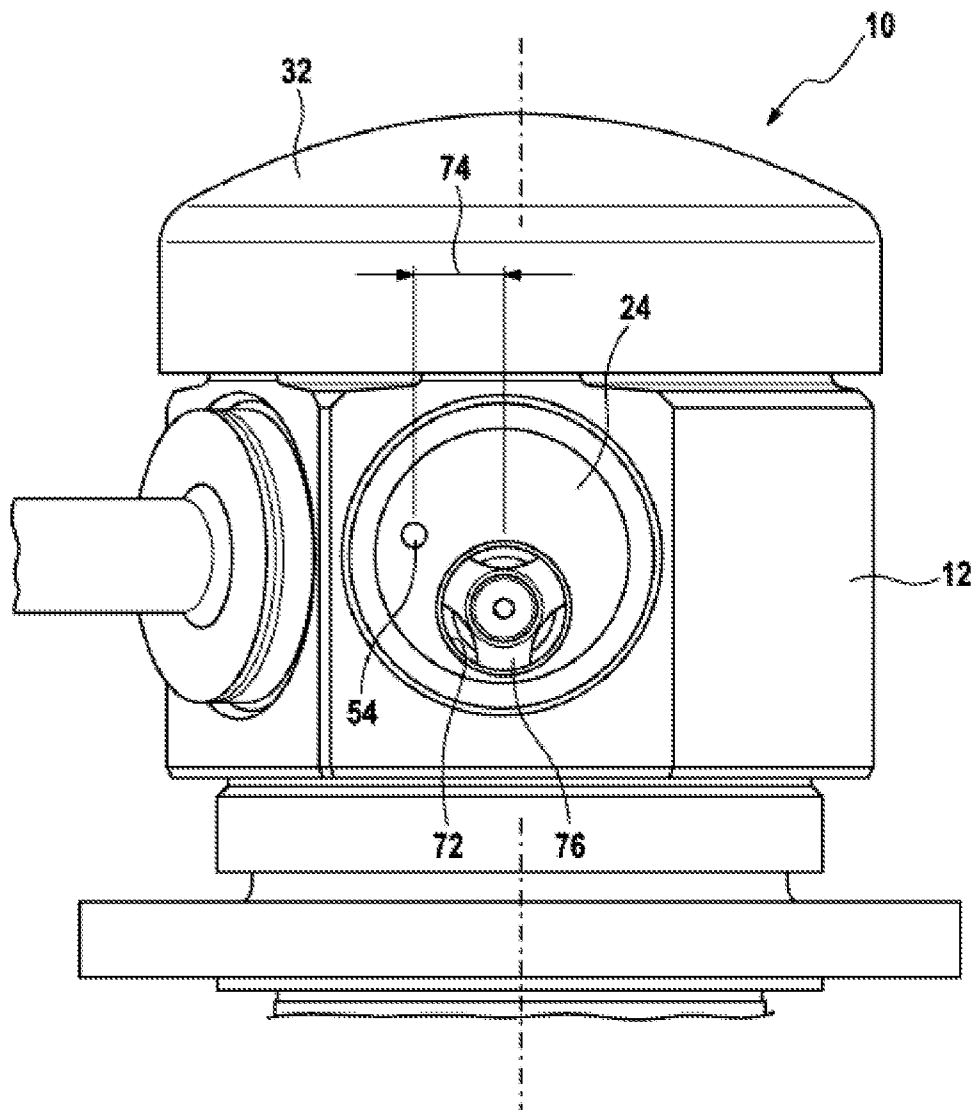


FIG. 2

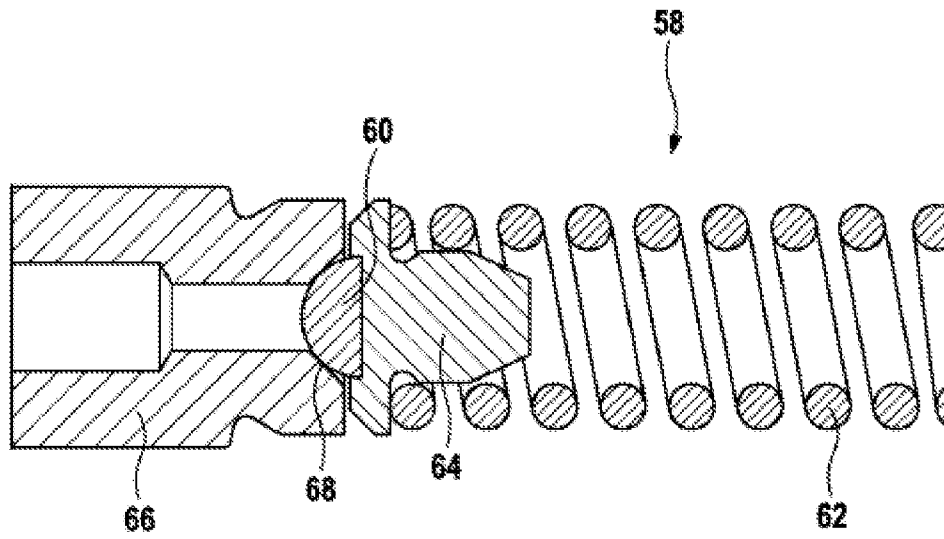


FIG. 3