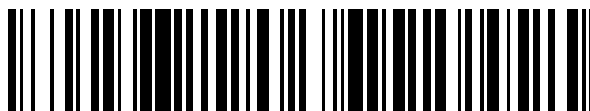


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 750**

51 Int. Cl.:

F02M 37/04 (2006.01)

F16K 17/04 (2006.01)

F16K 17/20 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F02M 59/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2015** **PCT/US2015/026656**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015** **WO15164256**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2015** **E 15783176 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019** **EP 3134638**

54 Título: **Válvula de descarga de presión para bomba de combustible de émbolo único**

30 Prioridad:

21.04.2014 US 201461981931 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.04.2020

73 Titular/es:

STANADYNE LLC (100.0%)
92 Deerfield Road
Windsor, CT 06095, US

72 Inventor/es:

MOREL, KENNETH, R. y
LUCAS, ROBERT, G.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 756 750 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 descarga de presión para bomba de combustible de émbolo único

Antecedentes

La presente invención se refiere a bombas de suministro de combustible a alta presión para motores de gasolina.

- 5 Las bombas de combustible de émbolo único accionadas por leva se han convertido en una solución común para generar combustible de alta presión para motores de gasolina de inyección directa de conducto común.

Se conoce en la industria que la bomba debe incorporar una válvula de retención de salida para evitar la pérdida de presión desde el conducto mientras la bomba se encuentra en el ciclo de la carrera de admisión. Se ha convertido en un requisito de la industria incorporar una válvula de descarga de presión dentro de la bomba para proteger todo el sistema de alta presión de un exceso de presión inesperado provocado por un mal funcionamiento del sistema. Para proteger el conducto y los inyectores de combustible, la válvula de descarga de presión debe estar en comunicación hidráulica con el conducto. Dos ejecuciones de dicha comunicación hidráulica, en paralelo con el flujo de la bomba, se describen en la patente de Estados Unidos 7.401.593 y en la patente de Estados Unidos 8.132.558. Las ejecuciones descritas en la técnica anterior tienen éxito en su capacidad de lograr una presión de descarga razonable al desactivar hidráulicamente el dispositivo de descarga durante el acontecimiento de bombeo cuando se producen pulsaciones normales de la línea de alta presión.

Si bien estas ejecuciones son suficientes para los sistemas actuales de inyección directa de gasolina que operan con una presión de conducto de hasta aproximadamente 200 bares, existe una limitación significativa para los sistemas futuros que operarán con presiones más altas requeridas para cumplir con las futuras regulaciones de emisiones. Debido a que el flujo de la válvula de descarga de presión regresa a la cámara de bombeo, su resorte y su cavidad de resorte asociados están en comunicación directa con la cámara de bombeo. Esta cavidad de resorte agrega un volumen muerto significativo al volumen del circuito de la cámara de bombeo que debe comprimirse durante cada acontecimiento de bombeo. Las presiones de operación más altas requieren presiones de apertura incrementadas de la válvula de descarga de presión, cargas de resorte mayores y un volumen de cavidad de resorte incrementado con el fin de acomodar el tamaño incrementado de resorte. Este volumen muerto adicional combinado con el aumento de las presiones de bombeo tiene un efecto perjudicial significativo en la eficiencia de la bomba. El documento WO 02/44549 A2 desvela una bomba de inyección de combustible para motores de combustión interna que comprende una válvula limitadora de presión.

Sumario

30 La presente invención proporciona una solución con la misma función de válvula de descarga de presión, pero con un volumen reducido del circuito de la cámara de bombeo y, por lo tanto, una mayor eficiencia. Esto se logra aislando la cámara de resorte de la válvula de descarga de presión de la cámara de bombeo, tal como ubicando la cámara de resorte de la válvula de descarga de presión dentro del lado de baja presión de la bomba.

35 La carga de resorte se aplica a la válvula de descarga de presión preferentemente a través de un pistón ajustado de forma íntima en el que el lado del resorte del pistón está expuesto al lado de baja presión de la bomba y el lado de la válvula del pistón está expuesto a la presión de la cámara de bombeo.

En una realización en la que el pistón actúa sobre una válvula de descarga de tipo bola, el diámetro de sellado del pistón debe ser menor o igual que el diámetro de sellado de la válvula de descarga de presión para lograr una presión de apertura razonable de la válvula de descarga.

40 De acuerdo con la invención, se proporciona una función de descarga secundaria con el fin de acomodar un mal funcionamiento grave del sistema. Esta función de descarga adicional se activaría cuando el pistón de la válvula de descarga avance hacia una posición asociada con presiones muy altas de la cámara de bombeo. Esta función se logra mediante la adición de una perforación a través del pistón de la válvula de descarga que se descubre desde el orificio del pistón en la posición avanzada, conectando así la cámara de bombeo con el lado de baja presión de la bomba, aliviando el exceso de presión de la cámara de bombeo.

Dado que el volumen de la cámara de resorte de descarga para sistemas de alta presión es mucho mayor que el volumen de los pasos de flujo relacionados y la cámara de válvula de descarga, la eliminación de la cámara de resorte de descarga de la presurización cíclica del volumen del circuito de la cámara de bombeo resultante de la reciprocidad del émbolo de bombeo reduce significativamente el volumen muerto y, por lo tanto, aumenta la eficiencia.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones a modo de ejemplo se describirán a continuación con referencia al dibujo adjunto, en el que:

la figura 1 es una representación esquemática de un sistema de suministro de combustible de conducto común conocido;

la figura 2 es un esquema que incorpora un ejemplo de válvula de descarga como antecedente para comprender

la invención;

la figura 3 es una realización esquemática que incorpora una válvula de descarga de acuerdo con la presente invención;

la figura 4 muestra una ejecución de la bomba descrita con respecto a la figura 2;

5 la figura 5 muestra una ejecución de la realización de la válvula de descarga de presión descrita con respecto a la figura 3;

la figura 6 es una vista detallada en el área de la válvula de descarga de presión de la figura 4; y

la figura 7 es una vista detallada en el área de la válvula de descarga de presión de la figura 5.

Descripción detallada

10 Se describirán un ejemplo instructivo y una realización representativa con referencia a las figuras 1-7 adjuntas.

La figura 1 es un esquema general del sistema que ilustra el sistema de combustible para un motor de combustión interna como se describe en el documento de Estados Unidos US 2011/0126804. La bomba 2 de baja presión presuriza el combustible del tanque 1 de combustible y lo entrega a baja presión de alimentación a la bomba 3 de alta presión a través de un accesorio de entrada. El combustible pasa entonces por un acumulador 4 y continúa a baja presión a través del paso 2' hacia una válvula 5 de control de entrada normalmente abierta. Una válvula de control normalmente cerrada también es aplicable a un sistema de combustible de este tipo. El combustible se introduce en la cámara 10 de bombeo, en la que se presuriza por el movimiento ascendente del émbolo 8 de bombeo, accionado recíprocamente por el árbol de levas 9 del motor. La válvula 5 de control de entrada es accionada por el resorte 7 de la válvula de control y del solenoide 6 para controlar la cantidad de combustible entregado por la bomba de alta presión. Esto se logra mediante la sincronización precisa del cierre de la válvula de control en relación con la posición de desplazamiento hacia arriba del pistón de bombeo.

El combustible presurizado viaja a través de la válvula 11 de retención de salida, la línea 14 de alta presión y hacia el conducto 16 común que alimenta los inyectores 15 de combustible del motor. Dado que los inyectores se alimentan desde un conducto común, la sincronización del inyector es flexible. La presión deseada del conducto se controla mediante una unidad 18 de control electrónico (ECU) de circuito cerrado, que se basa en la retroalimentación y el control de la salida de combustible a alta presión a través del solenoide 6 y la válvula 5 de control en comparación con la señal de salida del sensor 17 de presión del conducto a la ECU 18. Se requiere una válvula 12 de descarga de presión para proteger el sistema de alta presión en caso de mal funcionamiento del sistema. La válvula de retención de salida y la válvula de descarga de presión están preferentemente en un conjunto 13 de accesorio común, pero esto no se requiere para la presente invención.

La figura 2 es un esquema que incorpora un ejemplo de válvula de descarga que presenta algunos aspectos de la presente invención. La operación normal de la bomba es la misma que la de la bomba descrita en la figura 1. En esta realización, sin embargo, la válvula 12 de descarga se presiona contra su asiento de sellado a través de un resorte ubicado en el lado de baja presión de la bomba y un pistón 19 de aislamiento de resorte de la válvula de descarga, que también separa la presión de la cámara 10 de bombeo del lado de baja presión de la bomba. Durante un mal funcionamiento del sistema, el exceso de presión en el conducto 16 y la línea 14 abre la válvula 12 de descarga, desplazando el pistón 19 de aislamiento de resorte de la válvula de descarga y haciendo fluir el combustible de regreso a la cámara 10 de bombeo durante el ciclo de carga de la bomba. En esta realización, la cavidad 20 de resorte de descarga de presión está en comunicación de fluido directa a través del paso 2', completamente dentro de la bomba, con la línea de entrada o paso a la válvula 5 de control de entrada.

La figura 3 es un esquema que incorpora una realización de la válvula de descarga de acuerdo con la presente invención. En esta realización, la presión excesiva en la cámara 10 de bombeo (provocada por un mal funcionamiento grave del sistema de alta velocidad, por ejemplo), induce que el pistón 19 de aislamiento de resorte de la válvula de descarga se retraiga en su orificio a una posición que permita que el canal 19' de rebosamiento de sobrepresión conecte de manera fluida la cámara 10 de bombeo con la cámara 20 de resorte de baja presión y, por lo tanto, rebosamiento presión de la cámara en el lado de baja presión de la bomba.

La figura 4 muestra una ejecución de la bomba descrita con respecto a la figura 2 y la figura 5 muestra una ejecución de la realización de la válvula de descarga de presión descrita con respecto a la figura 3.

En la figura 4, una válvula 12 de descarga de tipo bola sella contra la presión en la línea 14 de alta presión a través de canales de flujo que incluyen el paso 14' de flujo. También se incluye en la ejecución un obturador 21 de sellado de alta presión. la figura 6 es una vista detallada en el área de la válvula de descarga de presión de la figura 4. Es ventajoso que el diámetro D2 de sellado del pistón 19 sea menor o igual que el diámetro D1 de sellado de la bola 12 contra el asiento de bola. Esto evita el movimiento no deseado del pistón 19 durante un acontecimiento de bombeo normal cuando la cámara 10 de bombeo y las presiones del canal 10' suben por encima de la presión del conducto a altas velocidades, pero también permite una presión de apertura razonable de la válvula 12 de descarga durante el acontecimiento de carga de la bomba o durante una parada en caliente. El resorte 22 puede operar directamente sobre el pistón 19 o, como se muestra, a través de un asiento 23 de resorte intermedio.

En la figura 5, el pistón 19 incluye una conexión 19' de rebosamiento de sobrepresión definida mediante 19a, 19b y

19c. Esto se muestra con más detalle en la figura 7. El pistón 19 está montado en el orificio del manguito 24. El manguito tiene una cavidad 10' anterior con la válvula 12 de bola en comunicación de fluido a través del canal 10" con la cámara 10 de bombeo y una cavidad 26 posterior en comunicación de fluido con la cámara 20 de resorte. La porción posterior del pistón 19 se extiende a través de la cavidad 26 posterior dentro de la cavidad 20 de resorte para cargarla mediante el resorte 22. El pistón tiene un puerto 19a anterior que conduce a un orificio 19b central que se conecta fluidamente a un puerto 19c posterior. El orificio 19b se extiende solo parcialmente a través del pistón 19, con el puerto 19c posterior bloqueado por el DI de la manga cuando la válvula 12 está asentada y cuando la válvula 12 se levanta del asiento 28, moviendo el pistón 19 una primera distancia relativamente corta (menos de 'X'), con el fin de proporcionar la descarga de presión de la línea 14, 14' de alta presión de regreso a la cámara 10 de bombeo a través del paso 10".

Durante un mal funcionamiento grave del sistema, la presión en la cámara 10 de bombeo y el canal 10' puede superar la presión de cierre definida por la carga del resorte 22 y el diámetro del pistón, moviendo así el pistón 19 al menos la distancia 'X'. Esto conecta la presión de la cámara de bombeo en el canal 10" y la cámara o cavidad 10' a la baja presión en la cavidad 26 posterior y la cámara 20 de resorte, rebosando así la presión de la cámara de bombeo desde 10 hasta el lado de baja presión de la bomba. El pistón 19 avanzará más allá de la distancia 'X' durante la carrera de bombeo si la fuerza hidráulica es suficiente para superar la fuerza del resorte 22. El pistón se puede desplazar así en el orificio una segunda distancia mayor que 'X' desde el asiento 28 por la fuerza de la presión de combustible en la cámara 10 que actúa contra el pistón 19 durante una carrera de bombeo. Durante esa circunstancia, la presión actúa independientemente de la bola, contra el DE y la pared posterior del orificio 19b para avanzar el pistón hasta que el puerto 19c quede expuesto.

Si la presión del conducto es demasiado alta y se descarga en la cámara de bombeo durante la próxima carrera de carga, la cámara 10 de bombeo tendrá una presión más alta que la que normalmente tendría al comenzar la siguiente carrera de bombeo. Dependiendo de las RPM y del flujo total que se recircula, puede comenzar a "retroceder", llevando la presión del conducto a un nivel mucho más alto. En los ejemplos de las figuras 2 y 6, la sobrepresión retornará a la cámara de bombeo; esto mantendrá el flujo en un circuito cerrado 10, 11, 14', 12, 10', 10", 10. En las realizaciones de las figuras 3 y 7, la sobrepresión de la carrera de bombeo se rebosaría a través de 10', 10", 19, 20, 20' y 2'. En cada caso, la presión del conducto se estabilizará para unas RPM y una condición de flujo dadas. Cuanto más altas son las RPM y el caudal, más alta es la presión estabilizada del conducto. La válvula de bola se levantará durante la carrera de carga cuando la presión en 14' exceda la presión establecida, pero podría volver a cerrarse durante la carrera de bombeo independiente del pistón 19 solo si la presión de la cámara de bombeo es suficientemente alta para mover el pistón 19. En ese caso, la bola está "flotando libremente" y probablemente se cerrará debido a la diferencia de presión a lo largo de la bola durante la carrera de bombeo. Como se ha indicado anteriormente, existe una condición en la que el pistón 19 puede separarse de la bola 12 para descargar combustible a través del paso 19'. En ese caso, el resorte 22 no está actuando contra la bola.

Las figuras 6 y 7 muestran un paso 10" transversal entre la cámara 10 de bombeo y la cavidad o cámara 10' para la válvula 12 de descarga de bola. Este paso 10" puede ser un orificio directo a través de la pared lateral de la cámara 10' detrás de la válvula 12 de bola (como se representa esquemáticamente en la figura 2) o el paso 10" puede abrirse en la cámara 10' justo detrás del asiento para la válvula 12 de bola. En las figuras 6 y 7, la trayectoria de flujo entre la cámara 10 de bombeo y la cavidad o cámara 10' incluye al menos un canal 10'" estriado que se extiende longitudinalmente a lo largo del exterior del extremo anterior del manguito 24, conectando la cámara 10 de bombeo al paso 10" transversal. Como la válvula 12 de bola está situada holgadamente dentro de la pared lateral de la cámara 10', no es crítica la zona por la que el paso 10" de flujo entra en la cámara 10'. El DI de la pared lateral de la cámara 10' puede dimensionarse para guiar la bola 12 cuando se abre. Esto elimina la posibilidad de que la bola se desacople permanentemente del asiento. También debe apreciarse que la conexión 19' de rebosamiento puede tomar otras formas.

En los ejemplos de las figuras 2, 4 y 6 (en los que no se proporciona una trayectoria 19' de rebosamiento de sobrepresión inventiva), la cámara 20 de resorte puede permanecer aislada de la cámara 10 de bombeo tanto si el elemento 12 de válvula está abierto como si no. En la realización de las figuras 3, 5 y 7 (en la que se proporciona una trayectoria 19' de rebosamiento de sobrepresión de bombeo), la cámara 20 de resorte se puede conectar de manera fluida a la cámara 20 de bombeo. A pesar de que la cámara 10' en la parte anterior del manguito 24 está sometida a la presión de bombeo en la cámara 10, en la realización ilustrada, este aislamiento de la cámara 20 de resorte mientras el elemento 12 de válvula está cerrado se logra sellando el diámetro D2 de la porción central del pistón 19 deslizándose de forma íntima por el interior de la porción central del manguito 24 (como se muestra en las figuras 6 y 7).

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de combustible de alta presión de émbolo único que incluye una alimentación (2') de baja presión que conduce a una cámara (10) de bombeo, un émbolo (8) de bombeo para presurizar combustible en la cámara de bombeo durante una carrera de bombeo, una válvula (11) de salida para suministrar combustible presurizado desde la cámara de bombeo a una línea (14) de salida de alta presión durante la carrera de bombeo, una válvula (12) de descarga de sobrepresión con entrada (14') de descarga conectada a la línea (14) de salida de alta presión y salida (10'') conectada a la cámara (10) de bombeo, en la que la válvula de descarga comprende un elemento (12) de válvula que está presionado por resorte (22) contra un asiento (28) de la válvula de descarga que sella la entrada (14'), el resorte aplica la presión al elemento de válvula a través de un pistón (19), el pistón tiene un extremo que carga el elemento de válvula y otro extremo que es cargado por dicho resorte, y el resorte (22) está en una cámara (20) de resorte conectada a la alimentación (2') de baja presión de la bomba y dicho extremo del pistón está en comunicación (10', 10'', 10''') hidráulica con la cámara (10) de bombeo y dicho otro extremo del pistón está en dicha cámara (20) de resorte:

el pistón (19) es deslizable en un orificio y, en una posición hacia delante dentro del orificio, el pistón carga el elemento (12) de válvula contra dicho asiento (28); el pistón (19) es desplazable en el orificio una primera distancia más allá de dicho asiento (28) por el elemento (12) de válvula cuando el elemento de válvula se abre por la fuerza diferencial entre la presión de combustible en la entrada (14') de descarga que excede la carga de resorte y que excede la presión de combustible en la cámara (10) de bombeo,

por lo que el combustible en la descarga (14') se vierte a través de dicho asiento (28) en la cámara (10) de bombeo; el pistón es desplazable en el orificio una segunda distancia mayor que dicha primera distancia desde dicho asiento (28) por el elemento (12) de válvula cuando el elemento de válvula se abre por la fuerza diferencial entre la presión de combustible en la entrada (14') de descarga que excede la carga de resorte y la presión de combustible en la cámara (10) que excede la presión de combustible en la entrada (14') de descarga;

caracterizado porque el pistón tiene una conexión (19') de rebosamiento con un puerto (19a) de entrada en comunicación hidráulica con la cámara (10) de bombeo y un puerto (19c) de rebosamiento que está cubierto por el orificio del pistón mientras el pistón está en dicha posición hacia delante o desplazado menos de dicha segunda distancia y dicho puerto (19c) de rebosamiento está en comunicación hidráulica con dicha cámara (20) de resorte cuando el pistón se desplaza al menos dicha segunda distancia; por lo que, cuando la presión de combustible en la cámara (10) excede la presión de combustible en la entrada (14') de descarga, la presión de combustible en dicha cámara de bombeo se descarga a la baja presión en dicha alimentación (2') de baja presión.
2. La bomba de combustible de la reivindicación 1, en la que el pistón (19) contacta directamente y presiona el elemento (12) de válvula de descarga contra dicho asiento (28).
3. La bomba de combustible de la reivindicación 1, en la que el resorte (22) aplica carga al pistón (19) a través de un asiento (23) de resorte intermedio.
4. La bomba de combustible de la reivindicación 1, en la que el pistón se desliza de forma íntima en dicho orificio a lo largo de un diámetro de sellado del pistón, el elemento de válvula de descarga es una bola que sella con un diámetro de sellado contra dicho asiento de válvula de descarga y el diámetro de sellado del pistón es menor o igual que el diámetro de sellado de la bola contra dicho asiento de válvula de descarga.
5. La bomba de combustible de la reivindicación 4, en la que la bola está ubicada en una cámara (10') de válvula a la presión de la cámara de bombeo, el pistón (19) se extiende con un extremo en la cámara (10') de válvula y el ajuste estrecho entre el pistón y el orificio mantiene una diferencia de presión entre la cámara (10') de válvula y una cámara (20) de baja presión en la que está situado el resorte.
6. La bomba de combustible de la reivindicación 5, en la que la cámara (20) de resorte está en comunicación (20') directa de fluido con la alimentación (2') de baja presión de la bomba.
7. La bomba de combustible de la reivindicación 1, en la que el pistón (19) se desliza en un manguito (24) que tiene una cámara (10') anterior en la que están situados un elemento (12) de válvula de descarga de tipo bola y un extremo anterior del pistón; el manguito tiene un orificio central en el que se desliza una porción central del pistón; y el pistón tiene un extremo posterior que sobresale desde el manguito hacia la cámara (20) de resorte.
8. La bomba de combustible de la reivindicación 7, en la que el manguito (24) incluye una cámara (26) posterior a través de la que se extiende una porción posterior del pistón y que está en comunicación de fluido con la cámara (20) de resorte a dicha baja presión de alimentación.
9. La bomba de combustible de la reivindicación 8, en la que el pistón (19) tiene un puerto (19a) de entrada en dicha cámara (10') anterior, un puerto (19c) de rebosamiento sellado por dicho orificio de manguito a una distancia de actuación X adyacente a la cavidad (26) posterior cuando el elemento (12) de válvula está asentado y un paso (19b) de fluido entre los puertos de entrada y de rebosamiento, por lo que el deslizamiento hacia atrás del pistón al menos dicha distancia de actuación expone dicho puerto de rebosamiento a la baja presión de alimentación en dicha cavidad (26) posterior.

10. La bomba de combustible de la reivindicación 8, en la que

la entrada (14') de descarga conduce a y está sellada contra un lado anterior del elemento de válvula de descarga en un asiento (28);

en una posición hacia delante dentro del orificio, el pistón carga el elemento (12) de válvula contra dicho asiento (28);

la cámara (10) de bombeo se comunica fluidamente con la cámara (10') anterior del manguito (24) a través de un paso (10'') detrás de dicho asiento (28); el pistón (19) es desplazable en el orificio una primera distancia menor que "X" más allá de dicho asiento (28) por el elemento (12) de válvula cuando el elemento de válvula se abre por la diferencia de fuerza entre la presión de combustible en la entrada (14') de descarga que excede la carga de resorte y que excede la presión de combustible en la cámara (10) de bombeo, por lo que el combustible en la entrada (14') de descarga se vierte a través de dicho asiento (28) en la cámara (10) de bombeo;

el pistón es desplazable en el orificio una segunda distancia mayor que "X" desde dicho asiento (28) por el elemento (12) de válvula cuando el elemento de válvula se abre por la fuerza diferencial entre la presión de combustible en la entrada (14') de descarga que excede la carga de resorte y la presión de combustible en la cámara (10) que excede la presión de combustible en la entrada (14') de descarga durante la carrera de carga de la bomba; el pistón es desplazable en el orificio una segunda distancia mayor que "X" desde dicho asiento (28) por la fuerza de presión de combustible en la cámara (10) que actúa contra el pistón (19) durante una carrera de bombeo;

el pistón tiene una conexión (19') de rebosamiento con un puerto (19a) de entrada en comunicación hidráulica con la cámara (10) de bombeo y un puerto (19c) de rebosamiento que está cubierto por el orificio del pistón mientras el pistón está en dicha posición hacia delante o desplazado menos de dicha segunda distancia y dicho puerto (19c) de rebosamiento está en comunicación hidráulica con dicha cámara (20) de resorte cuando el pistón se desplaza al menos dicha segunda distancia;

por lo que, cuando la presión de combustible en la cámara (10) excede la presión de combustible en la entrada (14') de descarga, la presión de combustible en dicha cámara de bombeo se descarga a la baja presión en dicha alimentación (2') de baja presión.

11. La bomba de una o más de las reivindicaciones 1 a 10, en la que un pistón (19) tiene un extremo anterior orientado hacia el elemento (12) de válvula y el extremo posterior que está sometido a carga por dicho resorte (22), por lo que el extremo anterior presiona al elemento de válvula a cerrarse contra un asiento (28); el pistón se desliza de forma íntima en un orificio a lo largo del diámetro (D2) de sellado del pistón; y el elemento de válvula de descarga es una bola (12) que se sella con un diámetro (D) de sellado contra el asiento.

12. La bomba de la reivindicación 11, en la que el diámetro (D2) de sellado del pistón es menor o igual que el diámetro (D1) de sellado de la bola contra dicho asiento (28).

13. La bomba de una o más de las reivindicaciones 1 a 12, en la que la entrada (14') de descarga está sellada por un lado anterior del elemento de válvula de descarga en un asiento (28) y la cámara (10) de bombeo está conectada a la cámara (10') anterior del manguito a través de un paso (10'') detrás de dicho asiento.

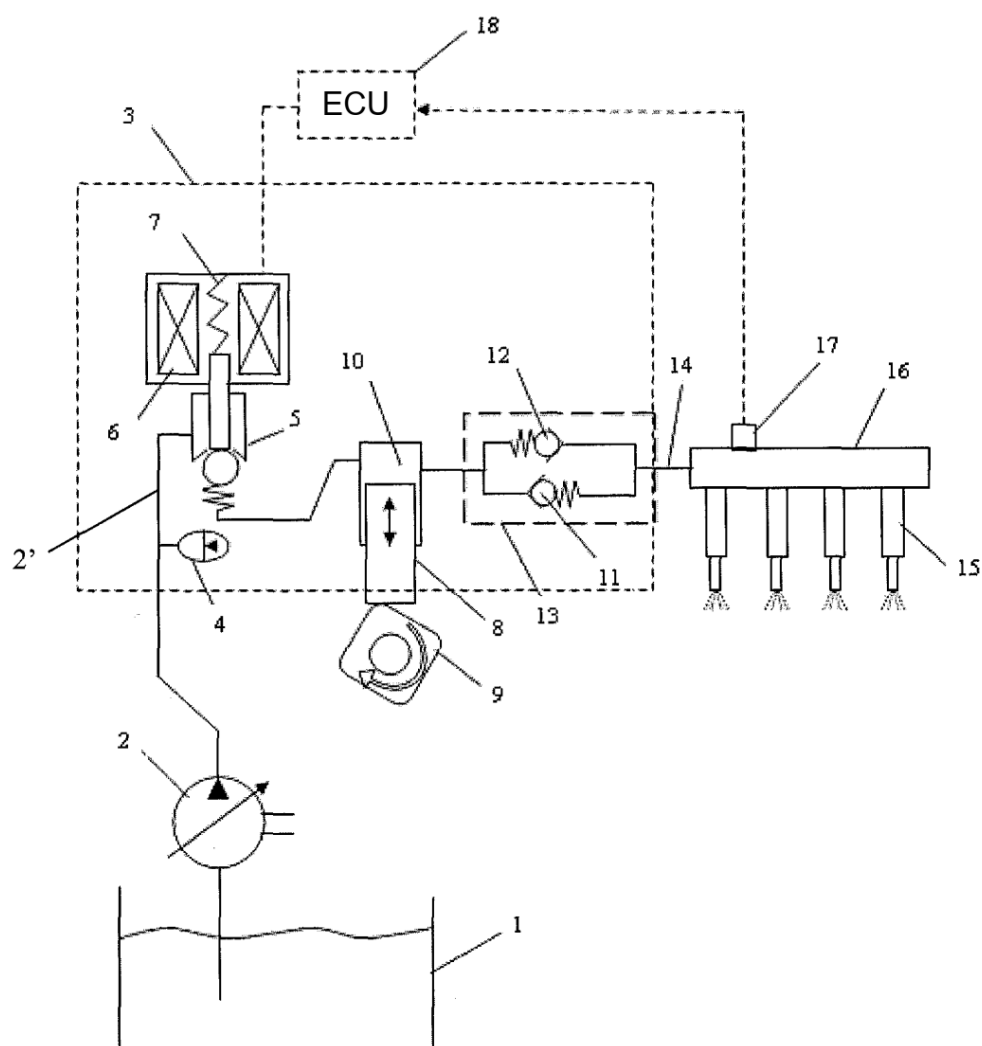


Figura 1
Técnica anterior

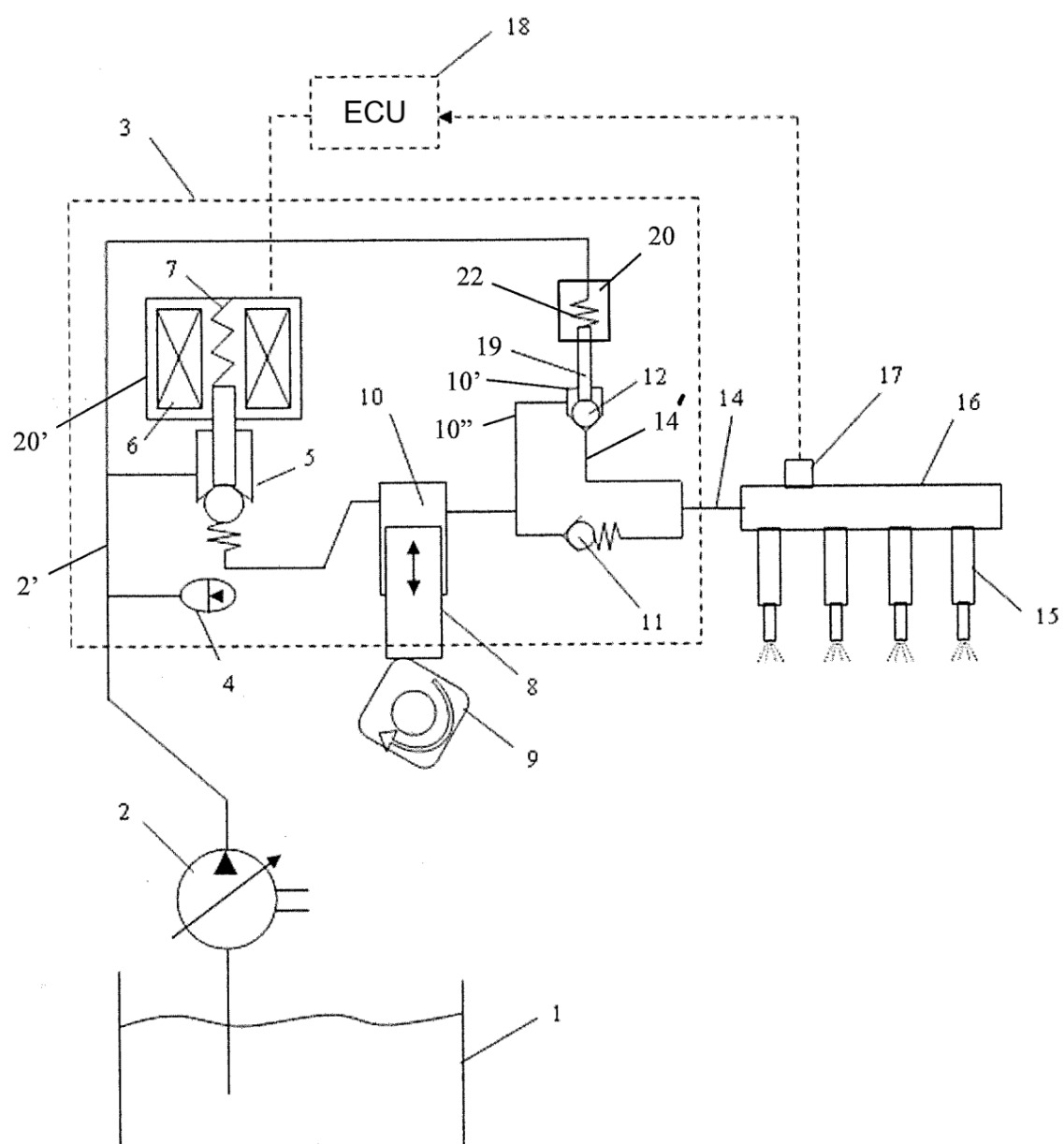


Figura 2

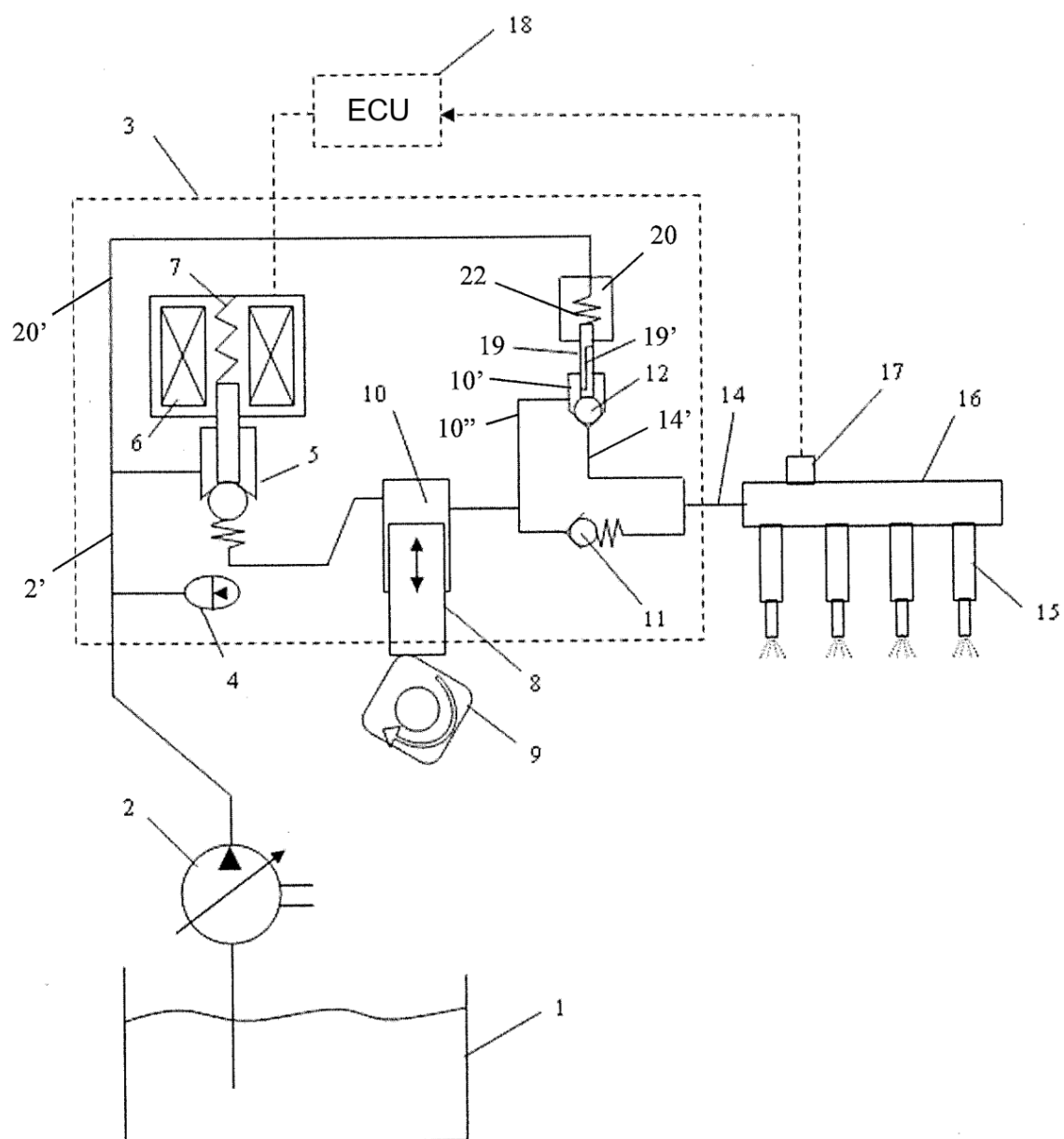


Figura 3

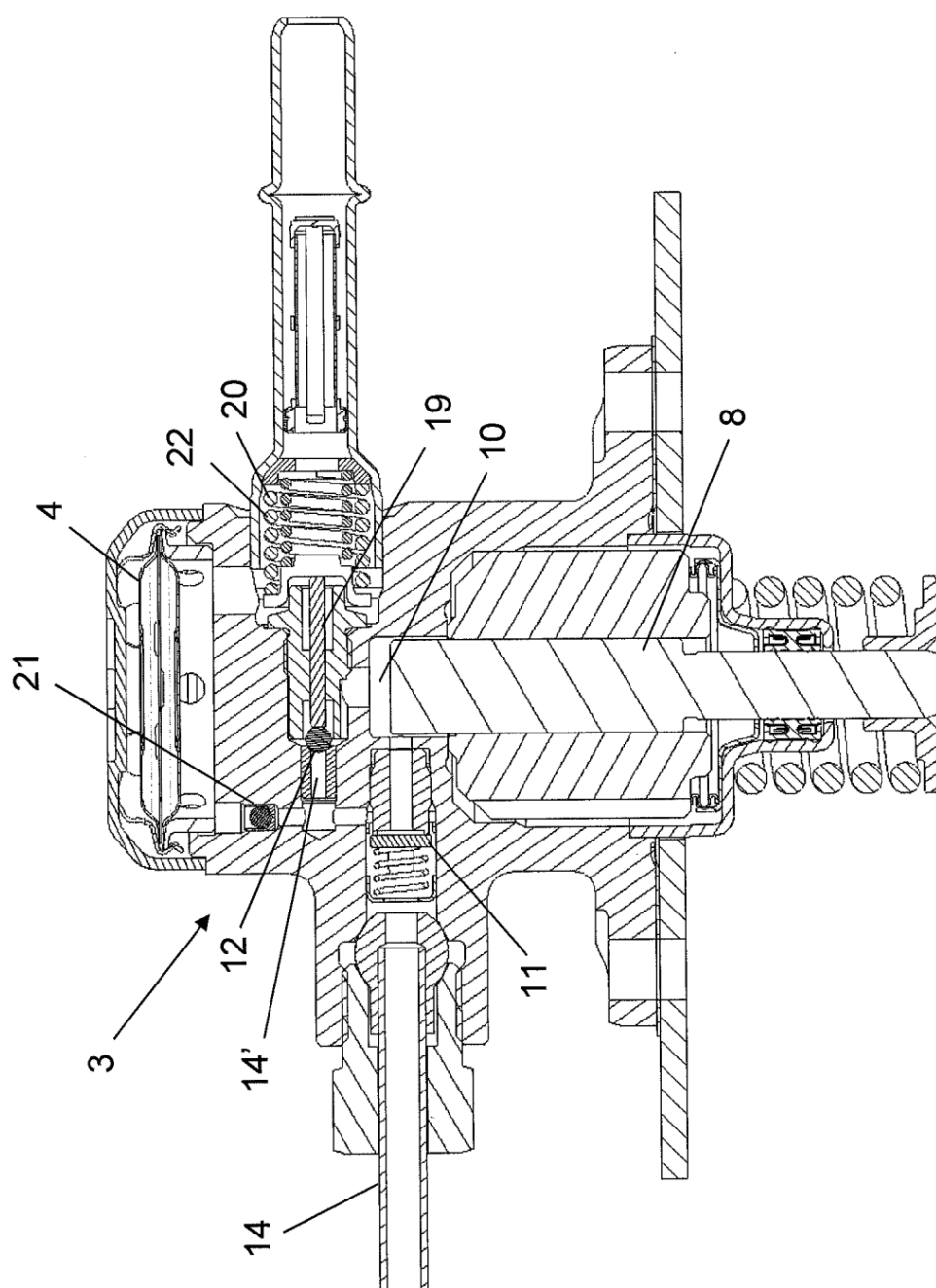


Figura 4

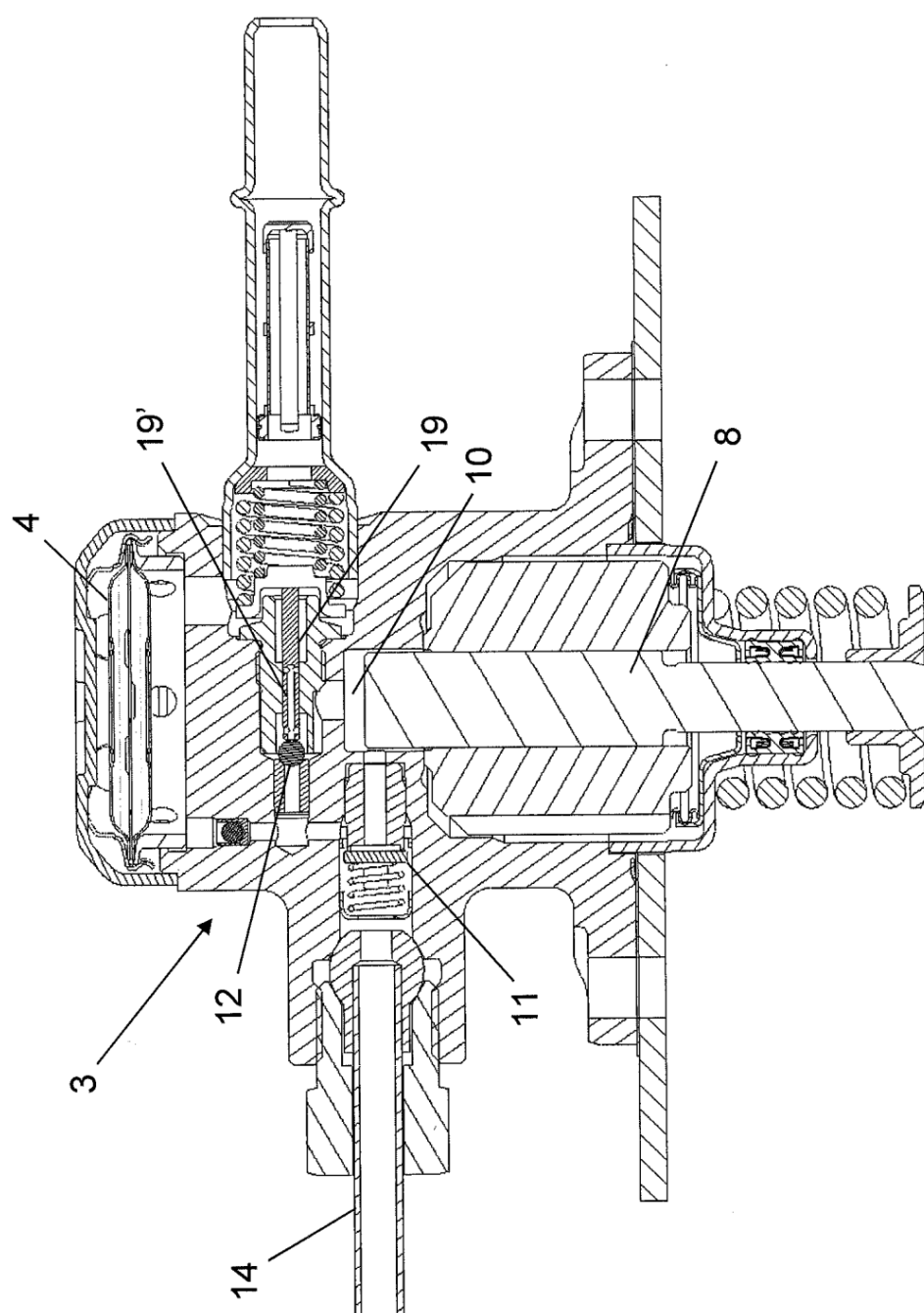


Figura 5

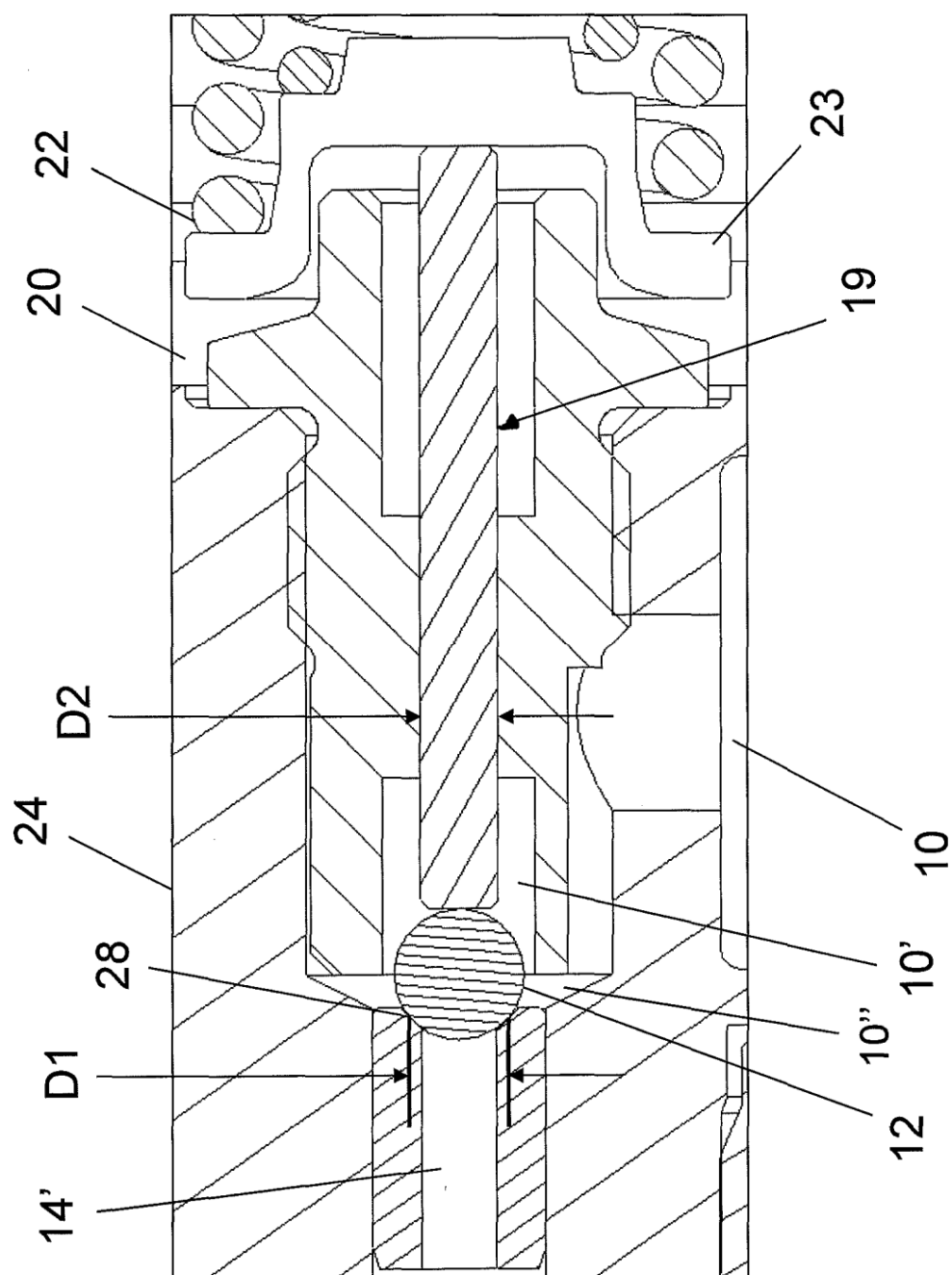


Figura 6

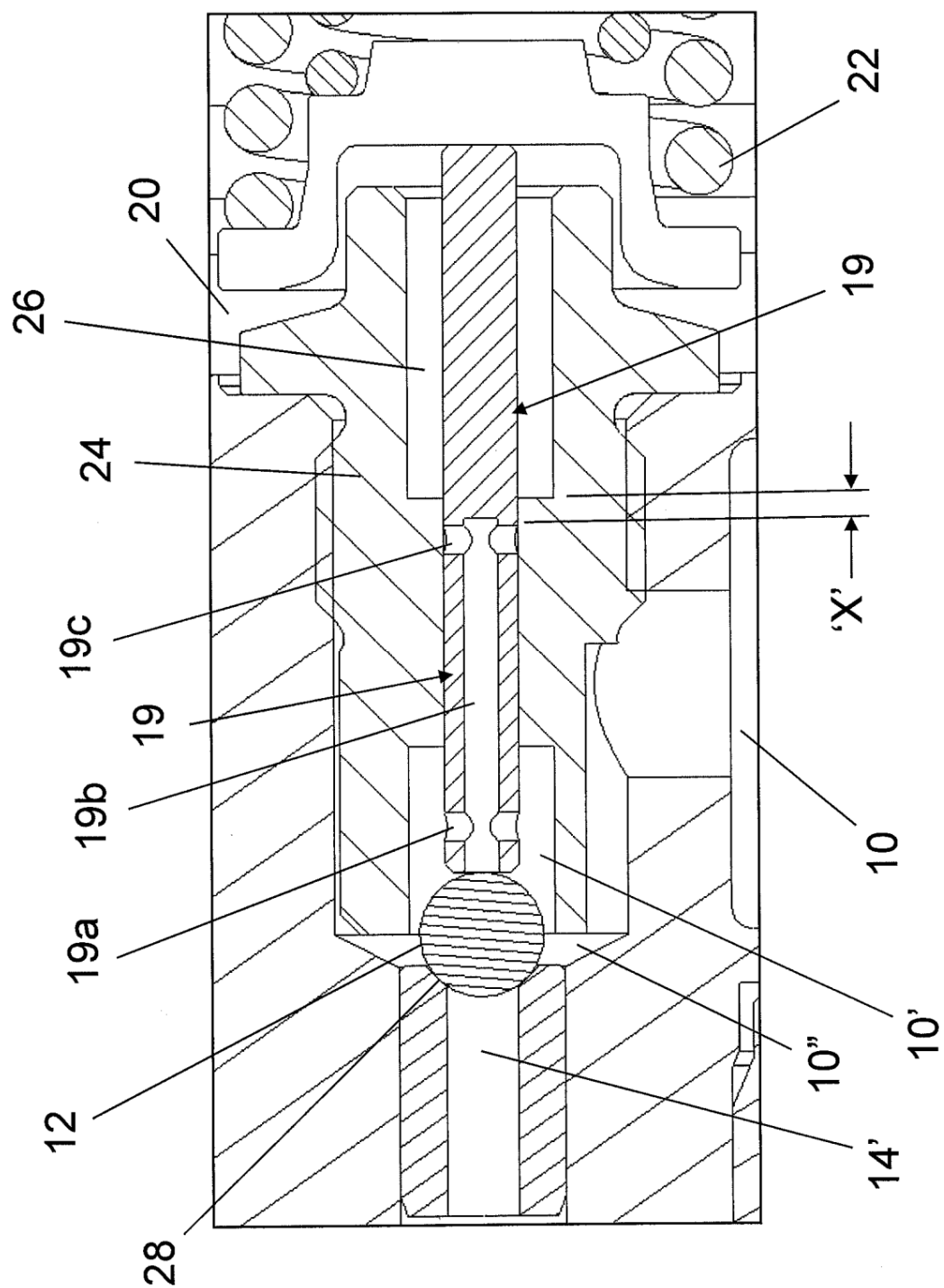


Figura 7