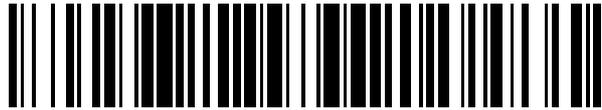


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 942**

51 Int. Cl.:

**F04B 1/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2005 E 05797277 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 1834089**

54 Título: **Bomba de pistón, en particular bomba de alta presión de combustible para un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

**28.12.2004 DE 102004063075**

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

**18.02.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
POSTFACH 30 02 20  
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**SIEGEL, HEINZ;  
JAKISCH, THOMAS y  
FLO, SIAMEND**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 395 942 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 pistón, en particular bomba de alta presión de combustible para un motor de combustión interna

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a una bomba de pistón, en particular una bomba de alta presión – bomba de combustible para un motor de combustión interna, con una carcasa y con un pistón, que delimita una cámara de trabajo y que presenta un apéndice que apunta hacia fuera desde la cámara de trabajo.

10 Una bomba de pistón del tipo mencionado al principio se conoce a partir del documento DE 101 34 066 A1. En este documento se describe una bomba de pistón de un cilindro, cuyo pistón se puede desplazar desde un árbol de excéntrica en un movimiento de vaivén. El pistón presenta una zona con un diámetro mayor y una zona con un diámetro menor, en el que la zona con diámetro mayor está adyacente a la cámara de trabajo en la posición de montaje. El pistón está guiado en la bomba conocida con la zona de diámetro mayor directamente en la carcasa y se inserta con esta zona previamente desde la cámara de trabajo en la carcasa. El orificio, a través del cual se inserta el pistón en la carcasa, se cierra después de la inserción del pistón a través de una válvula de control de caudal.

15 Después de la inserción del pistón en la carcasa, se acopla sobre el extremo del pistón alejado del espacio de trabajo un muelle de pistón y a continuación se fija en este extremo un plato de resorte, en el que se puede apoyar el muelle de pistón. Para la fijación del plato de resorte, en el pistón está practicada una ranura, en la que encaja un anillo de resorte, en el que se apoya de nuevo el plato de resorte.

El cometido de la presente invención es desarrollar una bomba de pistón del tipo mencionado al principio, de tal manera que se puede fabricar más rápida y más fácilmente.

20 Este cometido se soluciona en una bomba de pistón del tipo mencionado al principio porque el pistón está insertado con el extremo del lado de la cámara de trabajo por delante en la carcasa y en la carcasa está fijado un elemento de tope, que presenta un tope, que colabora, al menos temporalmente, con el apéndice.

Ventajas de la invención

25 Puesto que el pistón se puede insertar con el extremo del lado de la cámara de trabajo por delante en la carcasa, se puede insertar el pistón a través del mismo orificio, en el que posteriormente está guiado en el funcionamiento en la carcasa. De esta manera se puede suprimir un orificio adicional para el montaje del pistón. Esto eleva las libertades en el diseño de la bomba de pistón, reduce los costes de fabricación de la carcasa y reduce el gasto de montaje. Después de la inserción del pistón en la carcasa y antes del montaje de la bomba de pistón, por ejemplo en un motor de combustión interna, se impide a pesar de todo una caída imprevista a través del elemento de tope. Por lo tanto, la bomba se suministra en el estado premontado en el fabricante del motor de combustión interna. Esto simplifica el alojamiento, el transporte y la integración en el motor de combustión interna.

30 En un desarrollo ventajoso de la bomba de pistón de acuerdo con la invención, el apéndice está formado por un escalón de forma anular en el pistón. Tal pistón escalonado se puede fabricar de una manera sencilla y económica. Además, el escalón en forma de anillo propuesto en el pistón tiene todavía la ventaja de que en esta zona la bomba de pistón se puede construir más pequeña, lo que facilita de nuevo su montaje en el motor de combustión interna.

35 En un desarrollo a este respecto se propone que el escalón en forma de anillo delimite un espacio de compensación separado por fluido de la cámara de trabajo, que está conectado con una zona, alejada de la cámara de trabajo, de una válvula de control de caudal en el lado de entrada. Durante el funcionamiento de dicha válvula de control de caudal en el lado de entrada se pueden producir, durante la carrera de transporte del pistón, pulsaciones de presión en la zona de la entrada de la bomba de pistón. A través del escalón en forma de anillo y del espacio de compensación se crea durante una carrera de transporte un volumen de compensación que se incrementa en el desarrollo de la carrera de transporte y que está disponible para la amortiguación de tales pulsaciones de presión. Además, en una bomba de pistón de este tipo se reduce, durante el funcionamiento, la presión diferencial entre el espacio de compensación y la cámara de trabajo, lo que reduce las fugas a través de un intersticio de guía del pistón y de esta manera se eleva el rendimiento de la bomba de pistón.

40 Es especialmente ventajoso que en tal bomba de pistón, entre el espacio de compensación y la válvula de control de caudal, esté dispuesto un amortiguador de la presión. A través de la presencia del espacio de compensación se puede construir el amortiguador de presión más pequeño, lo que contribuye, en general, a una reducción de las dimensiones de la bomba de pistón de acuerdo con la invención. A través del volumen de compensación disponible en el espacio de compensación se reducen, además, los picos de presión, que pueden aparecer en el caso de fallo del amortiguador de presión. Como consecuencia se pueden diseñar las partes de la bomba del pistón del lado de entrada y también un sistema de baja presión conectado en la entrada de la bomba de pistón para presiones máximas, lo que contribuye de la misma manera a la simplificación y a la reducción de costes.

Es especialmente ventajoso que la superficie activa hidráulicamente del escalón en forma de anillo sea aproximadamente la mitad del tamaño que la superficie activa hidráulicamente del pistón, que penetra en el espacio de trabajo. "Aproximadamente la mitad del tamaño" incluye una zona de 40-60 % de la superficie activa hidráulicamente del pistón que penetra en el espacio de trabajo.

- 5 Otra forma de realización de la bomba de pistón de acuerdo con la invención prevé que el elemento de tope comprenda una pieza de casquillo coaxial con el pistón con una zona colocada radialmente interior, en la que está configurado el tope. Una pieza de casquillo de este tipo se puede fabricar económicamente, por ejemplo, como pieza moldeada de chapa.

- 10 Además, el elemento de tope puede comprender una pieza de casquillo coaxial con el pistón, que presenta en una zona radialmente exterior una sección de fijación que se extiende axialmente, en la que la pieza de casquillo está conectada con la carcasa, con preferencia introducida a presión y/o soldada. De esta manera, se extiende la fijación del elemento de tope en la carcasa en una zona radial comparativamente muy exterior, que está muy alejada del pistón y de la junta de obturación del pistón. De esta manera, se reduce el riesgo de un daño de estas partes sensibles durante el montaje o bien durante la fabricación de la bomba de pistón de acuerdo con la invención. Esto se refiere especialmente a una fijación del elemento de tope en la carcasa a través de una costura de soldadura, en cuya fabricación pueden aparecer salpicaduras de soldadura y en la que, además, se puede producir una retracción de componentes que se encuentran en la proximidad del lugar de la soldadura.

- 15 Estas ventajas son especialmente prometedoras cuando un muelle de pistón se apoya en una sección que se extiende radialmente de la pieza de casquillo, que está dispuesta radialmente hacia dentro desde la sección de fijación axial. Además, un elemento de tope de este tipo cumple ahora todavía una tercera función, a saber, el apoyo del muelle de pistón. Esto reduce de nuevo el gasto de fabricación y de montaje y permite una reducción de las dimensiones de la bomba de pistón.

- 20 Una configuración especialmente ventajosa de la bomba de pistón de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende una junta de obturación de pistón fija en la carcasa, que se apoya en una superficie envolvente del pistón y separa una zona de transporte de una zona de accionamiento, y porque la junta de obturación de pistón es retenida por una sección de retención del elemento de tope. En esta bomba de pistón, el elemento de tope tiene, por lo tanto, una doble función, es decir, que retiene adicionalmente la junta de obturación del pistón. Tal doble función de un componente de la bomba de pistón contribuye durante la fabricación y el montaje a una reducción de costes y permite, además, un tipo de construcción más pequeño de la bomba de pistón de acuerdo con la invención.

- 25 Cuando la junta de obturación del pistón se apoya, en el caso de un pistón escalonado, en aquella zona del pistón que presenta un diámetro más pequeño, se reduce adicionalmente la extensión a obturar, lo que repercute directamente en una fuga reducida de combustible hacia la zona de accionamiento y a la inversa (la zona de accionamiento es normalmente una zona rellena al menos en parte o bien contaminada con lubricante).

- 30 El elemento de tope puede comprender una pieza de casquillo, en la que está presente un tope, y otra pieza de casquillo, que retiene la junta de obturación de casquillo. Éstas se pueden fabricar con coste reducido.

- 35 En un desarrollo a este respecto se propone que la sección de retención comprenda una cámara de alojamiento, en la que está alojada la junta de obturación del pistón, y que está formada entre la primera pieza de casquillo y la segunda pieza de casquillo. Una cámara de alojamiento de este tipo permite un soporte de fijación sencillo y seguro y, además, protegido de la junta de obturación del pistón.

- 40 Un método de unión sencillo para las dos piezas de casquillo consiste en que son prensados entre sí. En oposición a una unión soldada, se evita, además, una retracción del elemento de tope.

- 45 A este respecto es especialmente ventajoso que las dos piezas de casquillo y la junta de obturación de casquillo formen un grupo de construcción premontado. Este grupo de construcción premontado se acopla después de la inserción del pistón en el orificio de guía de la carcasa sobre el pistón como un conjunto, con lo que se ahorra tiempo de montaje. Después del acoplamiento de este grupo de construcción premontado, se puede colocar encima el muelle de pistón y a continuación se puede fijar en el extremo del pistón, que está alejado de la cámara de trabajo, por ejemplo a través de una unión prensada. A tal fin, el pistón se puede presionar con su extremo del lado de la cámara de trabajo contra la pared de limitación opuesta al mismo de la cámara de trabajo, sin que exista el peligro de un daño, por ejemplo de una válvula de control de caudal.

- 50 Dibujo

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización especialmente preferidos de la presente invención con referencia al dibujo adjunto. En el dibujo:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de combustible de un motor de combustión

interna con una bomba de alta presión de combustible configurada como bomba de pistón.

La figura 2 muestra una sección parcial a través de la bomba de pistón de la figura 1.

La figura 3 muestra una sección a través de un grupo de construcción de la bomba de pistón de la figura 1.

5 La figura 4 muestra una primera representación de principio para la explicación del modo de funcionamiento de la bomba de pistón de la figura 1; y

La figura 5 muestra una segunda representación de principio para la explicación del modo de funcionamiento de la bomba de pistón de la figura 1.

#### Descripción de los ejemplos de realización

10 Un sistema de combustible lleva en la figura 1, en general, el signo de referencia 10. Comprende un depósito de combustible 12, desde el que una bomba de transporte 14 transporta el combustible hacia una bomba de combustible de alta presión 16 configurada como bomba de pistón. Esta bomba comprime el combustible a una presión muy alta y lo transporta hacia un carril de combustible 18, en el que están conectados varios inyectores 20. Estos inyectores inyectan el combustible directamente en cámaras de combustión 22 asociadas a ellos. La bomba de combustible 16 es accionada mecánicamente por el motor de combustión interna, como se indica a través de la  
15 conexión 24. Para el control de la cantidad de transporte de la bomba de pistón 16, ésta comprende en el lado de entrada una válvula de control de caudal 26.

20 La bomba de combustible 16 se representa con más detalle en la figura 2: de acuerdo con ello, comprende una carcasa 2, en general, aproximadamente cilíndrica, que está cerrada en la figura 2 hacia arriba por medio de una tapa 30. Debajo de la tapa, como se explicará todavía más adelante, está dispuesto un amortiguador de la presión no visible en la figura 2. En la figura 2, desde abajo se introduce en la carcasa 28 un taladro escalonado 32, en el que está insertado un casquillo de pistón 34. En este último está guiado de nuevo axialmente un pistón 36 con juego muy reducido.

25 El pistón 36 y el extremo superior del taladro escalonado 32 en la figura 2 delimitan una cámara de trabajo 38, a la que llega el combustible desde la válvula de control de caudal 26 dispuesta lateralmente en la carcasa 28 durante una carrera de aspiración a través de una entrada 40. Durante una carrera de compresión del pistón 36, se expulsa el combustible desde la cámara de trabajo 38 a través de una salida 42 hacia el carril de combustible 18.

30 El pistón 36 está configurado como pistón escalonado con una zona 44, dirigida hacia la cámara de trabajo 38, con diámetro mayor y con una zona 46 colocada alejada de la cámara de trabajo 38 con diámetro más pequeño. Entre las dos zonas 44 y 46 del pistón 36 está presente un escalón 48 en forma de anillo, a través del cual se forma un apéndice, que se describe con más detalle todavía más adelante. Diámetros típicos para las zonas 44 y 46 son 9 y 6 mm, respectivamente. Como se deduce a partir de la figura 2, la carcasa 28 está insertada con un racor de conexión 50 en un orificio de alojamiento 52 en un bloque de motor 54 del motor de combustión interna. El extremo del pistón 36, alejado de la cámara de trabajo 38, colabora en este caso con una sección excéntrica 56 del árbol de accionamiento 24.

35 Después de la inserción del pistón 36 en el orificio de guía del casquillo de pistón 34 se monta desde el extremo del pistón 36 alejado de la cámara de trabajo 38 un grupo de construcción 58, representado con más detalle en la figura 3, en la carcasa 28, que comprende un elemento de tope 60 y una junta de obturación del pistón 62. El elemento de tope 60 está constituido de nuevo por una primera pieza de casquillo 64 y por una segunda pieza de casquillo 66. Ambas piezas de casquillo 64 y 66 así como la junta de obturación del pistón 62 están dispuestas coaxialmente al  
40 pistón 36. La junta de obturación del pistón 62 se apoya en la posición de montaje en la superficie envolvente del pistón 36 y separa una zona de transporte 68 del lado del pistón de una zona de accionamiento 70 del lado del motor (ver la figura 2).

45 La primera pieza de casquillo 64 comprende una sección interior 72 colocada radialmente en el interior y que se extiende axialmente en forma de tubo, una sección central 74 que se extiende radialmente, que está formada integralmente en el extremo de la sección interior 72 que apunta hacia la cámara de trabajo 38 o bien hacia la zona de transporte 68 de la sección interior 72, y una sección exterior 76 formada integralmente radialmente en el exterior de la sección central 74, que se extiende en dirección axial con respecto a la zona de accionamiento 70. La segunda  
50 pieza de casquillo 66 comprende una sección interior 78 en forma de anillo y dispuesta radialmente en el interior, una sección central 80 formada integralmente en la sección interior, que se extiende en dirección axial hacia la cámara de trabajo 38 o bien hacia la zona de transporte 68, y una sección exterior 82 formada integralmente en la sección central 80, que se extiende radialmente hacia fuera. El diámetro exterior de la sección central 80 de la segunda pieza de casquillo 66 y el diámetro interior de la sección interior 72 de la primera pieza de casquillo 64 están adaptados entre sí, al menos por secciones, de tal manera que la sección interior 78 y la sección central 80 de la segunda pieza de casquillo 66 están retenidas por medio de un ajuste a presión dentro de la primera pieza de

casquillo 64.

5 En el extremo libre de la sección interior 72 de la primera pieza de casquillo 64, que está alejado de la cámara de trabajo 38° bien de la zona de transporte 68, está presente un pliegue 84 corto dirigido radialmente hacia dentro. Este pliegue 84 forma junto con una zona de la sección interior 72 de la primera pieza de casquillo 64 y con la sección interior 78 de la segunda pieza de casquillo 66 una sección de retención para la junta de obturación del pistón 62 en forma de una cámara de alojamiento 86 en forma de anillo.

10 Como se ha indicado más arriba, se acopla el grupo de construcción 58 después del montaje del pistón 36 sobre la zona 46 del pistón 36. El lado exterior de la sección exterior 76 de la primera pieza de casquillo 64 se introduce a presión entonces en 88 y se suelda con el racor de conexión 50 de la carcasa 28. Ahora se monta un muelle de pistón 90, cuyo diámetro se ha seleccionado para que se apoye con un extremo axialmente en la zona de la sección central 74, que está adyacente a la sección interior 72 de la primera pieza de casquillo 64. La zona de la sección interior 72, que está adyacente a la sección central 7, presenta un diámetro ligeramente incrementado, por medio del cual se centra el muelle de pistón 90, sin que se limite, en general, su movilidad libre a través de la sección interior 72.

15 Sobre el extremo del pistón 36 que está alejado de la cámara de trabajo 38 o bien de la zona de transporte 68 se prensa ahora un elemento de apoyo configurado como plato de resorte 92, en el que se apoya de la misma manera axialmente el otro extremo del muelle de pistón 90. Durante el prensado del plato de resorte 92 sobre el pistón 36, éste se apoya con su extremo dirigido hacia el espacio de trabajo 38, en la pared de la carcasa 28 que delimita la cámara de trabajo 38. El muelle de pistón 90 está tensado de esta manera entre el plato de resorte 92 y la sección central 74 de la primera pieza de casquillo 64.

20 Puesto que el diámetro exterior de la zona 44 del pistón 36 es mayor que el diámetro interior de la sección interior 78 de la segunda pieza de casquillo 66, el apéndice 48, mientras la bomba de pistón 16 no está insertada todavía en el orificio de alojamiento 52, se apoya en la sección interior 78 de la segunda pieza de casquillo 66. Ésta forma, por lo tanto, un tope para el apéndice 48 del pistón 36 e impide que el pistón 36 se caiga fuera de la bomba de pistón 16 montada acabada, mientras ésta no está montada todavía en el bloque de motor 54 del motor de combustión interna. Se entiende que después del montaje de la bomba de pistón 16 en el orificio de montaje 52 en el bloque de motor 54 se excluye un contacto entre el tope 78 y el apéndice 48, como se muestra en la figura 2.

25 A partir de la figura 2 se deduce que el pistón 36, la segunda pieza de casquillo 66 así como la sección central 74 de la primera pieza de casquillo 64 y a carcasa 28 delimitan un espacio de compensación 94, que está conectado por medio de un canal 96 con el amortiguador de presión (signo de referencia 98 en las figuras 4 y 5). Con el amortiguador de presión 98 está conectado, a través de un canal 100, además, una zona de la válvula de control de caudal que está alejada de la cámara de trabajo 38.

30 Una función del espacio de compensación 94 resulta a partir de las figuras 4 y 5: durante una carrera de aspiración (figura 4), el pistón 36 se mueve en la dirección de la flecha 102. A través de la válvula combinada de control de entrada y de caudal 26 circula combustible desde el amortiguador de presión 98 así como desde el espacio de compensación 94 a través del canal 96 a la cámara de trabajo 38. A tal fin, el amortiguador de presión 98 está conectado a través de un canal 104 en la salida de la bomba de transporte previo 14.

35 Durante una carrera de compresión (figura 5), el pistón 36 se mueve en la dirección de la flecha 106. De esta manera, se comprime el combustible incluido en la cámara de trabajo 38 y, cuando la válvula de control de entrada / caudal 26 está cerrada y la válvula de salida 108 está abierta, se expulsa a través de la salida 42 hacia el carril de combustible 18.

40 Para la reducción de la cantidad de transporte se abre todavía durante la carrera de compresión la válvula de control de entrada y de caudal 26, con lo que combustible que está a alta presión circula de cuerdo con las flechas 110 desde la cámara de trabajo 38. Una pulsación de la presión que resulta de esta manera se reduce, por una parte, a través del amortiguador de presión 98 y, por otra parte, el volumen de combustible que circula hacia fuera es recibido también a través del volumen del espacio de compensación 94 que se incrementa durante una carrera de compresión. El volumen correspondiente de la carrera en el espacio de compensación 94 se determina en este caso a través de la superficie del apéndice 48 entre las dos zonas 44 y 46 del pistón 36. En la figura 5 se indica por medio de una línea de puntos y trazos 112 y representa aproximadamente el 40-60 % del volumen de la carrera en la cámara de trabajo 38 (signo de referencia 114 en la figura 4). Además, durante la carrera de aspiración, a través del volumen decreciente del espacio de compensación 94 se apoya el llenado de la cámara de trabajo 38. Esto conduce a una mejora de la dinámica y también del rendimiento de la bomba de pistón 10.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Bomba de pistón (16), en particular bomba de alta presión de combustible para un motor de combustión interna, con una carcasa (28) y con un pistón (36), que presenta una cámara de trabajo (38) y un apéndice (48) que apunta fuera de la cámara de trabajo (38), caracterizada porque el pistón (38) está insertado con el extremo del lado de la cámara de trabajo por delante en la carcasa (28) y en la carcasa (28) está fijado un elemento de tope (60), que presenta un tope (78), que colabora, al menos temporalmente, con el apéndice (48).
- 2.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el apéndice está formado por un escalón (48) en forma de anillo en el pistón (36).
- 10 3.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el escalón (48) en forma de anillo delimita un espacio de compensación (94) separado flúidicamente de la cámara de trabajo (38), que está conectado con una zona, alejada de la cámara de trabajo (38), de una válvula de control de caudal (26) en el lado de entrada.
- 4.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque entre el espacio de compensación (94) y la válvula de control de caudal (26) está dispuesto un amortiguador de presión (98).
- 15 5.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada porque la superficie activa hidráulicamente del escalón (48) en forma de anillo es aproximadamente la mitad del tamaño que la superficie activa hidráulicamente del pistón (36), que penetra en el espacio de trabajo (38).
- 6.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de tope comprende una pieza de casquillo (66) coaxial con el pistón (36) con una zona colocada radialmente interior, en la que está configurado el tope (78).
- 20 7.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de tope (60) comprende una pieza de casquillo (64) coaxial con el pistón (36), que presenta en una zona radialmente exterior una sección de fijación (76) que se extiende axialmente, en la que la pieza de casquillo (64) está conectada con la carcasa (28), con preferencia introducida a presión y/o soldada (88).
- 25 8.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque un muelle de pistón (90) se apoya en una sección (74) que se extiende radialmente de la pieza de casquillo (64), que está dispuesta radialmente hacia dentro desde la sección de fijación axial (76).
- 30 9.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende una junta de obturación de pistón (62) fija en la carcasa, que se apoya en una superficie envolvente del pistón (36) y separa una zona de transporte (68) de una zona de accionamiento (70), y porque la junta de obturación de pistón (62) es retenida por una sección de retención (86) del elemento de tope (60).
- 10.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque el elemento de tope (60) comprende una primera pieza de casquillo (64), que retiene la junta de obturación de pistón (62), y una segunda pieza de casquillo (66), en la que está presente el tope (78).
- 35 11.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la sección de retención comprende una cámara de alojamiento (86), en la que está alojada la junta de obturación del pistón (62), y que está formada entre la primera pieza de casquillo (64) y la segunda pieza de casquillo (66).
- 12.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizada porque las dos piezas de casquillo (64, 66) están prensadas entre sí.
- 40 13.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada porque las dos piezas de casquillo (64, 66) y la junta de obturación de pistón (62) forman un grupo de construcción premontado (58).
- 14.- Bomba de pistón (16) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en el extremo del pistón (36), que se aleja de la cámara de trabajo (38) está prensado un elemento de apoyo (92) para un muelle de pistón (90), y porque el pistón (36) se puede apoyar durante el prensado del elemento de apoyo (92) en una pared de la cámara de trabajo (38).

45

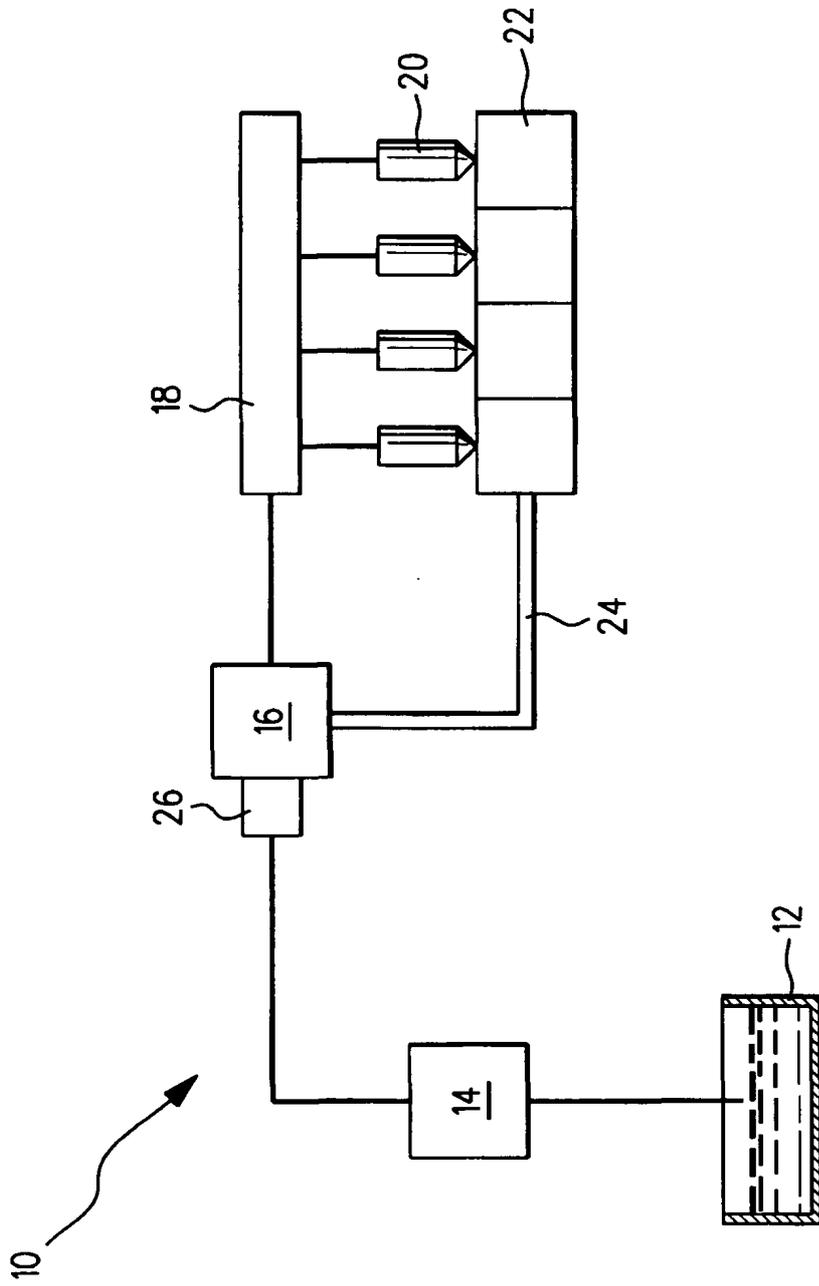
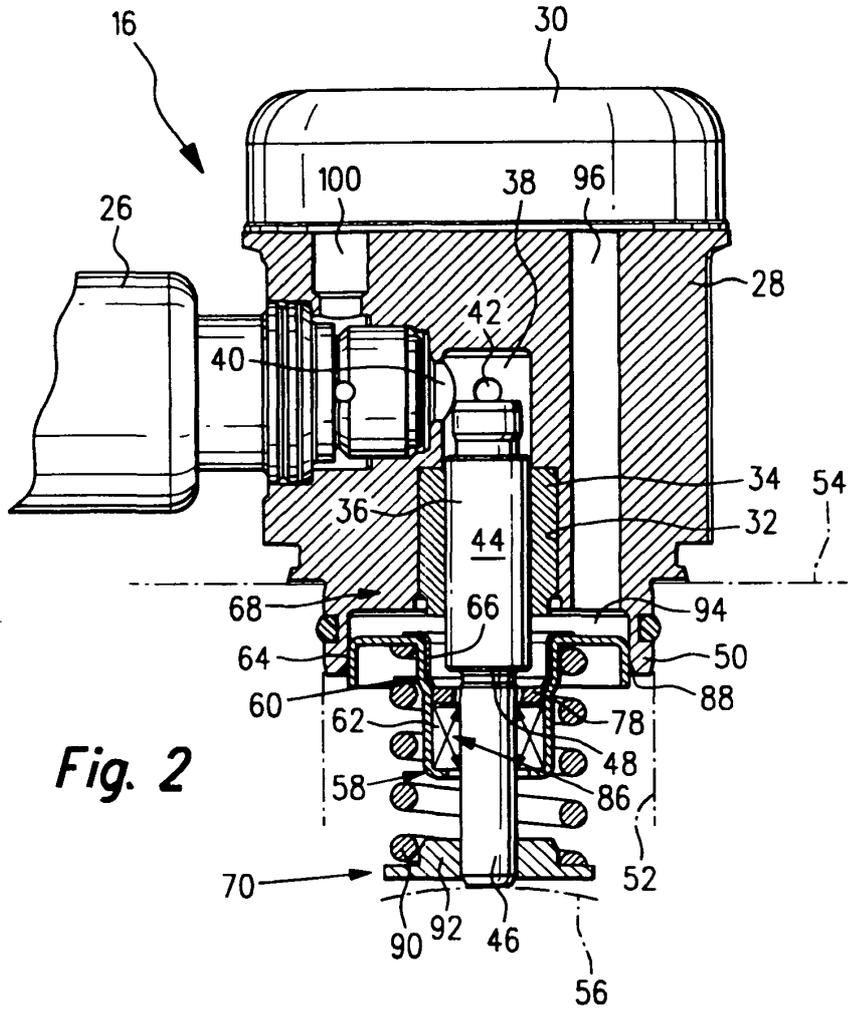
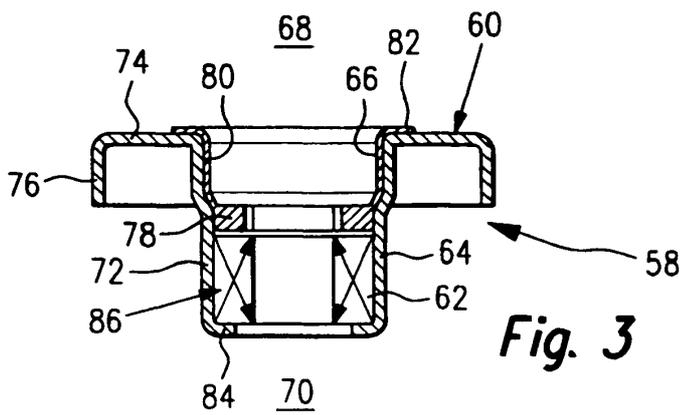


Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**

