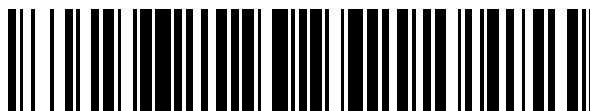


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 516**

51 Int. Cl.:  
**F04B 53/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09780508 .9**  
96 Fecha de presentación: **13.07.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2331821**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2011**

54 Título: **Bomba de alta presión de pistones radiales**

30 Prioridad:  
**02.09.2008 DE 102008041751**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.04.2012**

73 Titular/es:  
**Robert Bosch GmbH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:  
**BOECKING, Friedrich;  
BESANCON, Sylvain y  
GREINER, Matthias**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 379 516 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 pistones radiales.

Ámbito Técnico

5 La presente invención hace referencia a una bomba de alta presión de pistones radiales conforme al término genérico de la reivindicación 1.

Estado Actual de la Técnica

10 Gracias a la DE 102 47 142 A1 se conoce una bomba de alta presión de pistones radiales de este tipo. Dicha bomba está concebida para el suministro de combustible de un motor de combustión interna, y se dispone normalmente entre la alimentación de combustible y un depósito de alta presión, también llamado raíl común (common rail), al que se anexan los inyectores individuales de los motores de combustión interna. En el caso de la bomba de alta presión de pistones radiales conocida, la brida de montaje y la carcasa se encuentran mutuamente enroscadas, lo que permite fabricar la carcasa de un material de mayor coste que el de la brida de montaje, para, por una parte, conseguir bajos costes de fabricación y, por otra, satisfacer las altas presiones de bombeo que deben absorber las perforaciones contenidas en la carcasa. Pero la brida de montaje y la carcasa están unidas entre sí, en el caso de la bomba de alta presión de pistones radiales conocida, en una disposición contigua predeterminada que no se puede modificar sin una variación de la propia carcasa en sí, lo que sería difícil de realizar, con la consecuencia de que estas bombas de alta presión de pistones radiales han de ser adaptadas en todos los detalles, especialmente en lo relativo a la necesidad de un usuario final. Esto es válido para el posicionamiento y el tamaño de los orificios roscados, que sirven para el montaje en un determinado motor de combustión interna, así como para la situación y posicionamiento de todos los medios de conexión de combustible por parte del operario, así como para la estructura interna. Conforme a esto, es indispensable adaptar la unidad constructiva básica formada por la brida de montaje y la carcasa en conjunto a los respectivos requisitos de un usuario final y de cada aplicación, lo que causaría adicionalmente costosas variaciones en las piezas de montaje allí contenidas. Los costes de fabricación resultantes son, por consiguiente, muy altos.

25 Descripción de la Invención.

Ventajas de la Invención.

30 La bomba de alta presión de pistones radiales conforme a la invención con las características según la Reivindicación 1 tiene la ventaja de que se alcanza un abaratamiento de la fabricación de la bomba de alta presión de pistones radiales, unida a la ventaja de que los medios de conexión del lado del usuario se disponen de manera estanca, colindantes y muchas veces son incluso prescindibles ajustes separados. Aquí es especialmente ventajoso que los ajustes eventualmente indispensables puedan efectuarse en otro bastidor sin variaciones de la carcasa difíciles de procesar y que sea altamente resistente, y de las piezas en ella contenidas, donde la unidad de baja presión y/o la brida de montaje rote en el correspondiente perímetro en torno a su eje respecto a la carcasa y se fije(n) allí empleando los orificios roscados ya existentes en la carcasa de manera estándar.

35 En las reivindicaciones dependientes se indican realizaciones y perfeccionamientos favorables de la bomba de alta presión de pistones radiales conforme a la invención.

Con la configuración según la Reivindicación 2 se obtiene la ventaja de que la unidad de baja presión puede fabricarse usando materias primas económicas y procesarse y, dado el caso, modificarse fácilmente con sistemas automáticos.

40 El sellado de los canales anulares según la Reivindicación 3 mediante juntas tóricas encajadas en ranuras rectangulares, es especialmente simple de fabricar. Las juntas tóricas sólo necesitan encajarse en las ranuras anulares prefabricadas de la unidad de baja presión y/o de la brida de montaje y/o de la carcasa por ambos lados del respectivo canal anular y prensarse a continuación elásticamente con una superficie opuesta lisa de la pieza respectivamente enfrentada, para alcanzar la estanqueidad deseada. Las juntas tóricas consisten, de manera preferente, en materiales elastoméricos permanentemente elásticos. Están también disponibles en casos en los que se dispone de un canal anular en una esquina, de tal forma que una junta tórica se encaje en una ranura abierta en dirección axial a la superficie opuesta y la otra en una ranura abierta en dirección radial a la superficie opuesta.

50 En la configuración según la Reivindicación 4 se emplea como canal anular una zona especialmente adyacente al árbol motriz radial. Esto permite reducir al mínimo las dimensiones radiales de la bomba de alta presión de pistones radiales.

En la configuración según la Reivindicación 5 es posible reducir al mínimo las dimensiones axiales de la bomba de alta presión de pistones radiales.

5 En la configuración según la Reivindicación 6, se acoplan mutuamente de manera funcional los canales anulares dispuestos en la zona de las superficies o extremos frontales enfrentado(a)s de la bomba de alta presión de pistones radiales; lo que permite adicionalmente adaptar los medios de conexión de baja presión a los medios de conexión de alta presión de la bomba de alta presión de pistones radiales por el lado de la bomba de alta presión de pistones radiales alejado del motor de combustión interna y unirlos por ese lado.

10 En la configuración según la Reivindicación 7 se logra una conexión especialmente simple de un canal anular a todas las aberturas de aspiración de la válvula de aspiración de cada una de las cabezas cilíndricas y los compartimientos de bomba allí contenidos. Para elaborar la conexión se necesita sólo montar las cabezas cilíndricas. Para alimentar el combustible en el canal anular en cuestión se prevé por el lado delantero de la unidad de baja presión o bien, de forma directa, una conexión para una línea de combustible, según sea el caso presurizada, o para una unidad dosificadora que suministre el combustible en el canal anular en función de la demanda establecida para cada caso.

15 La realización según la Reivindicación 8 permite conectar económicamente los medios de conexión de alta presión sin cruces ni tramos amortiguadores entrelazados.

20 La realización según la Reivindicación 9 permite conectar una unidad dosificadora y la unidad de baja presión de manera especialmente fácil. Los elementos funcionales de la unidad dosificadora, como por ejemplo, el estrangulador nulo, pueden estar integrados en la unidad de baja presión, lo que simplifica mucho la realización de la unidad dosificadora.

Si se emplea una bomba de pre-inyección en la alimentación de la unidad de baja presión, se recomienda embridar la bomba de pre-inyección directamente a la unidad de baja presión y emplear el árbol motriz de la bomba de alta presión de pistones radiales para su accionamiento. Principalmente las bombas de rueda dentada se pueden integrar de manera simple de este modo.

25 Dibujos

En los dibujos se representan más ejemplos de ejecución de la presente invención. Se explican a continuación más a fondo. Muestran:

Fig.1 una bomba de alta presión de pistones radiales en una vista desde la parte frontal.

30 Fig. 2 la bomba de alta presión de pistones radiales según la Fig. 1 representada en un corte longitudinal. Los canales de alta presión contenidos en la carcasa están dispuestos en planos radiales separados del árbol motriz.

Fig. 3 una bomba de alta presión de pistones radiales similar a la de la Fig. 1 representada en un corte longitudinal. La unidad de baja presión está provista de canales anulares, conectados por un orificio que se extiende casi paralelo al árbol motriz.

35 Fig. 4 una bomba de alta presión de pistones radiales representada en un corte longitudinal, que tiene dos unidades enfrentadas pistón/ cilindro y un árbol motriz.

Fig. 5 una bomba de alta presión de pistones radiales representada en un corte longitudinal, en la que la carcasa tiene canales anulares por ambas frentes, conectados por dos orificios 10 que se cortan.

Figs. 6 a 9 diversas cabezas cilíndricas representadas en un corte transversal, en las que la conexión de alta presión está posicionada diferentemente.

40 Descripción de los ejemplos de ejecución:

En todas las figuras se emplean los mismos índices de referencia para los mismos objetos.

45 La Fig. 1 muestra una bomba de alta presión de pistones radiales para el suministro de combustible de un motor de combustión interna en una vista desde la parte frontal. Comprende una carcasa 1 con un árbol motriz 2, alojado en la misma y rotando en torno a un eje, con una leva o excéntrica 3 que sobresale en dirección radial. Con la leva o excéntrica 3 se engranan directa y permanentemente los tres pistones 5, distribuidos de manera uniforme en dirección periférica y alojados en los cilindros 4, sucesivamente desplazables en dirección radial por parte de la leva o excéntrica 3 y de la cooperación de un resorte a presión. Los resortes a presión también pueden suprimirse si se

## ES 2 379 516 T3

- efectúa una conducción forzada de los pistones por parte de la excéntrica. Al desplazar los pistones se aspira combustible de manera alternativa - a través de una válvula de aspiración - al respectivo compartimiento 25 de bombeo de los cilindros individuales; se sella y se comprime a una alta presión de más de 2.000 bar; se conduce, a través de las válvulas de alta presión individuales 20 y las perforaciones de alta presión 14, hacia una conexión central de alta presión 21 y entonces se exprime en un colector de alta presión o un rail común, al que están conectados los inyectores individuales de los correspondientes motores de combustión interna.
- La carcasa 1 está provista de una brida de montaje 6 para fijarla a los motores de combustión interna, teniendo esta brida unos orificios pasantes roscados para la inserción de los tornillos de fijación.
- Los tres cilindros 4 están conectados por líneas de combustible, alojadas proporcionalmente en la carcasa 1, la brida de montaje 6 y la unidad de baja presión 7, o delimitadas por ellas, estando formadas la brida de montaje 6, la unidad de baja presión 7 y la carcasa 1 por piezas independientes y relativamente rotatorias, y adaptadas unas a otras de manera estanca a líquidos.
- La brida de montaje 6 y la unidad de baja presión 7 pueden tener una construcción en acero o aluminio, que son habituales y fáciles de procesar, y la carcasa 1 en acero altamente resistente.
- Los conductos de alta presión 14, 13 contenidos en la carcasa 1 y en las cabezas cilíndricas 11 sirven para acumular los volúmenes a alta presión de combustible suministrados por las bombas parciales individuales, y llevarlos a la conexión central de alta presión 21, a la que está conectado el colector de alta presión no representado. Los conductos de alta presión 14, 13 pueden cargarse con combustible a una presión de 2.000 bares. Están delimitados, correspondiente y exclusivamente, por piezas del motor de materiales altamente resistentes, a saber, por las cabezas cilíndricas 11 y la carcasa 1. Conectan entre sí las cabezas cilíndricas 11 colindantes sin cruces. De este modo se evitan los efectos de entalladura, que pueden provocar agrietamientos bajo las cargas variables de alta compresión que se presentan en función del régimen de funcionamiento.
- En la forma de realización de la Fig. 1, la ausencia de cruces de los conductos de alta presión 13, 14 se logra debido a que los orificios enfrentados por los lados de las cabezas cilíndricas 11 y de la carcasa 1 están separados. Los conductos de alta presión 14 directamente colindantes pueden disponerse dentro de la carcasa 1 en diferentes planos radiales del árbol motriz 2, tal y como se muestra en la Fig. 2.
- La carcasa 1, la unidad de baja presión 7 y una bomba de rueda dentada 17, que sirve para inyectar previamente el combustible, están atornilladas entre sí de manera superpuesta en la forma de realización de la Fig. 1, perpendicularmente al plano del dibujo. La brida de montaje 6 no se aprecia en la Fig. 1.
- En la cara frontal de una cabeza de cilindro 11 se prevé la conexión central de alta presión 21, a través de la cual se inyecta el combustible a alta presión en el depósito de alta presión no representado.
- La Fig. 2 muestra la situación de la brida de montaje 6 por el lado de la carcasa 1 alejado de la unidad de baja presión 7.
- La brida de montaje 6 y la unidad de baja presión 7 están rotacionalmente interconectadas entre ellas y con la carcasa 1, y delimitan, junto con la carcasa 1, los canales anulares 8, que rodean al árbol motriz 2 concéntricamente, abarcando las secciones de conducto de las líneas de combustible conformadas, proporcionalmente, por los canales anulares 8. Si resultara poco favorable una conexión de la brida de montaje 6 o de la unidad de baja presión del lado del usuario, la brida de montaje 6 y/o la unidad de baja presión podría(n) rotarse con una rotación relativa respecto a la carcasa 1 a una posición más favorable, y atornillarse a la carcasa 1 empleando los antiguos orificios roscados de la misma. Aquí se emplean además también los canales anulares 8, así como los orificios roscados de la carcasa 1. El coste de la modificación sería correspondientemente bajo, pues no se requeriría un procesamiento complicado de los materiales que son altamente resistentes.
- La unidad de baja presión 7 y/o la brida de montaje 6 pueden ser de aluminio o acero. Sólo delimitan a los canales anulares 8, que están conectados del lado de la aspiración con las válvulas de aspiración de la bomba de alta presión de pistones radiales, y cargados correspondientemente sólo con una presión de, como máximo, 6 bar. Tampoco requiere un gran esfuerzo el hecho de fijar la bomba de alta presión de pistones radiales a un motor de combustión interna, bastando emplear materiales económicos y fáciles de procesar para la fabricación de la brida de montaje. Los canales anulares 8 se encuentran sellados en la ranura de estanqueidad colindante por ambos lados, respectivamente, mediante juntas tóricas 9, alojadas de manera elástica en ranuras esquinadas con un perfil adaptado a su diámetro. Garantizan una buena estanqueidad final con un montaje más simple. Las juntas tóricas son preferentemente de un material polimérico permanentemente elástico, principalmente de goma sintética.
- La unidad de baja presión 7 y la brida de montaje 6 contienen asimismo los asientos del árbol motriz 2. De este modo, no sólo se ahorra en el material altamente resistente, y por tanto costoso, por los lados de la carcasa 1, sino

que se proporciona otra posibilidad de concentrar muchos canales anulares 8 en un espacio estrecho y emplearlos para seguir conduciendo el combustible. Además, se mejoran las posibilidades de ajustar el árbol motriz 2 exactamente en la carcasa 1. Los asientos del árbol motriz 2 pueden alojarse también en la carcasa 1.

5 La unidad de baja presión 7 está provista por el extremo inferior de una conexión de combustible 22, conectada con el tanque de combustible. La conexión de combustible 22 puede contener un filtro de combustible.

Hay una bomba de rueda dentada 17 atornillada con la cara delantera de la unidad de baja presión 7. Sirve para suministrar el combustible a la bomba de alta presión de pistones radiales.

10 En la Fig. 2 se puede reconocer además que el árbol motriz 2 de la bomba de alta presión de pistones radiales se prolonga a través de la unidad de baja presión 7, y se configura asimismo como árbol motriz 2 de la bomba de rueda dentada 17. La bomba de rueda dentada 17 no necesita, de esta manera, ningún accionamiento independiente y puede montarse junto con la bomba de alta presión de pistones radiales y la unidad de baja presión 7 en un motor de combustión interna en una única operación y ponerse en funcionamiento.

15 La Fig. 3 muestra dos canales anulares 8 -delimitados por tres lados por la unidad de baja presión 7 y por un lado por la carcasa 1-, así como un canal anular 8, delimitado a su vez por dos lados por la brida de montaje 6 y la carcasa 1. Naturalmente, la ordenación también puede cambiarse o repetirse, sin abandonar las consideraciones de la invención. La unidad de baja presión 7 se sujeta, además, por la parte superior al borde de la carcasa 1 con un resalte radial por un lado, al que puede conectarse una unidad dosificadora, no representada, directamente o con un conducto. La unidad dosificadora sirve para adaptar el volumen de combustible suministrado a la bomba de alta presión de pistones radiales a la demanda real, para evitar así que se emplee la potencia máxima de inyección de la bomba de alta presión de pistones radiales cuando el motor de combustión interna por ella alimentada se encuentre en punto muerto o en el rango de carga parcial y tenga, por tanto, una demanda mucho menor. Intercalando la unidad dosificadora entre la bomba de alta presión de pistones radiales y la bomba de pre-inyección de combustible, formada aquí por una bomba de rueda dentada 17, se evita, por consiguiente, un desaprovechamiento energético.

25 Un canal anular 8, delimitado proporcionalmente por la brida de montaje 6, y un canal delimitado proporcionalmente por la unidad de baja presión 7 están conectados en la forma de realización según la Fig. 3 por un orificio 19, que atraviesa la carcasa 1 entre ambas caras extremas. El combustible alimentado por la bomba de rueda dentada 17 se introduce en la unidad de baja presión 7, se dosifica con la unidad dosificadora conectada en la misma y se suministra al canal anular radial externo 8. Desde allí llega, a través del orificio 19, al canal anular 8 delimitado proporcionalmente por la brida de montaje 6 y de éste a las perforaciones radiales 10, por las que se alimentan las válvulas de aspiración 24 de las cabezas cilíndricas 11 de la bomba de alta presión de pistones radiales. Aquí se prevé que el canal anular 8 delimitado proporcionalmente por la brida de montaje 6 esté interseccionado por tantas perforaciones radiales 10 como cabezas cilíndricas 11 traslapadas tenga el cilindro 4. Las cabezas cilíndricas 11 tienen aberturas de aspiración 12, y las aberturas de aspiración 12 y las perforaciones radiales 10 están conectadas sin ruptura. Todos estos conductos están asignados al lado de la aspiración de la bomba de alta presión de pistones radiales y cargados sólo con una presión de, como máximo, 6 bar. Por consiguiente, no hay que temer ninguna formación de grietas en la carcasa 1 originada por los cruces entre los canales anulares 8 y las perforaciones radiales 10. Las aberturas de aspiración 12 de las cabezas cilíndricas 11 contienen válvulas de retención 24, que sólo pueden atravesarse en la dirección de los compartimentos de bombeo 25 del cilindro 4. Las aberturas de aspiración 12 están cerradas hacia el exterior por tornillos de cierre 23.

40 Las cabezas cilíndricas 11 contienen, respectivamente, en la forma de realización según la Fig. 1, dos aberturas de alta presión 13. Las aberturas de alta presión 13 de las cabezas cilíndricas 11 mutuamente adyacentes están conectadas por orificios 14 de la carcasa 1 con medios de conexión separados entre sí. De este modo, se evitan dentro de la carcasa 1 los cruces mutuos de los orificios, lo que contribuye esencialmente a mejorar la resistencia a la fatiga en las condiciones de carga límite continua a las que se somete una carcasa de este tipo durante la aplicación conforme a su destino.

45 La Fig. 4 muestra una bomba de alta presión de pistones radiales representada en un corte longitudinal, que sólo tiene dos unidades enfrentadas pistón/cilindro por ambos lados del árbol motriz 2. Hay resortes a presión 18 que presionan los pistones de las unidades pistón/cilindro contra una zapata poligonal 24, alojada de manera relativamente rotatoria sobre la excéntrica 3 del árbol motriz 2 rotatorio. Por lo demás, se corresponde con la realización y la función de las descritas anteriormente.

La Fig. 5 muestra una bomba de alta presión de pistones radiales representada en un corte longitudinal, en la que la carcasa 1 tiene canales anulares 8 por ambas caras frontales, conectados por dos orificios que se cruzan. De ese modo, se elude el interior de la bomba de alta presión de pistones radiales.

55 Las Fig. 6 a 9 muestran diversas cabezas cilíndricas 11 representadas en un corte transversal, en las que la conexión de alta presión 13.1 está posicionada de diferente manera y se insinúa la embocadura de los orificios 14

## ES 2 379 516 T3

libres de cruces en la válvula de alta presión 20. Las salidas no necesarias están cerradas por un tornillo de cierre 13.2.

5 Las diferentes formas de realización pueden emplearse en función de los requerimientos, con el objetivo de posicionar la conexión central de alta presión 13.1 de la correspondiente bomba de alta presión de pistones radiales de una manera bien optimizada en cuanto al espacio, en los asientos del motor que, a menudo en el automóvil, se encuentran estrechamente delimitados espacialmente.

10 De este modo, se consigue preservar una buena visibilidad en el asiento del motor con un aprovechamiento óptimo del espacio, además de la posibilidad de vincular todos los conductos de aspiración dentro de la unidad estructural formada por la bomba de rueda dentada 17, la unidad de baja presión 7, la carcasa 1 y la brida de montaje 6. Todas las entradas y salidas de combustible se encuentran situadas unas junto a otras de forma estanca por el mismo lado de la bomba de alta presión de pistones radiales.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Bomba de alta presión de pistones radiales para el suministro de combustible de un motor de combustión interna, que comprende una carcasa (1) con un árbol motriz (2) alojado en la misma y rotando en torno a un eje, con una leva o excéntrica (3) que sobresale en dirección radial y con la que engranan varios pistones (5) alojados en cilindros (4) y sucesivamente desplazables en dirección radial por medio de la leva o excéntrica (3); estando la carcasa (1) provista, para fijarla a el motor de combustión interna, de una brida de montaje (6); estando los cilindros (4) conectados por líneas de combustible (10), alojadas proporcionalmente en la carcasa (1), y estando la brida de montaje (6) y la carcasa (1) formadas por piezas independientes, caracterizada porque por el lado de la carcasa (1) alejado de la brida de montaje (6) se fija una unidad de baja presión (7), porque la brida de montaje (6) y la unidad de baja presión (7) están conectadas, una respecto a otra relativamente y respecto a la carcasa (1), de forma rotacional con la carcasa (1) y, junto con la carcasa (1), delimitan los canales anulares (8), que rodean concéntricamente al árbol motriz (2) y porque las líneas de combustible (10) comprenden segmentos de las mismas formados proporcionalmente por los canales anulares (8).
- 10
- 15 2. Bomba de alta presión de pistones radiales según la Reivindicación 1, caracterizada porque la unidad de baja presión (7) es de aluminio o acero.
3. Bomba de alta presión de pistones radiales según la Reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque los canales anulares (8) están sellados por juntas tóricas (9).
4. Bomba de alta presión de pistones radiales según una de las Reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque se prevé al menos un canal anular (8), limitado por tres lados por la unidad de baja presión (7) o la brida de montaje (6) y por un lado por la carcasa (1).
- 20
5. Bomba de alta presión de pistones radiales según una de las Reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque se prevé al menos un canal anular (8), limitado por dos lados por la unidad de baja presión (7) o por la brida de montaje (6), y por dos lados por la carcasa (1).
- 25 6. Bomba de alta presión de pistones radiales según la Reivindicación 5, caracterizada porque por lo menos un canal anular (8) delimitado por la brida de montaje (6) y un canal anular (8) delimitado proporcionalmente por la unidad de baja presión (7), están conectados por un orificio (19), que atraviesa la carcasa (1) entre las caras extremas de ambos lados.
- 30 7. Bomba de alta presión de pistones radiales según la Reivindicación 6, caracterizada porque un canal anular (8) está intersecado por al menos dos perforaciones radiales (10), traslapadas por las cabezas cilíndricas (11) del cilindro (4), porque las cabezas cilíndricas (11) contienen aberturas de aspiración (12) y **porque** las aberturas de aspiración (12) y las perforaciones radiales (10) están conectadas prolongándose unas en otras.
- 35 8. Bomba de alta presión de pistones radiales según la Reivindicación 7, caracterizada porque las cabezas cilíndricas (11) contienen respectivamente dos aberturas de alta presión (13) y porque las aberturas de alta presión (13) de las cabezas cilíndricas adyacentes entre sí (11) están conectadas a través de perforaciones de alta presión (14) de la carcasa (1) con medios de conexión separados entre sí.
9. Bomba de alta presión de pistones radiales según una de las Reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la unidad de baja presión (7) contiene una conexión (15) para una unidad dosificadora y porque la conexión (15) está conectada con un canal anular (8).
- 40 10. Bomba de alta presión de pistones radiales según una de las Reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el árbol motriz (2) se prolonga a través de la unidad de baja presión (7) y se configura como árbol motriz (2) de una bomba de rueda dentada (17) y **porque** la bomba de rueda dentada (17) está fija a la unidad de baja presión (7).

**Fig. 1**

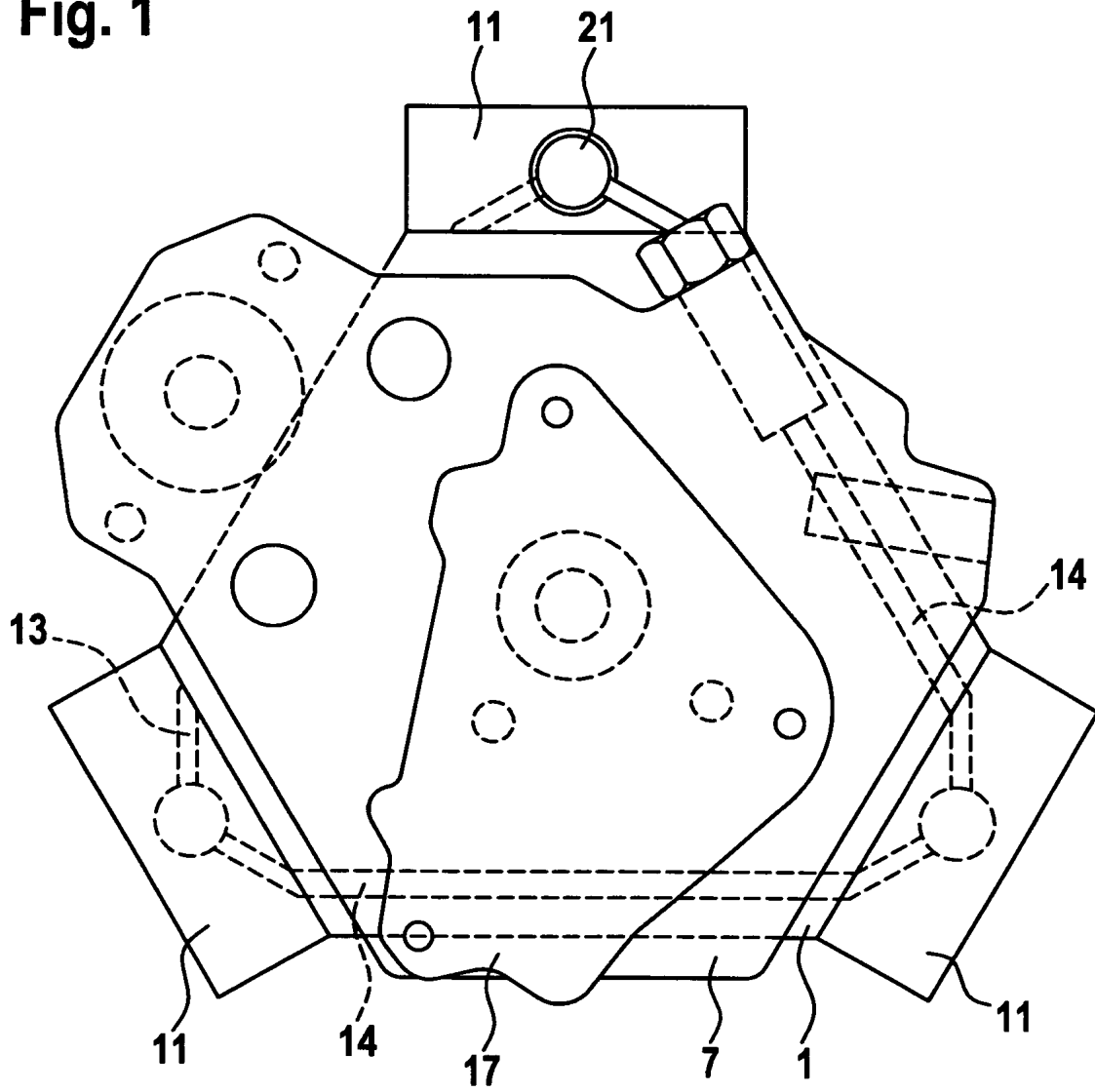




Fig. 2

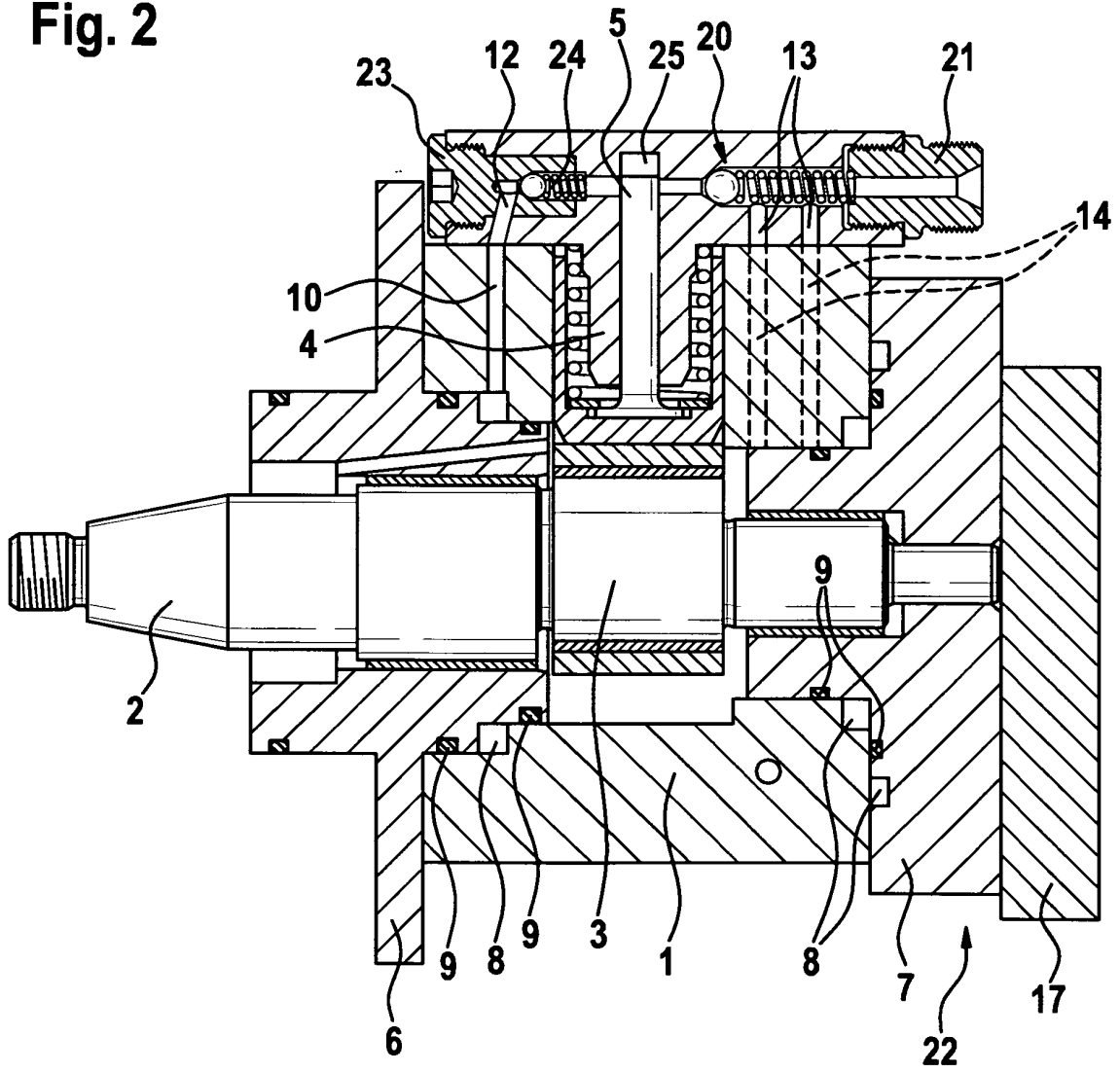


Fig. 3

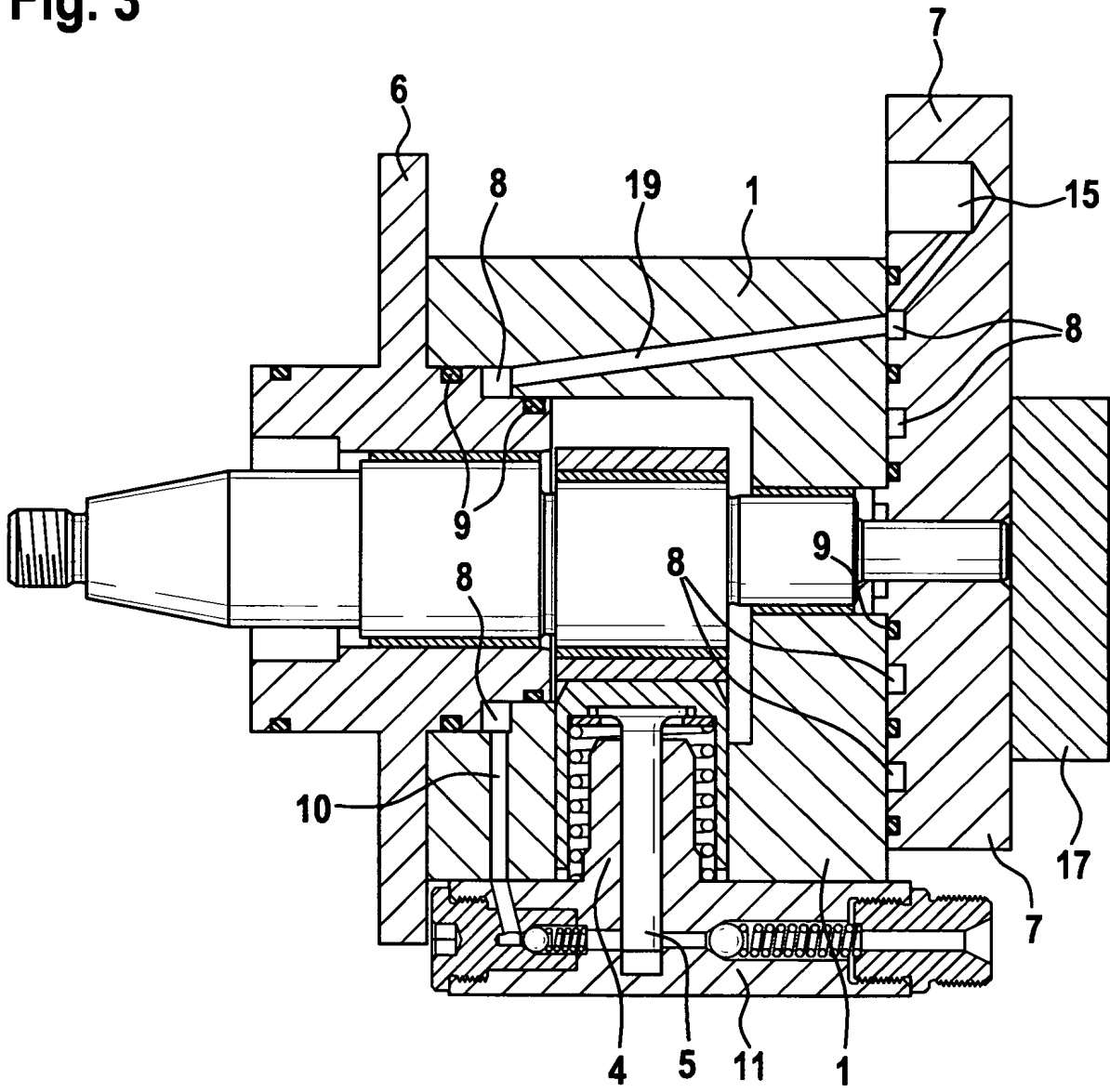


Fig. 4

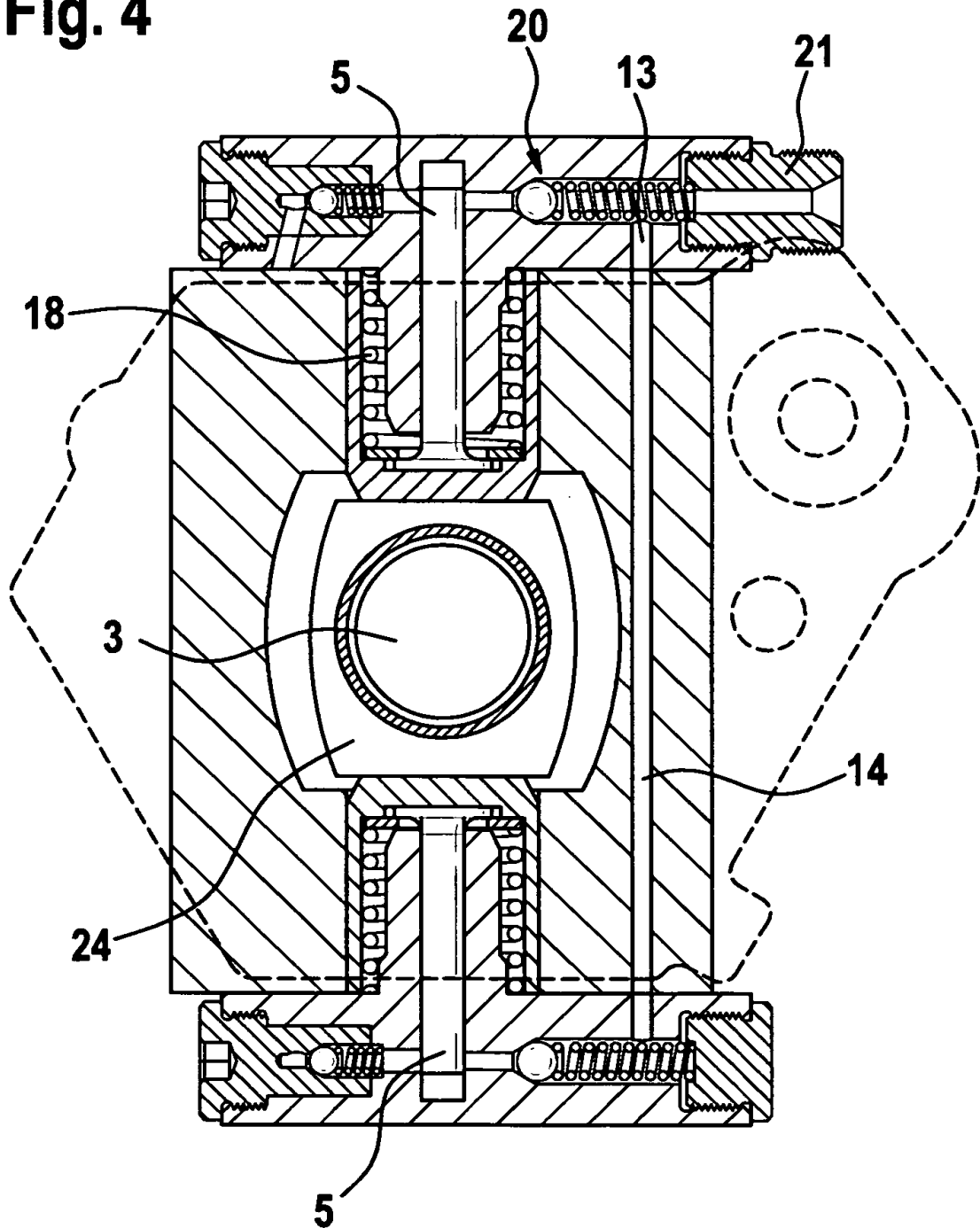
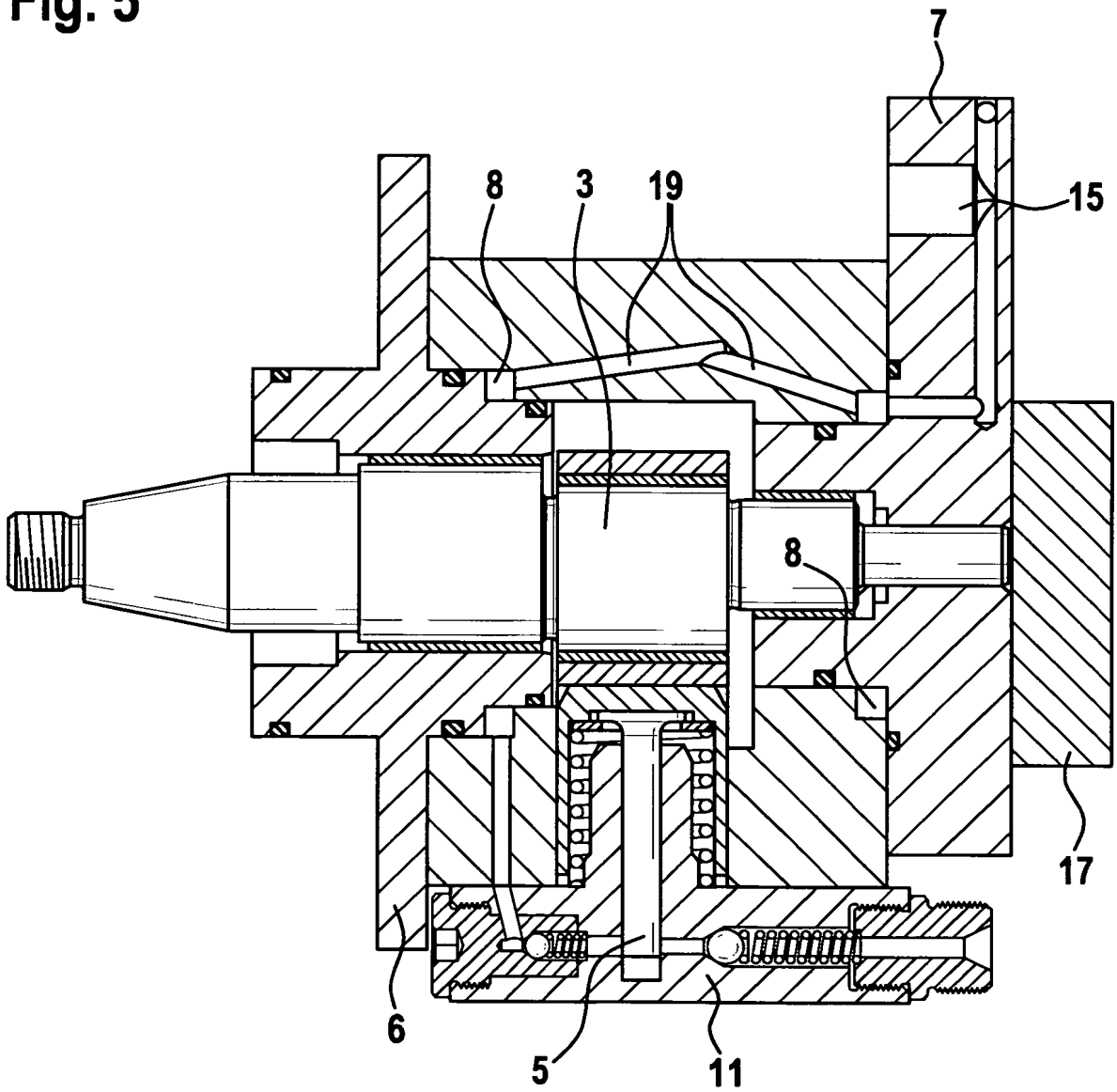
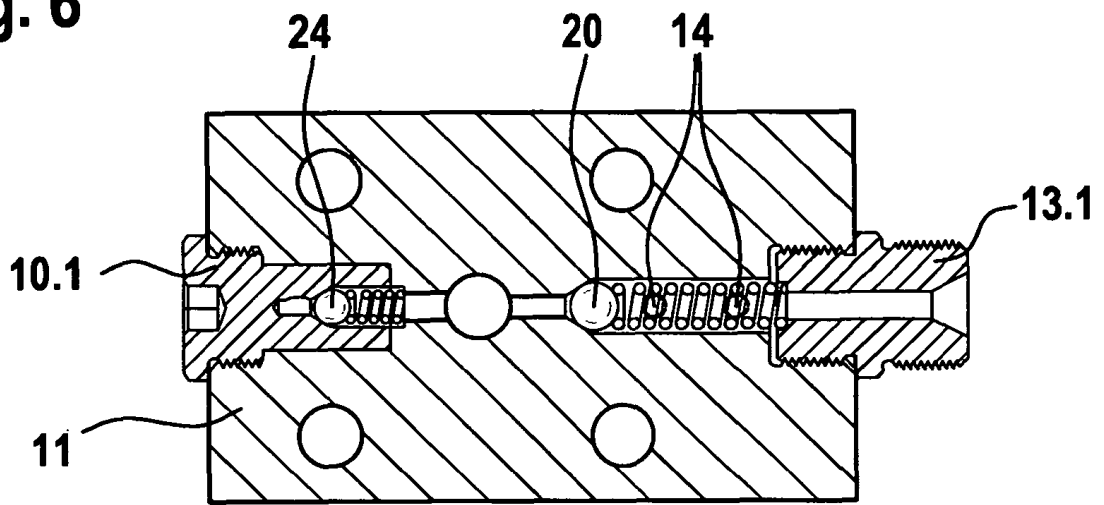


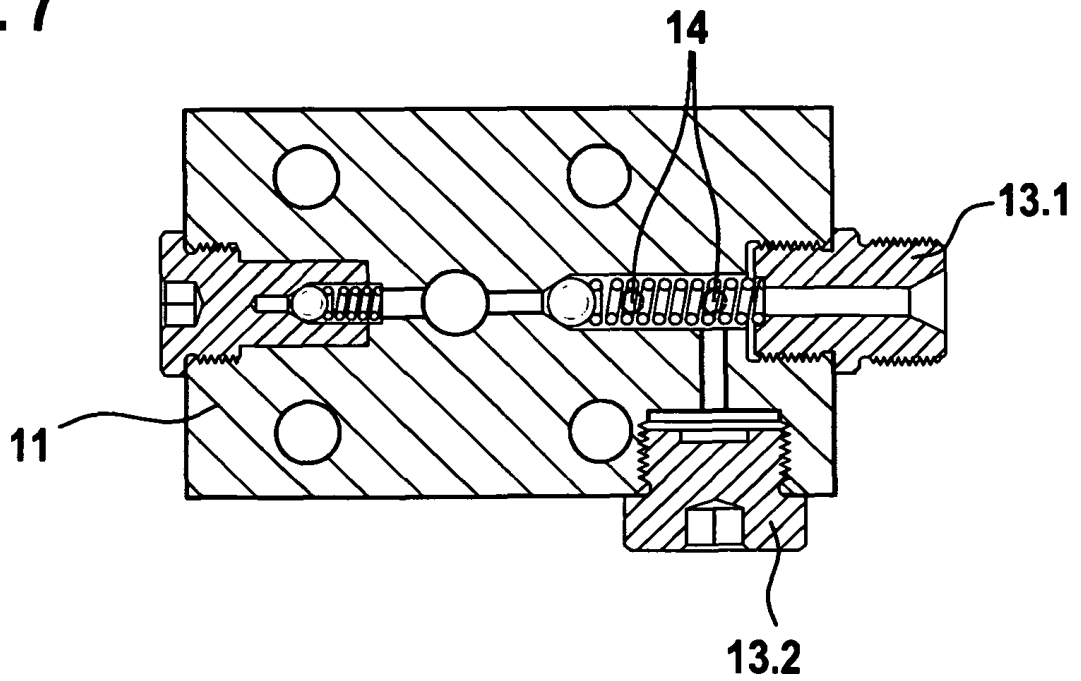
Fig. 5



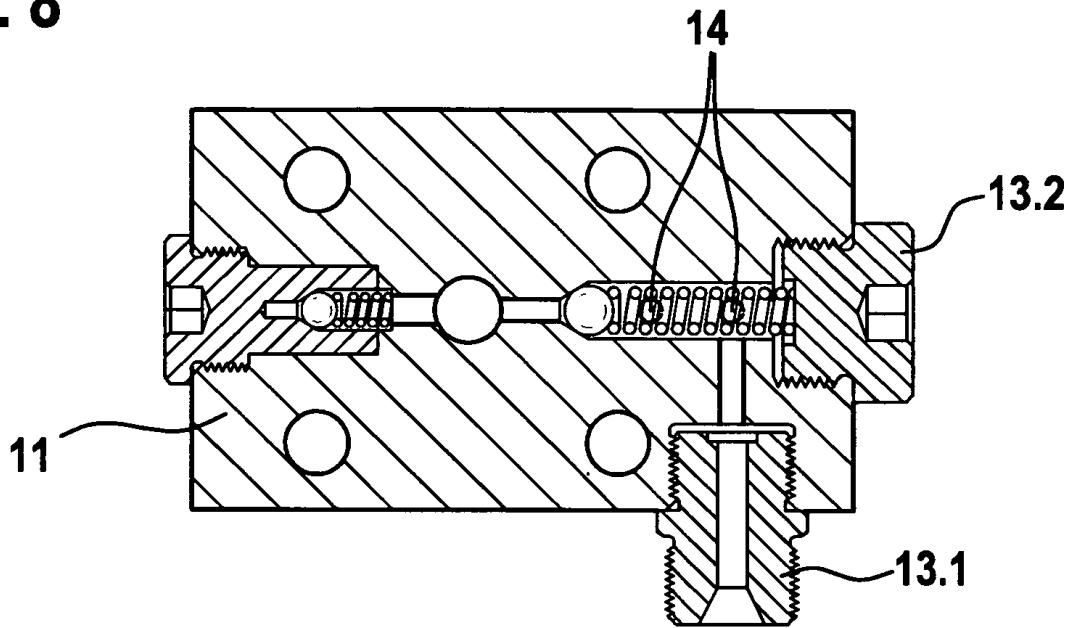
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

