

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 380**

51 Int. Cl.:

F02M 59/46 (2006.01)

F04B 1/04 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2010 E 10700433 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 2409015**

54 Título: **Bomba de alta presión**

30 Prioridad:

16.03.2009 DE 102009001563

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

15.10.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LANGENBACH, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 425 380 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

La presente invención se refiere a una bomba de alta presión para un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna, en particular para un sistema de inyección Common-Rail, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

Se conocen en el estado de la técnica, por ejemplo a partir del documento EP 1 911 964 A1, bombas de alta presión, por ejemplo para sistemas Common-Rail, en las que un árbol de accionamiento está alojado sobre cojinetes de fricción alimentados con presión, que proporcionan una lubricación y refrigeración óptimas. Además, válvulas, que están dispuestas en un circuito hidráulico en serie con los cojinetes, pueden estar dispuestas curso abajo de los cojinetes, para impedir que los cojinetes sean atravesados por la corriente durante el arranque.

Por ejemplo, se conoce a partir del documento DE 10 2006 048 356 A1 una bomba de alta presión de combustible para un motor de combustión interna, en la que los cojinetes del árbol de accionamiento son atravesados forzosamente por el combustible y de esta manera se eleva claramente la capacidad de carga mecánica y térmica de los cojinetes y, por lo tanto, de toda la bomba de alta presión de combustible. Para el alojamiento del árbol de accionamiento están previstos en este caso un primero y un segundo cojinete de fricción. Para que se acelere la formación de la presión dentro de la bomba de presión de combustible y en el acumulador de alta presión del sistema Common-Rail, curso abajo y en serie con el primer cojinete está dispuesta una primera válvula de retención. De manera correspondiente, curso abajo y en serie con el segundo cojinete está dispuesta una segunda válvula de retención. La presión de apertura de las válvulas de retención se selecciona, sin embargo, para que éstas estén cerradas durante el arranque del motor de combustión interna y solamente se abren cuando el motor de combustión interna funciona.

La presión de apertura, que presentan las válvulas de retención empleadas en el estado de la técnica, está en un intervalo que es mayor que 1,0 bar. Esta presión de apertura es tal alta que las válvulas de retención solamente se abren después de las válvulas de aspiración de la bomba de alta presión de combustible, de manera que, por ejemplo, en el caso de arranque no se produce ninguna fuga a través de los cojinetes, lo que es desventajoso, sin embargo, para éstos.

También la presión sobre el lado colocado curso abajo de los cojinetes se eleva delante de las válvulas. Si allí está posicionado un anillo de obturación para árboles, se puede elevar la carga a valores inadmisibles. Por este motivo, no se puede prever ninguna válvula normalmente en cojinetes de este tipo.

En las configuraciones conocidas es un inconveniente también que en casos con mala alimentación de combustible, cuando aparece una infracción del balance de cantidades, el acumulador de alta presión es alimentado como anteriormente con combustible, mientras que las válvulas se cierran ya en los cojinetes. La lubricación y refrigeración de los cojinetes no está ya asegurada en este caso.

Por lo tanto, es necesario crear una bomba de alta presión de combustible que se puede emplear en un sistema de inyección de combustible, en particular en un sistema Common-Rail, en el que se mejora la situación de balance de cantidades especialmente durante el arranque del motor de combustión interna, sin presentar los inconvenientes mencionados anteriormente.

Publicación de la invención

Ventajas de la invención

De acuerdo con la invención se prevé una bomba de alta presión para un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna, en particular para el sistema de inyección Common-Rail, que presenta un árbol de accionamiento alojado por al menos un cojinete dispuesto en un retorno del cojinete, estando dispuesto curso abajo del al menos un cojinete al menos una válvula que presenta una presión de apertura, que está en un intervalo de 0,1 bar a 0,8 bares. Con la bomba de alta presión de acuerdo con la invención, que presenta la al menos una válvula con presión reducida de apertura, se mejora la situación de balance de cantidades especialmente del motor de combustión interna. La válvula reduce la fuga a través del al menos un cojinete en el caso de arranque del motor de combustión interna y de esta manera mejora la potencia de arranque (el número de revoluciones necesario o el tiempo para el arranque). La válvula con presión reducida de apertura, que está por debajo o igual a 0,8 bares, se abre suficientemente pronto, de manera que no se excede la presión admisible en el anillo de junta de obturación para árboles que está presente normalmente, lo que no acorta en una medida inadmisiblemente la duración de vida útil.

La válvula no se cierra, además, tampoco en el caso de una infracción del balance de baja presión, de manera que se asegura un caudal de flujo en todos los casos de funcionamiento. Por lo tanto, la bomba de alta presión es más

robusta, en general, tanto con respecto a su funcionalidad como también con relación a la estabilidad duradera.

5 La presión de apertura de la válvula en un zona de presión de apertura inferior o igual a 0,8 bares tiene la ventaja de que, por una parte, - como ya se ha mencionado anteriormente – con números de revoluciones reducidos y especialmente en el punto de funcionamiento del arranque del motor conduce a una reducción clara de las fugas, pero, por otra parte, ya durante el arranque se asegura una fuga mínima. También en el caso de infracción masiva del balance de cantidades de baja presión en el circuito de baja presión del sistema de inyección de combustible se asegura, por lo tanto, una fuga mínima para el al menos un cojinete.

Con preferencia, la al menos una válvula es una válvula de retención, en particular una válvula de retención de bola.

10 De acuerdo con una forma de realización preferida, el al menos un cojinete puede ser atravesado por la corriente de combustible.

De acuerdo todavía con una forma de realización referida, el al menos un cojinete es un cojinete de fricción. Por lo tanto, durante la circulación de combustible a través del cojinete se configura una cuña de lubricación hidrostática, con lo que se mejora la capacidad de carga del cojinete.

15 Con preferencia, en la bomba de alta presión de acuerdo con otra forma de realización, están previstos un primer cojinete y un segundo cojinete para el alojamiento del árbol de accionamiento.

De acuerdo todavía con una forma de realización referida, en el retorno del cojinete curso abajo del primer cojinete está prevista una primera válvula y en el retorno del cojinete curso abajo del segundo cojinete está prevista una segunda válvula.

20 De acuerdo todavía con una forma de realización referida, la primera válvula está dispuesta en serie con el primer cojinete y la segunda válvula está dispuesta en serie con el segundo cojinete.

De acuerdo con el lugar del cojinete, se puede posicionar una válvula, en particular una válvula de retención de bolas, individualmente o después de la confluencia de retornos individuales o de todos los retornos de cojinete para aquél en común. La conducción siguiente del combustible de los retornos del cojinete no tiene importancia en este caso.

25 Con preferencia, el retorno respectivo del primer cojinete y del segundo cojinete desemboca en un retorno de cojinete común, estando prevista una válvula común en el retorno de cojinete común.

Con preferencia, el árbol de accionamiento es un árbol de levas o un árbol de excéntrica, que está dispuesto en un espacio interior de una carcasa de bomba.

30 También se prefiere que el retorno de cojinete y el espacio interior de la carcasa de la bomba estén conectados hidráulicamente.

35 La configuración de acuerdo con la invención se puede emplear de una manera especialmente ventajosa en todos los sistemas de inyección de combustible, que presentan una bomba de transporte mecánica en la admisión de la bomba, siendo el empleo especialmente ventajoso en los casos, en los que no están presentes otros consumidores en el retorno de combustible (por ejemplo, bombas de chorro del tanque, circuitos de temperatura, etc., puesto que entonces se puede aprovechar el potencial máximo , es decir, la presión máxima de apertura en la zona de presión de apertura de acuerdo con la invención de 0,1 a 0,8 bares.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen en detalle ejemplos de realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso:

40 La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de inyección de combustible con una bomba de alta presión de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de una sección del sistema de inyección de combustible con una bomba de alta presión de acuerdo con una forma de realización; y

45 La figura 3 muestra un diagrama de bloques de una sección del sistema de inyección de combustible con una bomba de alta presión de acuerdo con otra forma de realización.

Formas de realización de la invención

En la figura 1 se representa un diagrama de bloques de un sistema de inyección de combustible Common Rail 1 con una bomba de alta presión 2, que está constituida esencialmente por un tanque 3, una bomba de transporte de avance 4 con un elemento para la limitación de las cantidades de transporte 5, un filtro 6, un carril 7 y una válvula

limitadora de la presión 8 o bien válvula reguladora de la presión. Los inyectores, que están conectados en el carril 7, no se representan en la figura 1.

5 El elemento para la limitación de las cantidades de transporte 5 está configurado como estrangulador, que está dispuesto directamente en la entrada de la bomba de transporte de avance 4. El estrangulador hace que se limite la cantidad de combustible comprimido, en general, en la bomba de alta presión 2. Por lo demás, se esta manera se limita la presión que resulta en un espacio interior 9 de la bomba de alta presión 2 de acuerdo con una curva característica de una válvula reguladora de la presión 10. La válvula limitadora de la presión 8 desemboca en un conducto de retorno 11, en el que se descargan también las cantidades de fuga de los inyectores no representados. El conducto de retorno 11 desemboca en el tanque 3 y acciona allí, en determinadas circunstancias, una bomba de chorro (no representada).

10 En el interior de la bomba de alta presión 2 puede estar dispuesto, además, el sensor de temperatura T. La bomba de alta presión 2 está conectada hidráulicamente con el tanque 3 a través de un retorno de combustible 12, el filtro 6 y la bomba de transporte de avance 4. La admisión de combustible 12 conecta un lado de transporte de la bomba de transporte de avance 4 con el espacio interior 9 de la carcasa de la bomba, de manera que toda la corriente de transporte de la bomba de transporte de avance 4 llega al espacio interior 9.

15 La bomba de transporte de avance 4 está configurada como bomba de rueda dentada. Entre la bomba de transporte de avance 4 está presente entre los componentes giratorios y la carcasa de la bomba un intersticio, que provoca pérdidas de fuga, que se representan en la figura 1 a través del símbolo de un estrangulador (ver el signo de referencia 29), La cantidad de fuga que sale a través del intersticio se descarga a través de un conducto de fuga 30. El conducto de fuga 30 desemboca delante de una primera válvula 27 en el conducto (sin número de referencia), que alimenta la cantidad de combustible que circula a través del primer cojinete 23 a través de la primera válvula 27 del conducto de retorno 11.

20 Un retorno de combustible 13 establece una conexión hidráulica entre el espacio interior 9 de la carcasa de la bomba, por una parte, así como una unidad de dosificación 14 y el conducto de retorno 11, por otra parte. Entre el retorno de combustible 13 y el conducto de retorno 11 está dispuesta una válvula reguladora de la presión 10.

25 La unidad de dosificación 14 sirve para controlar la cantidad de combustible aspirada por elementos de bombeo 15 de la bomba de alta presión y, por lo tanto, también su cantidad de transporte. A tal fin, los lados de aspiración de los elementos de bombeo 15 se conectan hidráulicamente a través de un conducto de distribución con la salida de la unidad de dosificación 14.

30 Los elementos de bombeo 15 están constituidos esencialmente por válvulas de aspiración 16, válvula de retención 17 en el lado de alta presión y un pistón 18, que oscila en un taladro cilíndrico (no representado). Los pistones 18 de los elementos de bombeo 15 son accionados por medio de empujadores de rodillos 19 por levas 20 de un árbol de accionamiento 21. Los elementos de bombeo 15 transportan combustible que está a alta presión a través de un conducto de alta presión 22 hasta el carril 7.

35 Las levas 20 forman parte del árbol de accionamiento 21, que está alojado de forma giratoria a ambos lados de las levas 20 en un primer cojinete 23 y en un segundo cojinete 24 (representado en la figura, respectivamente, como estrangulador) en una carcasa de bomba (no representada). El árbol de accionamiento 21 está dispuesto en el espacio interior 9 de la carcasa de la bomba.

40 Además, la válvula reguladora de la presión 10 está dispuesta curso abajo del espacio interior 9 de la bomba de alta presión 2. La válvula reguladora de la presión 10 comprende un conducto de fuga 25, en el que puede estar previsto opcionalmente un estrangulador 26. A través de la disposición de la válvula reguladora de la presión 10 curso abajo del espacio interior 9 predomina en el espacio interior 9 casi la misma presión que en el lado de compresión de la bomba de transporte de avance 4.

45 La presión interior elevada en el espacio interior 9 de la carcasa de la bomba conduce, entre otras cosas, a que en función de la presión que predomina en el espacio interior 9, la viscosidad del combustible y la resistencia a la circulación del primer cojinete 23 y de un segundo cojinete 24 del árbol de accionamiento 21, se comprime una cantidad definida de combustible a través de los cojinetes 23 y 24. Esto conduce a una elevación clara de la capacidad de carga tanto del primer cojinete 23 como también del segundo cojinete 24.

50 Puesto que el primer cojinete 23 y el segundo cojinete 24 están configurados como cojinetes de fricción, se configura a través de la circulación forzada a través de los cojinetes 23 y 24 en los cojinetes 23 y/o 24 una cuña de lubricación hidrostática. De esta manera, se eleva la capacidad de carga del primer cojinete 23 y del segundo cojinete 24 en una medida considerable y al mismo tiempo se mejora también la disipación de calor desde el primer cojinete 23 y desde el segundo cojinete 24.

55 Para que se acelere la formación de la presión dentro de la bomba de alta presión de combustible 2 y en el carril 7, curso abajo y en serie con el primer cojinete 23 está dispuesta una primera válvula 27, que está configurada como

válvula de retención. De manera correspondiente, curso abajo y en serie con el segundo cojinete 24 está dispuesta una segunda válvula 28, que está configurada de la misma manera como válvula de retención. La primera válvula 27 y la segunda válvula 28 desembocan en el conducto de retorno 11. La presión de apertura de las válvulas 27 y 28 de acuerdo con el estado de la técnica es mayor que 1 bar y se selecciona para que éstas se cierren durante el arranque del motor de combustión interna y solamente se abran cuando el motor de combustión interna funciona.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de una sección del sistema de inyección de combustible, que está constituido esencialmente como el sistema de inyección de combustible 1 de la figura 1, con una bomba de alta presión 2 de acuerdo con una forma de realización. Un árbol de accionamiento alojado en el espacio interior 9 y no representado ya en detalle está alojado a través de un primer cojinete 23 y un segundo cojinete 24 a ambos lados del espacio interior 9. El primer cojinete 23 y el segundo cojinete 24 están configurados como cojinetes de fricción y están dispuestos, respectivamente, en un retorno de cojinete 31 y 31', respectivamente. Curso abajo del primer cojinete 23 y en serie con él está dispuesta una primera válvula 27, que está configurada como válvula de retención o bien como válvula de retención de bolas. Curso abajo del segundo cojinete 24 y en serie con él está dispuesta una segunda válvula 28, que está configurada de la misma manera como válvula de retención o bien como válvula de retención de bola. La acción y el modo de función son esencialmente como se ha descrito ya en conexión con la primera y la segunda válvulas 27, 28 de la figura 1, pero con la diferencia de que la primera válvula 27 y/o la segunda válvula 28 presentan de acuerdo con la forma de realización una presión de apertura, que es menor o igual a 0,8 bares y mayor o igual que 0,1 bar. Por lo tanto, la primera válvula 27 y/o la segunda válvula 28 se abren, en oposición a la primera y la segunda válvulas 27, 28 de la figura 1, durante el arranque del motor de combustión interna.

La figura 3 muestra otro diagrama de bloques de una sección del sistema de inyección de combustible con una bomba de alta presión 2 de acuerdo con otra forma de realización. En oposición a la forma de realización mostrada en la figura 2, solamente está prevista una válvula común 32, que está configurada como válvula de retención o bien como válvula de retención de bola. La válvula común 32 está dispuesta en un retorno de cojinete común 31", en el que desembocan los retornos de cojinete 31, 31'. También la válvula común 32 en esta forma de realización presenta una presión de apertura, que es menor o igual a 0,8 bares y mayor o igual a 0,1 bar, de manera que la válvula común 32 se abre durante el arranque del moto de combustión interna.

Considerado en general, a través de la conjuración de acuerdo con la invención se prepara una bomba de alta presión 2, que se mejora con respecto a su funcionalidad así como es más robusta con respecto a su estabilidad duradera.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Bomba de alta presión (2) para un sistema de inyección de combustible (1) de un motor de combustión interna, en particular para un sistema de inyección Common-Rail, que presenta un árbol de accionamiento (21) alojado por al menos un cojinete (23, 24) dispuesto en un retorno de cojinete (31, 31', 31''), en la que curso abajo del al menos un cojinete (23, 24) está dispuesta al menos una válvula (27, 28, 32), caracterizada porque la al menos una válvula (27, 28, 32) presenta una presión de apertura, que está en el intervalo de 0,1 bar a 0,8 bares.
- 2.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la al menos una válvula (27, 28, 32) es una válvula de retención, en particular una válvula de retención de bola.
- 10 3.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el al menos un cojinete (23, 24) es un cojinete de fricción.
- 4.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el al menos un cojinete (23, 24) puede ser atravesado por la corriente de combustible.
- 5.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque están previstos un primer cojinete (23) y un segundo cojinete (24) para el alojamiento del árbol de accionamiento (21).
- 15 6.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque en el retorno de cojinete (31) curso abajo del primer cojinete (23) está prevista una primera válvula (27) y en el retorno de cojinete (31') curso abajo del segundo cojinete (24) está prevista una segunda válvula (28).
- 20 7.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque la primera válvula (27) está dispuesta en serie con el primer cojinete (23) y la segunda válvula (28) está dispuesta en serie con el segundo cojinete (24).
- 8.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque el retorno de cojinete (31, 31') respectivo del primer cojinete (23) y del segundo cojinete (24) desembocan en un retorno de cojinete común (31''), estando prevista una válvula común (32) en el retorno de cojinete común.
- 25 9.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el árbol de accionamiento (21) es un árbol de levas, que está dispuesto en un espacio interior (9) de una carcasa de bomba.
- 10.- Bomba de alta presión (2) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque el retorno de cojinete (31, 31', 31'') y el espacio interior (9) de la carcasa de la bomba están conectados hidráulicamente.

Fig. 1

(Estado de la técnica)

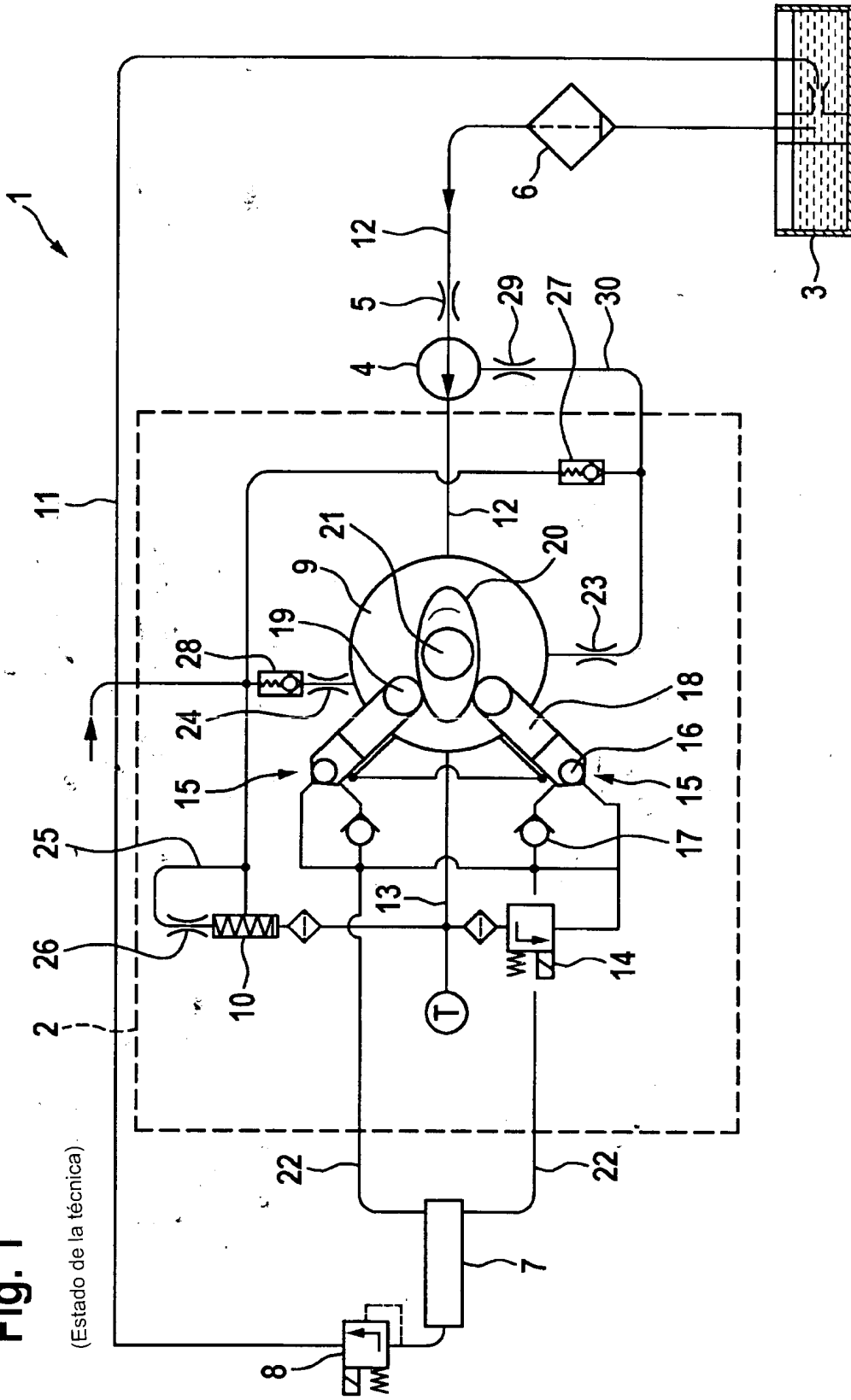


Fig. 2

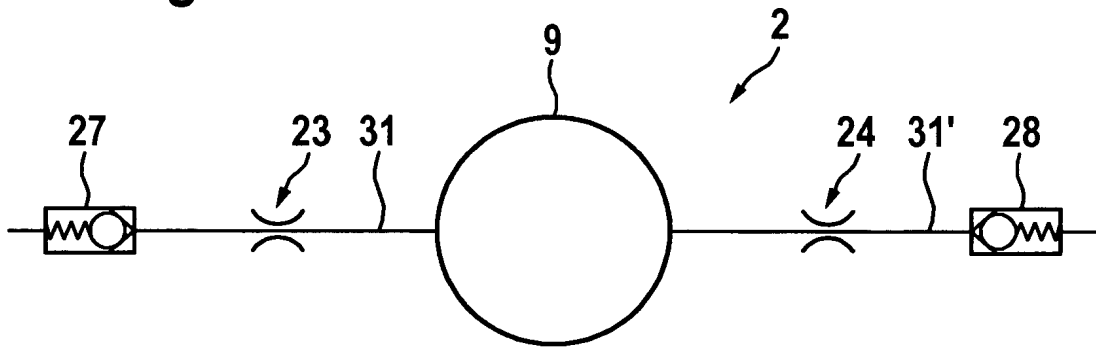


Fig. 3

