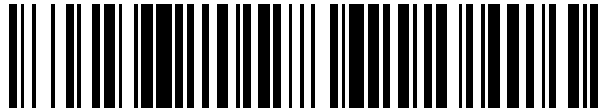


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 666**

51 Int. Cl.:

**F04B 1/04** (2006.01)

**F04B 1/053** (2006.01)

**F02M 37/04** (2006.01)

**F02M 63/02** (2006.01)

**F02M 59/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2011 E 11778860 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2652326**

54 Título: **Bomba de alta presión**

30 Prioridad:

**17.12.2010 DE 102010063363**

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

**28.01.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHOETZ, ALFONS y  
SCHETTER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 527 666 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 una instalación de inyección de combustible de un motor de combustión interna de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**5 Estado de la técnica**

Para la impulsión del combustible con alta presión en un sistema de inyección de combustible, como por ejemplo en un sistema Common-Rail, se emplean, entre otras, bombas de alta presión con uno o varios pistones de bombas, que son desplazadas en un movimiento de carrera por un árbol de accionamiento indirectamente por ejemplo a través de una leva o una excéntrica, que está en contacto con un rodillo de rodadura de un módulo de empuje, para ejecutar una carrera de aspiración y una carrera de compresión. Mientras que la carrera de aspiración es aspirado combustible en una cámara de trabajo de la bomba de alta presión, y durante la carrera de presión se comprime el combustible aspirado y se descarga en el acumulador de alta presión del sistema Common-Rail. Tales bombas de alta presión pueden estar configuradas en este caso como bomba de enchufe.

Por ejemplo en el documento DE 10 2006 041 383 A1 se describe una bomba de enchufe para la alimentación de una cámara de combustión de un motor de combustión interna, en la que la bomba de enchufe comprende una carcasa con una cámara de bomba, que está conectada a través de un conducto de aspiración con una válvula de aspiración y a través de un conducto de alta presión con una válvula de alta presión.

Otra bomba de alta presión configurada como bomba de enchufe se describe en el documento DE 10 2008 001 018 A1. La bomba de alta presión presenta una carcasa de bomba y un pistón de bomba, que está guiada de forma desplazable en una culata de bomba y es móvil a través de un árbol de levas del motor de combustión interna para la aspiración y compresión de combustible. El pistón de bomba es móvil en vaivén a través de un cuerpo de empuje guiado en la carcasa de la bomba por medio de una zapata de rodillo con rodillo de rodadura, que está en contacto con el árbol de levas. Para garantizar una obturación segura del espacio interior de la bomba de alta presión, entre el cuerpo de empuje y la carcasa de la bomba está dispuesta una junta de estanqueidad de la barra y entre el cuerpo de empuje y la zapata de rodillos está emplazada una junta tórica.

Además, se conoce a partir del estado de la técnica el alojamiento del rodillo de rodadura en el cuerpo de empuje a través de un bulón con casquillo dispuesto encima. En una configuración de este tipo resulta, sin embargo, desde el punto de vista del diseño una relación desfavorable entre el diámetro  $d$  del rodillo de rodadura y la longitud de soporte  $l$  del rodillo de rodadura. Para una alineación estable del rodillo de rodadura sobre el árbol de accionamiento se aplica por experiencia la relación  $d/l \geq 1,5$ . Sin embargo, esto no se puede asegurar siempre en función del diámetro de guía del cuerpo de empuje.

Adicionalmente, se conoce a partir del estado de la técnica a partir del documento DE 10 2008 015 548 una bomba de alta presión para una instalación de inyección de combustible. La bomba de alta presión presenta un módulo de bomba y un árbol de accionamiento. En este caso, en el árbol de accionamiento está prevista una leva, que está asociada al módulo de bomba. El módulo de bomba comprende un rodillo que circula sobre la leva y una zapata de rodillo, que recibe el rodillo. En este caso, está previsto un pasador de seguro contra giro, que está conectado, por una parte, con la zapata de rodillo y, por otra parte, con una pieza de carcasa. El pasador de seguro contra giro garantiza un seguro contra giro para impedir giros excesivos del rodillo, que pueden conducir al daño de la bomba de alta presión.

Por lo tanto, es deseable crear una bomba de alta presión, en la que se asegura una alineación estable del rodillo de rodadura sobre el árbol de accionamiento.

**Publicación de la invención****Ventajas de la invención**

De acuerdo con la invención se acondiciona una bomba de alta presión para un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna, en el que la bomba de alta presión presenta al menos un pistón de bomba, que es accionado a través de la rotación de un árbol de accionamiento alrededor de un eje de giro por medio al menos una leva o excéntrica dispuesta en el árbol de accionamiento y un módulo de empuje dispuesto en el pistón de la bomba en un movimiento de carrera en dirección esencialmente radial con respecto al eje de giro del árbol de accionamiento, en la que el módulo de empuje presenta un cuerpo de empuje y un rodillo de rodadura, en la que para la alineación estable del rodillo de rodadura sobre el árbol de accionamiento está previsto un seguro contra giro. El seguro contra giro impide efectivamente una inclinación de la rotación del cuerpo de empuje.

De acuerdo con la invención, el seguro contra giro está formado por una proyección prevista en el cuerpo de empuje, que se apoya en unión positiva en una leva o excéntrica dispuesta sobre el árbol de accionamiento. Esta

configuración del seguro contra giro se puede realizar fácilmente en cuanto a la construcción. No es necesaria una mecanización costosa del taladro del empujador en el bloque del motor o en la carcasa de la bomba. De esta manera tampoco se reduce o bien se debilita el diámetro de guía del cuerpo de empuje.

5 De acuerdo con todavía una forma de realización preferida, la proyección está configurada como lengüeta de guía en el cuerpo de empuje. La lengüeta de guía puede estar realizada, además, según el tipo de construcción y las particularidades de la fabricación del cuerpo de empuje de varias partes.

10 De acuerdo con otra forma de realización preferida, la escotadura está configurada como ranura de rodadura. La configuración de la ranura de rodadura en la leva o excéntrica es una solución especialmente económica, puesto que la ranura de rodadura se puede fabricar en el árbol de accionamiento sin costes durante la mecanización giratoria.

Con preferencia, la lengüeta de guía está configurada integralmente con el cuerpo de empuje. De esta manera se posibilita una fabricación sencilla y, por lo tanto, económica del seguro contra giro.

Además, se prefiere que la lengüeta de guía sobresalga por encima de la vía de rodadura del árbol de accionamiento.

15 De acuerdo con todavía otra forma de realización preferida, entre la vía de rodadura del árbol de accionamiento y la lengüeta de guía está previsto un juego o bien un juego mínimo.

20 También es especialmente preferido que la lengüeta de guía presente una superficie de contacto, que está opuesta a la ranura de rodadura, de manera que la superficie de contacto está configurada de forma abombada o bien arqueada, en particular esencialmente convexa. De esta manera se evita el peligro de soportes de cantos, aparecería en el caso de una forma de realización recta de la superficie de contacto. Se reduce el desgaste y se incrementa la robustez del grupo de construcción.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, el rodillo de rodadura está alojado de forma giratoria sobre un bulón y un casquillo dispuesto sobre el bulón.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la lengüeta de guía está centrada y fijada por medio de un bulón.

25 Con preferencia, partes de la bomba de alta presión, en particular la culata y/o un accionamiento están configurados como unidad de bomba de enchufe. La unidad de bomba de enchufe por ejemplo del módulo de empuje posibilita un montaje sencillo en el bloque del motor o en la carcasa de la bomba.

### Breve descripción de los dibujos

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

La figura 1 muestra una sección a través de una bomba de alta presión de acuerdo con una forma de realización.

La figura 2 muestra una vista parcialmente en sección de un módulo de empuje de acuerdo con una forma de realización.

35 La figura 3 muestra una vista en sección de un módulo de empuje y de un árbol de accionamiento de acuerdo con una primera forma de realización; y

La figura 4 muestra una representación esquemática para el cálculo del juego.

### Formas de realización de la invención

40 En la figura 1 se muestra una sección a través de una bomba de alta presión 1 configurada como bomba de enchufe para un sistema de inyección de combustible. La bomba de alta presión 1 representada aquí se utiliza en un sistema Common-Rail. La bomba de alta presión 1 presenta una carcasa de bomba 2 con una culata 3, en la que un elemento de bomba es accionado con un pistón de bomba 4, que es accionado por medio de un árbol de accionamiento accionado de forma rotatoria no representado aquí (ver la figura 3) indirectamente en un movimiento de carera en dirección al menos aproximadamente radial con respecto a un eje de giro del árbol de accionamiento. El pistón de la bomba 4 está guiado de forma desplazable herméticamente en un taladro cilíndrico 5 en una sección  
45 del vástago 6 de la culata 3 y delimita con su lado frontal alejado del árbol de accionamiento en el taladro cilíndrico 5 un espacio de trabajo de la bomba 7. Alrededor de la sección del vástago está dispuesto un muelle 8.

El espacio de trabajo de la bomba 7 es alimentado con combustible a través de una admisión de combustible 9 desde un depósito de combustible no representado en sistema de inyección de alta presión. En la boca de la admisión de combustible 9 en el espacio de trabajo de la bomba 7 está dispuesta una válvula de entrada 10 que se

5 abre en el espacio de trabajo de la bomba 7. El espacio de trabajo de la bomba 7 presenta, además, a través de una salida de combustible 11 que se extiende en la culata 3, en cuya salida está dispuesta una válvula de salida 12, una comunicación con el acumulador de alta presión (no representado) del sistema de inyección de combustible. Al elemento de bomba está asociado un módulo de empuje 13, a través del cual el pistón de la bomba 4 se apoya en la  
 10 leva no representada aquí del árbol de accionamiento. El módulo de empuje 13 comprende un cuerpo de empuje 14 con una sección 15 esencialmente cilíndrica hueca y con una sección 16 de alojamiento de los rodillos de rodadura, en la que está alojado de forma giratoria un rodillo de rodadura 17 sobre un bulón 18 y un casquillo 19 dispuesto encima. El cuerpo de empuje está provisto con un seguro contra giro, que se describirá en detalle en conexión con la figura 2 y la figura 3. El cuerpo de empuje 14 es un cuerpo de empuje exterior, guiado en el bloque del motor o en la carcasa de la bomba. En el diámetro exterior están previstos unos taladros de paso, que aseguran con otros taladros en el lado interior una lubricación del árbol de accionamiento. El pistón de la bomba 4 es arrastrado sobre una chapa de retención 21 durante el movimiento descendente. La chapa de retención es retenida abajo por medio del muelle 8.

15 La figura 2 es una vista parcialmente en sección de un módulo de empuje 13 de acuerdo con una forma de realización. En el cuerpo de empuje 14 está dispuesto en la sección 15 de alojamiento del rodillo de rodadura el rodillo de rodadura 17, que está alojado de forma giratoria sobre el bulón 18, que presenta el casquillo 19. Un anillo de seguridad 20 asegura la fijación axial del rodillo de rodadura 17. El seguro contra giro está realizado en el lado del módulo de empuje por una proyección 22 prevista en el cuerpo de empuje 14, que está configurada como lengüeta de guía 23. La lengüeta de guía 23 está integrada directamente en el cuerpo de empuje 14 y se proyecta desde éste hacia abajo.

20 La figura 3 es una vista en sección de un módulo de empuje 13 de acuerdo con una forma de realización, cuyo rodillo de rodadura 7 se apoya en un árbol de accionamiento 24 o bien en una leva 25 dispuesta sobre el árbol de accionamiento 24. Durante la rotación del árbol de accionamiento 24 alrededor de su eje de giro se transmite el movimiento giratorio sobre la leva 25 y el módulo de empuje 13 sobre el pistón de la bomba 4, para moverlo hacia  
 25 arriba y hacia abajo, con lo que se lleva a cabo de manera correspondiente una carrera de aspiración para el transporte de combustible al elemento de bomba y una carrera de compresión para la compresión del combustible transportado al elemento de bomba.

30 El seguro contra giro, que se realiza en el lado del módulo de empuje por medio de la lengüeta de guía 23, se representa en el lado del árbol de accionamiento por una escotadura 26 en forma de una ranura de rodadura 27. La lengüeta de guía 23 pasa en este caso un poco por encima de la vía de rodadura del árbol de accionamiento 24. En el caso de una inclinación a la rotación del cuerpo de empuje 14 se impide efectivamente la rotación a través de una unión positiva de la lengüeta de guía 23 con respecto a la ranura de rodadura 27. Para evitar el desgaste durante el funcionamiento, sin embargo, la lengüeta de guía no debe chocar. A tal fin está previsto un juego 28 entre la lengüeta de guía 23 y la ranura de rodadura 27, que debe seleccionarse de tal manera que se tengan en cuenta las  
 35 tolerancias del juego axial y las tolerancias de guía del compuesto de accionamiento. Por lo demás, de esta manera se ajusta un juego de giro libre posible del cuerpo de empujador 14, como se explica en detalle en conexión con la figura 4.

40 La figura 4 es una representación esquemática para la determinación del juego mínimo 28 entre la lengüeta de guía 23 y la ranura de rodadura 27. El juego angular libre  $\beta$  resulta con la ayuda de funciones trigonométricas en función del juego de la lengüeta de guía  $s$ , de la anchura de la lengüeta de guía  $l_b$  así como de la distancia entre centros  $l_n$ . En el caso de choque, es decir, en el caso de que entre en acción el seguro contra giro, el punto P2 se apoya en P2' en el saliente de la ranura de rodadura 27 en el árbol de accionamiento 24 (ver la figura 3) como consecuencia de la rotación del cuerpo de empuje 14 alrededor de un ángulo  $\beta$  en el diámetro de guía 29.

45 A continuación se indica un ejemplo para un cálculo del juego angular.

Juego de la lengüeta $s$	0,250
Distancia $L$	10,750
Anchura de la lengüeta	$l_b$

**Juego angular P2 → P2'**

Ángulo $\alpha$	19,9831
-----------------	---------

$l_n$	11,7047
Ángulo $\alpha'$	23,3017
Juego angular $\beta$	3,31862

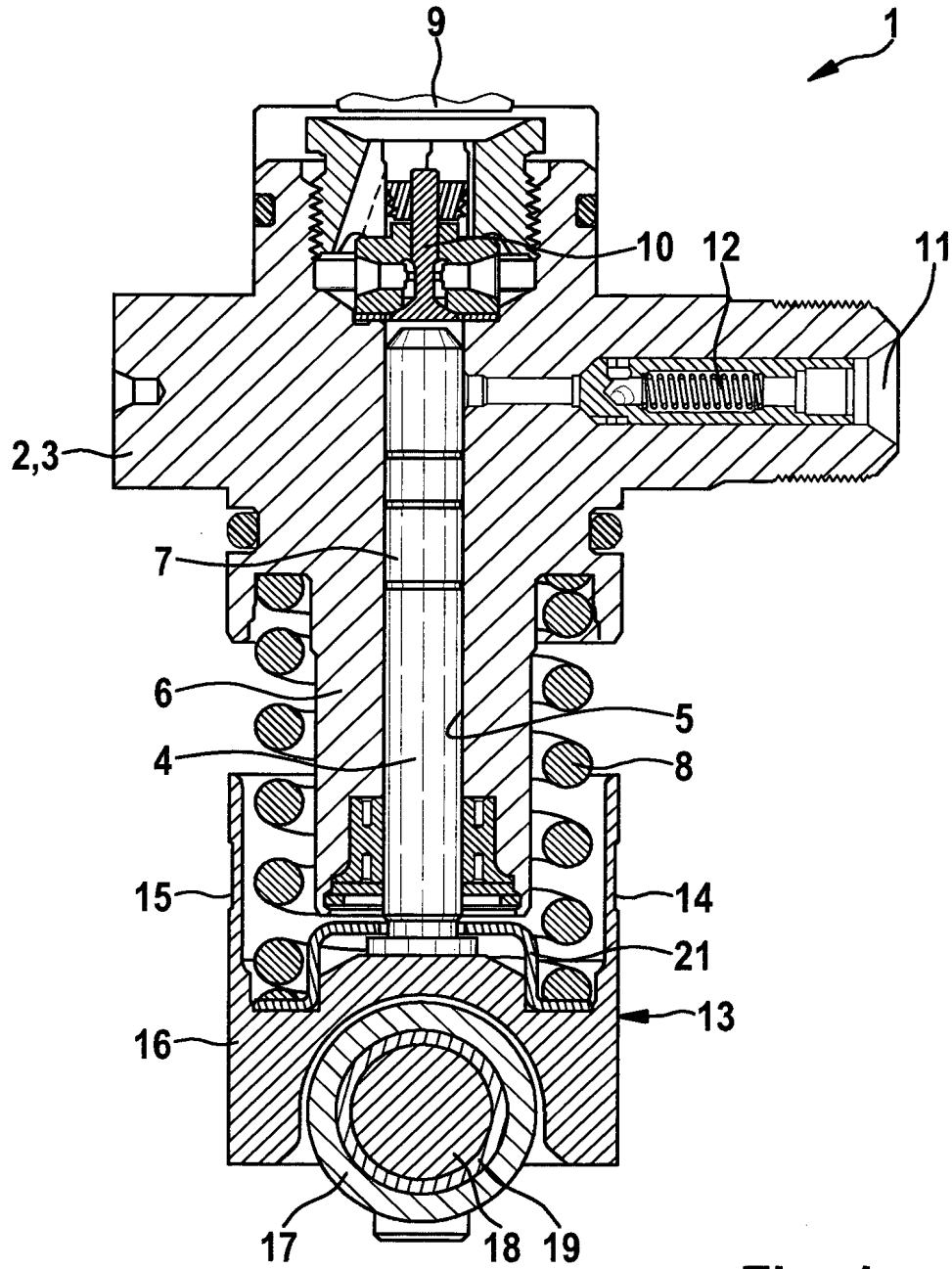
El choque se puede realizar como en el ejemplo de realización mostrado en la figura 4 en un solo lado o también en ambos lados. Además, se puede reconocer que una superficie de contacto 31, que está colocada opuesta a la ranura de rodadura 27, está realizada abombada o bien convexa, para reducir el desgaste e incrementar la robustez.

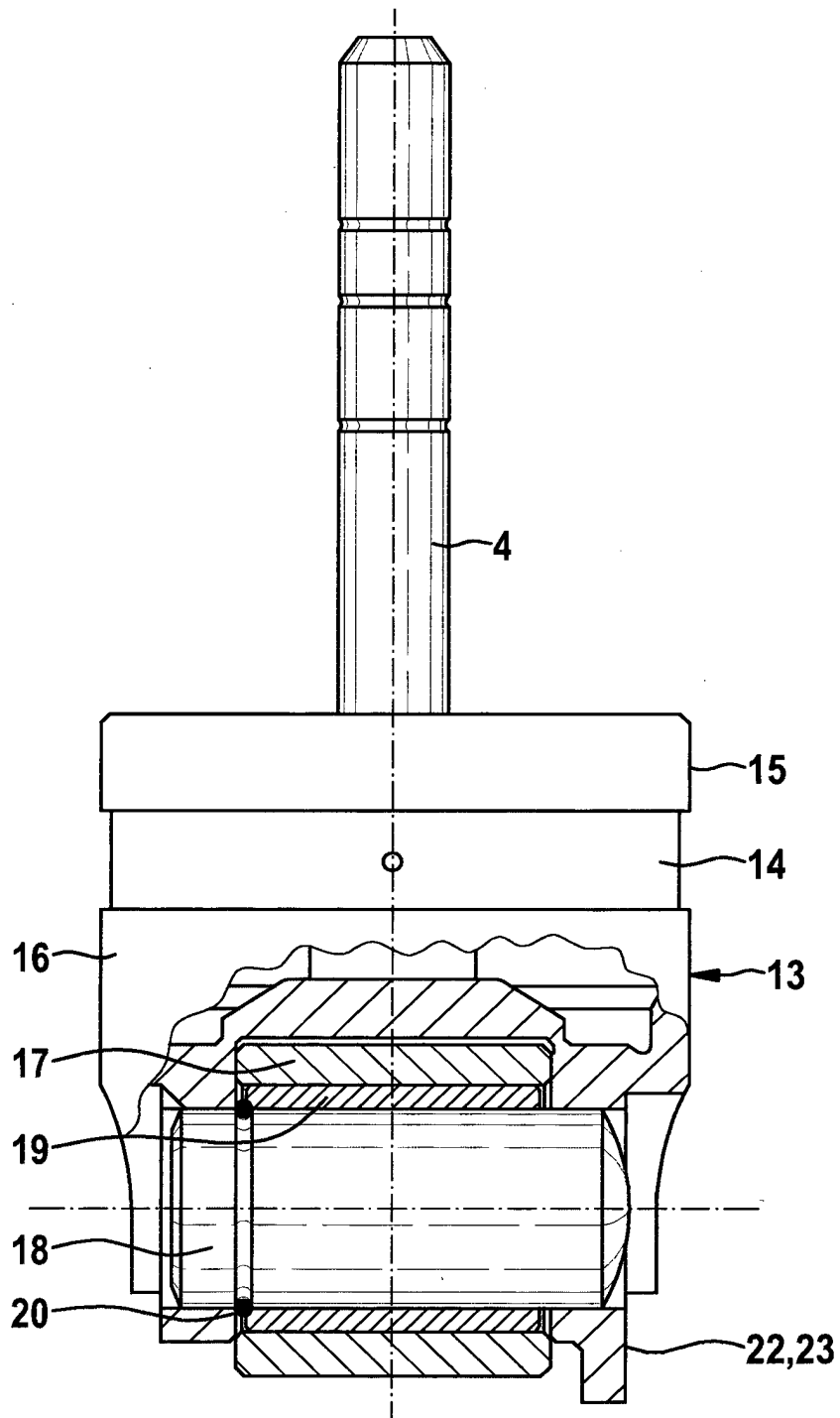
- 5 Por medio de la configuración de acuerdo con la invención se puede crear de una manera constructiva sencilla sin mecanización costosa del taladro del empujador en el bloque del motor o en la carcasa de la bomba un seguro contra giro efectivo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Bomba de alta presión (1) para un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna, en el que la bomba de alta presión presenta al menos un pistón de bomba (4), que es accionado a través de la rotación de un árbol de accionamiento (24) alrededor de un eje de giro por medio al menos una leva (25) o excéntrica dispuesta en el árbol de accionamiento (24) y un módulo de empuje (13) dispuesto en el pistón de la bomba (4) en un movimiento de carrera en dirección esencialmente radial con respecto al eje de giro del árbol de accionamiento (24), en la que el módulo de empuje (13) presenta un cuerpo de empuje (14) y un rodillo de rodadura (17), en la que para la alineación estable del rodillo de rodadura (17) sobre el árbol de accionamiento (24) está previsto un seguro contra giro (30), caracterizado porque el seguro contra giro (30) está formado por una proyección (22) prevista en el cuerpo de empuje (14), que se apoya en unión positiva en una escotadura (26) configurada en la leva (25) o excéntrica.
- 10 2.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la proyección (22) está configurada como una lengüeta de guía (23) en el cuerpo de empuje (14).
- 3.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la escotadura (26) está configurada como ranura de rodadura (27).
- 15 4.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada porque la lengüeta de guía (23) sobresale por encima de la vía de rodadura del árbol de accionamiento (24).
- 5.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada porque entre la vía de rodadura del árbol de accionamiento (24) y la lengüeta de guía (23) está previsto un juego (28).
- 20 6.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada porque la lengüeta de guía (23) presenta una superficie de contacto (31), que está colocada opuesta a la ranura de rodadura (27), en la que la superficie de contacto (31) está configurada ovalada, en particular esencialmente convexa.
- 7.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque el rodillo de rodadura (17) está alojada de forma giratoria sobre un bulón (18) y un casquillo (1) dispuesto sobre el bulón (19).
- 25 8.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizada porque la lengüeta de guía (23) está centrada y fijada por el bulón (18).
- 9.- Bomba de alta presión (1) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque partes de la bomba de alta presión (1), en particular la culata (3) y/o un accionamiento, están configuradas como unidad de bomba de enchufe.

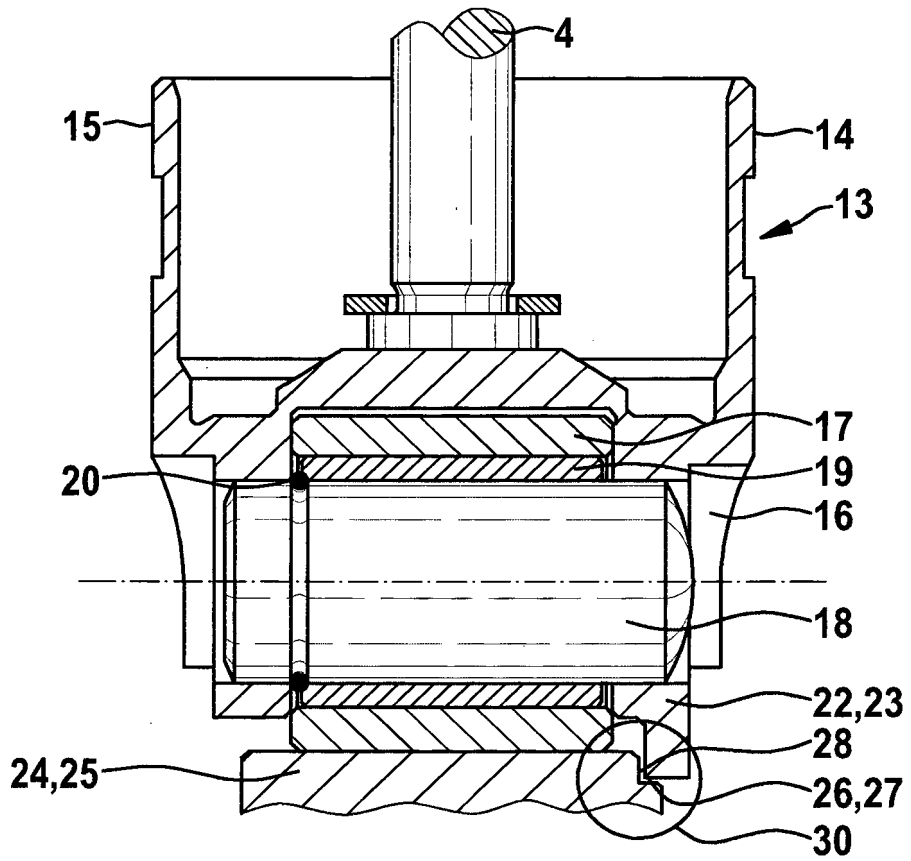
30





**Fig. 2**





**Fig. 3**

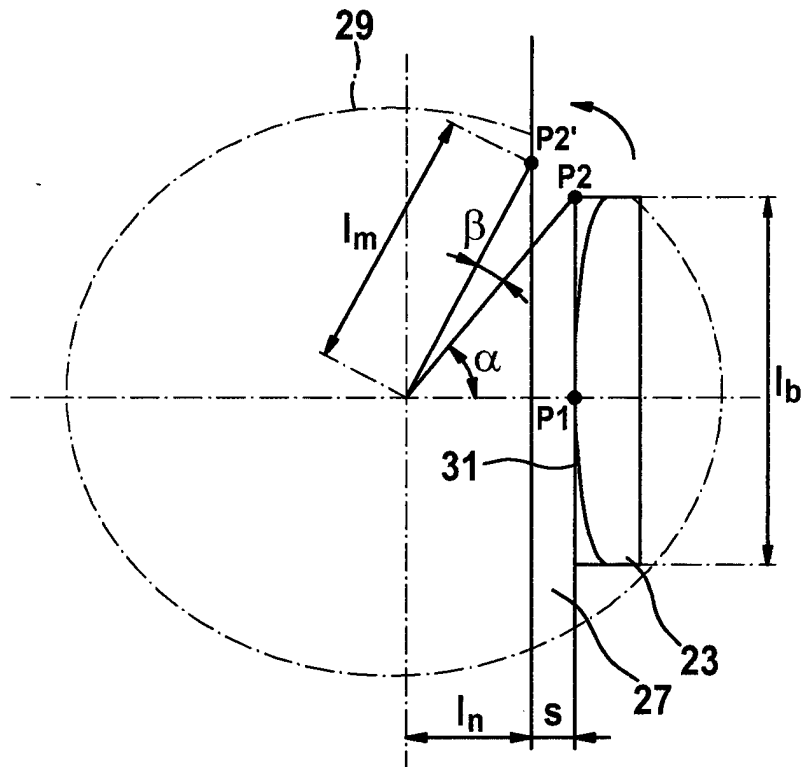


Fig. 4