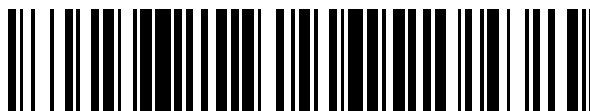


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 550**

51 Int. Cl.:
F04B 39/00 (2006.01)
F04B 25/00 (2006.01)
F04B 27/02 (2006.01)
F16F 15/26 (2006.01)
F04B 39/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01965149 .6**
96 Fecha de presentación: **30.07.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1315906**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.06.2003**

54 Título: **COMPRESOR DE PISTÓN CON EJE DE CIGÜEÑAL CON COMPENSACIÓN DINÁMICA DE MASAS, EN ESPECIAL PARA VEHÍCULOS SOBRE RAÍLES(MASA COMPENSATORIA DESMONTABLE).**

30 Prioridad:
28.08.2000 DE 10042216

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.02.2012

73 Titular/es:
**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH
MOOSACHER STRASSE 80
80809 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
HARTL, Michael

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

ES 2 374 550 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

Compresor de pistón con eje de cigüeñal con compensación dinámica de masas, en especial para vehículos sobre raíles (masa compensatoria desmontable)

5 La invención se refiere a un compresor de pistón con eje de cigüeñal no dividido con compensación dinámica de masas, en especial para vehículos sobre raíles, que se compone fundamentalmente de una unidad de accionamiento que genera un movimiento giratorio y de una unidad de compresión postconectada, la cual se compone fundamentalmente de varios cilindros de tipo cubeta dispuestos sobre una carcasa para el eje de cigüeñal con pistones asociados, en donde el eje de cigüeñal accionado a través de la unidad de accionamiento y que
10 presenta al menos dos acodamientos, transforma su movimiento giratorio, a través de en cada caso una barra articulada montada sobre rodamientos al menos en el lado del eje de cigüeñal, en un movimiento lineal para el pistón asociado para comprimir aire.

Se conoce un compresor de pistón de este tipo por ejemplo del documento CH-A-336 644.

15 En el campo de la construcción de vehículos sobre raíles se usan normalmente compresores de pistón o tornillo engrasados con aceite. El engrase con aceite de la unidad de compresión de los compresores de este tipo tiene como consecuencia que el aire comprimido generado contiene aceite. El agua condensada que se produce durante el secado de aire subsiguiente tiene que acumularse en recipientes calefactables – a causa del contenido de aceite – por motivos de protección medioambiental y descargarse y evacuarse en intervalos de tiempo regulares. Esto conduce a una mayor complejidad de mantenimiento y a costes de evacuación. A esto hay que añadir problemas que se producen con frecuencia con una formación de emulsión en el circuito de aceite de unidades de compresión
20 habituales engrasadas con aceite, en funcionamiento invernal, con una menor duración de conexión.

Como compresor de pistón se usan de forma creciente, en diferentes áreas industriales, compresores de pistón con funcionamiento sin engrase, que por ello también son de conocimiento general. Un compresor de pistón con funcionamiento sin engrase trabaja en su unidad de compresión sin un aceite de engrase situado en la carcasa. En lugar de ello se sustituye el engrase sobre la superficie de deslizamiento del pistón por una disposición de obturación
25 dinámica, en especial con poca fricción. Todas las piezas constructivas giratorias están montadas normalmente sobre rodamientos, en donde los rodamientos encapsulados se dotan de un relleno de grasa duradero, resistente a la temperatura. En la región de válvula se evitan todo lo posible piezas constructivas guiadas con deslizamiento. Mediante la suma de estas medidas puede prescindirse de un engrase con aceite en la unidad de compresión. En consecuencia puede descartarse también, por ejemplo, el riesgo de una entrada de aceite en el aire comprimido generado por la unidad de compresión, lo que es ventajoso en especial en la construcción de vehículos sobre raíles.
30

La presente invención, que contiene un eje de cigüeñal con compensación dinámica de masas para un compresor de pistón, puede aplicarse tanto a un compresor de pistón engrasado con aceite como en especial a un compresor de pistón con funcionamiento sin engrase. El compresor de pistón del género expuesto dispone de varios cilindros, como es el caso por ejemplo en un compresor de pistón de conocimiento general en forma constructiva con 3 cilindros, con etapa de baja presión y de alta presión. En especial en esta forma constructiva asimétrica el mecanismo de cigüeñal sobrante – es decir, el mecanismo de cigüeñal enfrente del cual no se encuentra ningún otro mecanismo de cigüeñal para la compensación dinámica de masas, debe compensarse desde el punto de vista dinámico mediante masas de compensación adicionales.
35

Asimismo es de conocimiento general disponer masas de compensación adicionales en puntos adecuados sobre el propio eje de cigüeñal. En la práctica esto se produce en la región de los extremos de los acodamientos, los cuales forman en la región del vértice un asiento para el rodamiento de una barra articulada. En esta región están configuradas masas de compensación de forma enteriza con el eje de cigüeñal, es decir, moldeadas por forjado o fusión. Para hacer posible en este eje de cigüeñal un montaje de los rodamientos para la barra articulada, el eje de cigüeñal conocido está ejecutado dividido y en este caso con varias partes. La división del eje de cigüeñal se realiza
40 con ello en la región de los asientos para los rodamientos, de tal modo que estos pueden enchufarse sobre los asientos a través de su anillo interior. A continuación se ensamblan las partes del eje de cigüeñal y se montan en la carcasa de la unidad de compresión. Un eje de cigüeñal ejecutado dividido exige una mayor complejidad de fabricación y montaje. Otra posibilidad conocida de montaje de los rodamientos sobre el eje de cigüeñal consiste en utilizar rodamientos con envolturas de soporte divididas.
45

50 La tarea de la presente invención consiste en crear un eje de cigüeñal no dividido con compensación dinámica de masas para un compresor de pistón del género expuesto, que permita de forma sencilla un montaje y desmontaje de los rodamientos sobre los asientos asociados del eje de cigüeñal.

La tarea es resuelta conforme a la invención mediante las particularidades de la reivindicación 1. Las siguientes reivindicaciones subordinadas reproducen perfeccionamientos ventajosos de la invención.

5 La invención contiene la enseñanza técnica de que cada rodamiento dispuesto entre la barra articulada y el eje de cigüeñal presenta envolturas de soporte no divididas, y que entre los acodamientos del eje de cigüeñal, previstos para la barra articulada, está prevista una masa de compensación unida de forma no desmontable al eje de cigüeñal, en donde las masas de compensación, previstas entre los asientos para los rodamientos sobre el eje de cigüeñal y el extremo de eje de cigüeñal adyacente, están unidas de forma desmontable al eje de cigüeñal para hacer posible un enhebrado de los rodamientos desde el extremo de eje de cigüeñal sobre el asiento asociado del eje de cigüeñal, en donde además la unión desmontable de las masas de compensación se establece mediante atornillado de las masas de compensación, dotadas de un sector roscado, o mediante tornillos aparte.

10 La solución conforme a la invención tiene la ventaja de que el eje de cigüeñal utilizado puede fabricarse de forma entera y de que puede prescindirse de un complicado montaje de rodamientos para la barra articulada y de un ensamblaje a ello ligado de partes de eje de cigüeñal durante el premontaje. El eje de cigüeñal está ajustado geoméricamente de tal modo al diámetro del anillo interior de los rodamientos no divididos para la barra articulada, que puede realizarse un sencillo enhebrado de estos rodamientos desde el extremo de eje de cigüeñal. Para establecer la compensación dinámica de masas para los ejes de cigüeñal sólo es necesario aplicar a continuación la masa de compensación desmontable.

15 De forma preferida la fijación desmontable de las masas de compensación se realiza mediante tornillos aparte, que pueden atornillarse mediante un taladro de paso a través de la respectiva masa de compensación en el eje de cigüeñal. Dado el caso la unión atornillada debe asegurarse contra un aflojamiento autónomo. Aparte de esto es también concebible fijar la masa de compensación desmontable mediante aprisionamiento, etc. sobre el eje de cigüeñal.

20 Las masas de compensación desmontables a disponer sobre un eje de cigüeñal presentan de forma ventajosa la misma forma geométrica, de tal modo que éstas pueden intercambiarse entre sí y puede realizarse una fabricación de forma especialmente sencilla.

25 En la región entre los acodamientos del eje de cigüeñal está prevista conforme a la invención al menos otra masa de compensación, que sin embargo está unida de forma no desmontable al eje de cigüeñal. Esta masa de compensación no desmontable puede estar por ejemplo conformada o soldada sobre el eje de cigüeñal. En la región aquí indicada entre los acodamientos del eje de cigüeñal no es necesario que para enhebrar rodamientos tengan que disponerse masas de compensación desmontables. Por ello estas masas de compensación pueden estar configuradas durante la fabricación del eje de cigüeñal de forma entera con el mismo, lo que reduce la subsiguiente complejidad de montaje.

30 Conforme a otra medida que reduce la complejidad de montaje, los rodamientos pueden estar premontados ya en barras articuladas asociadas. Para alojar el rodamiento en el lado del eje de cigüeñal, la barra articulada puede presentar una disposición de semicoquilla unida mediante tornillos. Alternativamente a esto, el rodamiento en el lado del eje de cigüeñal puede abarquillarse o sujetarse de otro modo apropiado en un rebajo correspondiente en la barra articulada.

35 La unidad de compresión está configurada de forma preferida a modo de un compresor de pistón multi-etapa con una etapa de baja presión y al menos una etapa de alta presión adicional subsiguiente. Especialmente ventajosa para el uso en la construcción de vehículos sobre raíles es una unidad de compresión, que está configurada a modo de disposición de 3 cilindros situada horizontalmente con dos cilindros para la etapa de baja presión y un cilindro para la etapa de alta presión. Aquí la compensación dinámica de masa puede materializarse mediante dos masas de compensación no desmontables, desiguales, entre los acodamientos del eje de cigüeñal así como mediante dos masas de compensación desmontables, iguales, hacia el extremo de eje de cigüeñal adyacente.

Se explican con más detalle otras medidas que mejoran la invención junto con la descripción de un ejemplo de ejecución de la invención preferido, con base en las figuras. Aquí muestran:

45 la figura 1 una vista en planta, en representación en corte parcial, de un compresor de pistón con 3 cilindros en forma constructiva horizontal en V que forman una etapa de baja presión con una etapa de alta presión subsiguiente, y

la figura 2 una representación en corte detallada en la región del eje de cigüeñal de la unidad de compresión.

50 Conforme a la figura 1 un compresor de pistón con funcionamiento sin engrase para vehículos sobre raíles se compone fundamentalmente de una unidad de compresión 1 de dos etapas con unidad de accionamiento 2 abridada. La unidad de accionamiento 2 está ejecutada como motor eléctrico y está fijada de forma desmontable a la carcasa 3 de la unidad de compresor 1, a través de una unidad atornillada. La unidad de accionamiento 2 hace que un eje de cigüeñal 4 no dividido, montado sobre rodamientos en el extremo de la carcasa 3, realice un movimiento giratorio que se transforma en un movimiento ascendente y descendente para tres pistones 5a a 5, que están alojados dentro

de los cilindros 6a a 6c de tipo cubeta fijados a la carcasa para generar aire comprimido. Mediante el movimiento de pistón se aspira y comprime aire desde la atmósfera, a través de una disposición de filtrado en el lado de entrada no representada aquí. El aire comprimido está después de esto a disposición del sistema de aire comprimido de un vehículo sobre raíles – en especial para el funcionamiento de la instalación de frenado.

5 En este ejemplo de ejecución la unidad de compresor¹ está ejecutada como compresor de pistón multi-etapa con etapa de baja presión y de alta presión. A la etapa de baja presión están asociados los dos cilindros 6a y 6c; a la etapa de alta presión pertenece el cilindro 6b. Los tres cilindros 6a a 6c están dispuestos sobre la carcasa 3 de la unidad de compresión 1, en el lado opuesto en la forma constructiva llamada 180° en V. El accionamiento lineal del pistón 5a a 5c se realiza a través de una disposición de mecanismo de cigüeñal mediante barras articuladas asociadas 7a a 7c, que en cada caso están unidas al eje de cigüeñal en el lado opuesto al pistón 5a a 5c. La fijación de las barras articuladas 7a a 7c en el lado del pistón se realiza a través de en cada caso un perno de pistón 8a a 8c, que establece la unión al pistón asociado 5a a 5c. Sobre el perno de pistón 8a a 8c el extremo superior de la barra articulada 7a a 7c está montado, en cada caso a través de un cojinete de agujas 9a a 9c engrasado para toda la vida útil. El pivotamiento de cada barra articulada 7a a 7c en el lado del eje de cigüeñal se materializa a través de rodamientos 10a a 10c.

La compensación dinámica de masas para las tres barras articuladas 7a a 7c accionadas mediante el eje de cigüeñal 4 se realiza a través de masas de compensación, que están dispuestas sobre el eje de cigüeñal 4. Para materializar al mismo tiempo un montaje de los rodamientos 10a a 10c desde el extremo de eje de cigüeñal sobre el asiento asociado del eje de cigüeñal 4, sin una influencia negativa de las masas de compensación, las masas de compensación 11a y 11b previstas entre los asientos de los rodamientos 10a a 10c sobre el eje de cigüeñal 4 y el extremo de eje de cigüeñal adyacente están unidas de forma desmontable al eje de cigüeñal 4. La configuración geométrica del eje de cigüeñal 4 entre los asientos para los rodamientos 10a a 10c y el extremo de eje de cigüeñal en cada caso adyacente hace posible un enhebrado sencillo de los rodamientos 10a a 10c no divididos a través de su anillo interior.

25 Conforme al corte detallado según la figura 2, la unión desmontable de las masas de compensación 11a y 11b sobre el eje de cigüeñal 4 se realiza mediante tornillos 12a y 12b, que están atornillados en un taladro roscado correspondiente en el eje de cigüeñal 4. Además de las dos masas de compensación 11a y 11b desmontables están previstas otras dos masas de compensación 13a y 13b, en la región central del eje de cigüeñal 4 entre los dos acodamientos para las barras articuladas 7a a 7c, que sin embargo están unidas de forma no desmontable al eje de cigüeñal 4. En el presente ejemplo de ejecución las masas de compensación no desmontables 13a y 13b están moldeadas por forjado sobre el eje de cigüeñal 4. En total las masas de compensación 11a y 13a así como 11b y 13b forman en los extremos de cada acodamiento asociado una contramasa respecto a la barra articulada 7a, 7b o 7c asociada.

35 El eje de cigüeñal 4 conforme a la invención con compensación dinámica de masas permite de este modo, de forma sencilla, un montaje de los rodamientos en el lado del eje de cigüeñal. La invención no está limitada al ejemplo de ejecución descrito anteriormente. También son concebibles variaciones del mismo, que también hagan uso del campo de protección reivindicado en el caso de una configuración constructiva ejecutada de otro modo. De este modo la invención no está limitada a que las masas de compensación desmontables estén fijadas mediante tornillos al eje de cigüeñal. También es concebible que éstas formen una unión desmontable con el eje de cigüeñal de otro modo – por ejemplo mediante aprisionamiento. La presente invención puede usarse en especial en compresores de pistón con funcionamiento sin engrase; sin embargo, también es posible una aplicación en compresores de pistón engrasados con aceite.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Unidad de compresión
- 45 2 Unidad de accionamiento
- 3 Carcasa
- 4 Eje de cigüeñal
- 5 Pistón
- 6 Cilindro
- 50 7 Barra articulada
- 8 Perno de pistón

ES 2 374 550 T3

- 9 Cojinete de agujas
- 10 Rodamiento
- 11 Masa de compensación, desmontable
- 12 Tornillo
- 5 13 Masa de compensación, desmontable

REIVINDICACIONES

- 5 1. Compresor de pistón con eje de cigüeñal no dividido con compensación dinámica de masas, en especial para vehículos sobre raíles, que se compone fundamentalmente de una unidad de accionamiento (2) que genera un movimiento giratorio y de una unidad de compresión (1) postconectada, la cual se compone fundamentalmente de varios cilindros (6a a 6c) de tipo cubeta dispuestos sobre una carcasa (3) para el eje de cigüeñal (4) con pistones (5a a 5c) asociados, en donde el eje de cigüeñal (4) accionado a través de la unidad de accionamiento (2) transforma su movimiento giratorio, a través de en cada caso una barra articulada (7a a 7c) montada sobre rodamientos al menos en el lado del eje de cigüeñal, en un movimiento lineal para el pistón (5a a 5c) asociado para comprimir aire, caracterizado porque cada rodamiento (10a a 10c) dispuesto entre la barra articulada (7a a 7c) y el eje de cigüeñal (4) presenta envolturas de soporte no divididas, en donde las masas de compensación (11a, 11b), previstas entre los asientos para los rodamientos (10a a 10c) sobre el eje de cigüeñal (4) y el extremo de eje de cigüeñal adyacente, están unidas de forma desmontable al eje de cigüeñal (4) para hacer posible un enhebrado de los rodamientos (10a a 10c) desde el extremo de eje de cigüeñal sobre el asiento asociado del eje de cigüeñal (4), en donde entre los acodamientos del eje de cigüeñal (4), previstos para la barra articulada (7a a 7c), está prevista al menos una masa de compensación (13 a, 13b) que está conformada o soldada sobre el eje de cigüeñal (4)
- 10 2. Compresor de pistón según la reivindicación 1, caracterizado porque la unión desmontable de las masas de compensación (11a, 11b) sobre el eje de cigüeñal (4) se realiza mediante aprisionamiento.
- 15 3. Compresor de pistón según la reivindicación 1, caracterizado porque la unión desmontable de la masa de compensación (10a, 10b) se establece mediante atornillado de las masas de compensación (11a, 11b), dotadas de un sector roscado, o mediante tornillos aparte (12a, 12b).
- 20 4. Compresor de pistón según la reivindicación 1, caracterizado porque las masas de compensación (11a, 11b) desmontables unidas al eje de cigüeñal (4) presentan la misma forma geométrica.
- 25 5. Compresor de pistón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el rodamiento no dividido (10a a 10c) está premontado sobre la barra articulada (7a a 7c) asociada.
- 30 6. Compresor de pistón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la barra articulada (7a a 7c) presenta en el lado de eje de cigüeñal una disposición de semicoquilla, unida mediante tornillos, para alojar el rodamiento (10a a 10c) dispuesto sobre el eje de cigüeñal (4).
- 35 7. Compresor de pistón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la región del extremo de la barra articulada (7a a 7c) en el lado del pistón está insertado un cojinete de agujas (9a a 9c) engrasado para toda la vida útil, que forma un punto de pivotamiento para el perno de pistón (8a a 8c) asociado.
- 40 8. Compresor de pistón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de compresión (1) está configurada a modo de un compresor de pistón multi-etapa con una etapa de baja presión y al menos una etapa adicional, consecutiva, de alta presión.
9. Compresor de pistón según la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad de compresión (1) está configurada a modo de una disposición horizontal de 3 cilindros, con dos cilindros (6a, 6c) para la etapa de baja presión y un cilindro (6b) para la etapa de alta presión.
10. Compresor de pistón según la reivindicación 7, caracterizado porque la compensación dinámica de masa está materializada mediante dos masas de compensación (13a, 13b) no desmontables, desiguales, entre los acodamientos del eje de cigüeñal (4) así como mediante dos masas de compensación (11a, 11b) desmontables, iguales, hacia el extremo de eje de cigüeñal adyacente.
11. Compresor de pistón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de compresión (1) está ejecutada a modo de un compresor de pistón con funcionamiento sin engrase o a modo de un compresor de émbolo engrasado con aceite.

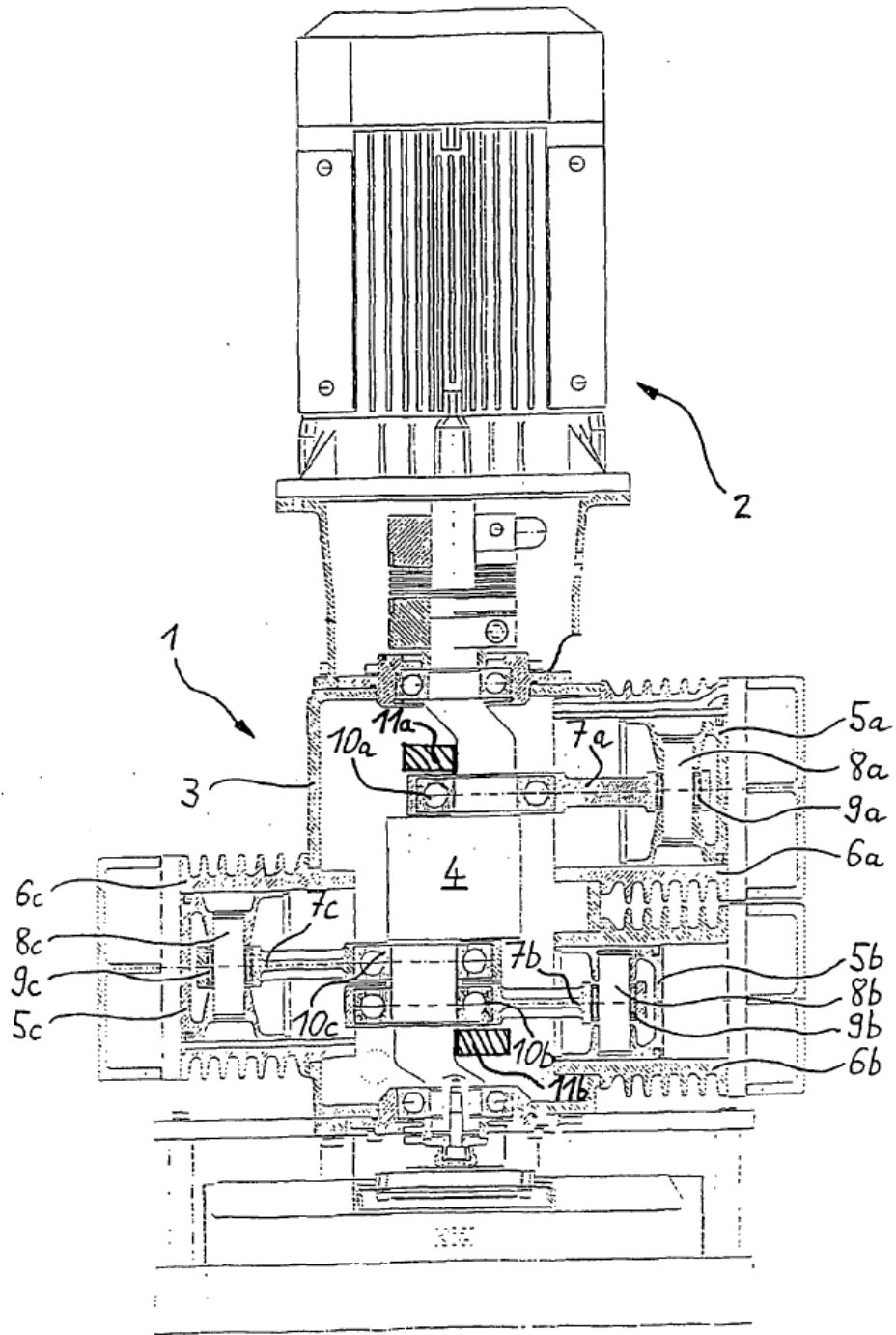


Fig.1

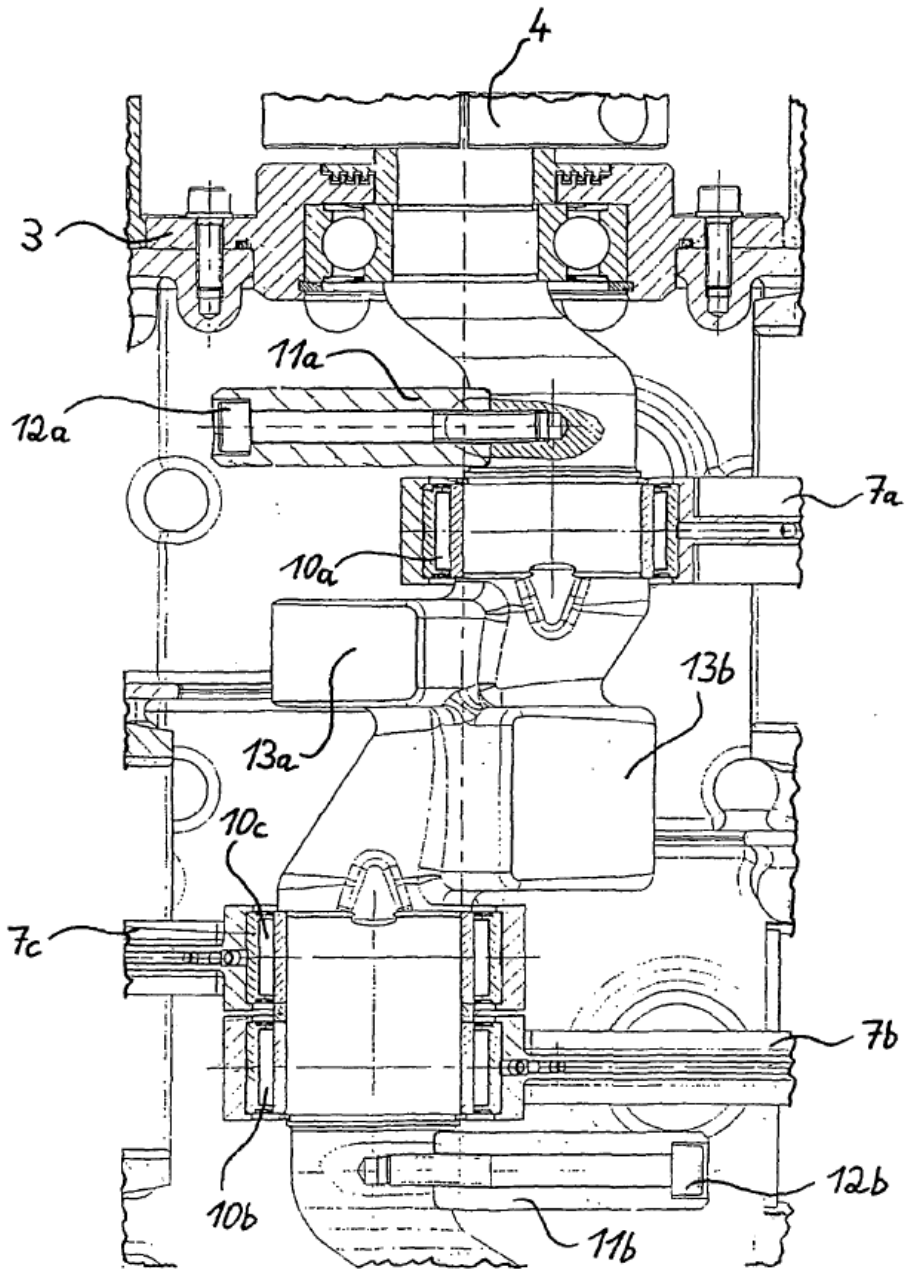


Fig.2