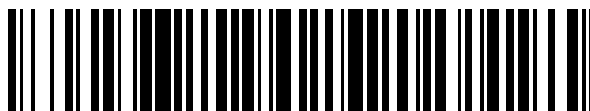


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 002**

51 Int. Cl.:

F04C 3/08 (2006.01)

F01C 1/08 (2006.01)

F01C 21/10 (2006.01)

F01C 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04786755 .1**

96 Fecha de presentación: **10.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1664541**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **Máquina de pistón rotatorio**

30 Prioridad:
11.09.2003 DE 10342341

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.05.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
WERNERSTRASSE 1
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
ARNOLD, Felix

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 381 002 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

Máquina de pistón rotatorio

Estado de la técnica

5 La invención se basa en una máquina de pistón rotatorio según el preámbulo de la reivindicación principal. Una máquina de pistón rotatorio de este tipo se conoce a través del documento US-A 3,236,186 (Wildhaber, Ernest), del 22 de febrero de 1966. Mediante esta patente se conoce en la figura 4 una máquina de pistón rotatorio como unidad de alimentación, con rotores dispuestos formando un ángulo axial entre ellos (parte de accionamiento y parte de salida) y con una carcasa de máquina.

10 Entre los dientes de la parte de accionamiento y de la parte de salida se forman las cámaras de trabajo, que durante la rotación de las partes se aumentan o reducen para su trabajo para generar la acción de alimentación sobre un medio.

15 Se conoce otra máquina de pistón rotatorio de este tipo a través del documento DE-PS 4241320 (Arnold, Felix) como bomba, compresor o motor, en la que los peines de dientes de una parte de accionamiento rotatoria, para delimitar cámaras de trabajo, discurren sobre una superficie cicloide de una parte de salida también dentada y con ello accionan la misma.

20 Ya se ha propuesto (solicitud de patente DE 103 35 939.7 del 02 de agosto de 2003) montar una parte de la carcasa de máquina de forma "flotante", para por medio de esto poder compensar mejor pérdidas de rendija, etc. Una disposición flotante de este tipo tiene el inconveniente, sin embargo, de que a costa de una reducción de las pérdidas por rendija se produce el riesgo de desequilibrios. La importancia de este inconveniente depende del uso práctico del objeto, en donde juegan un papel esencial el número de revoluciones ejercido después realmente y la presión buscada.

La invención y sus ventajas

25 La máquina de pistón rotatorio conforme a la invención con las particularidades características de la reivindicación 1 tiene la ventaja, frente a esto, de que la invención puede servir, en el campo de la alimentación de combustible de motores de combustión interna, por ejemplo como bomba de alimentación en instalaciones de inyección de gasoil o como bomba de alimentación, respectivamente como bomba de presión y alimentación de instalaciones de inyección de gasolina. La combinación como unidad constructiva, entre la carcasa de motor y la carcasa de máquina, ofrece la posibilidad de configurar pequeña una bomba de alimentación o presión de este tipo, ya que el motor eléctrico puede aplicarse directamente en el lado de salida a la parte de accionamiento de los rotores, sin un complicado apoyo adicional. La unión de la carcasa puede darse de la forma más diferente, por ejemplo como unión roscada entre dos "cubetas" que abrazan por un lado la bomba y por otro lado el motor eléctrico, o puede darse una unión por rebordado entre una parte de tapa y una parte de cubeta, según como esto resulte conveniente para el uso práctico y sobre todo para una fabricación favorable. Para la invención es decisivo que en la carcasa de motor estén dispuestas las piezas que afecten al motor eléctrico, como los imanes y el apoyo del inducido, y que en la carcasa de máquina estén alojadas las piezas de la bomba, incluyendo la instalación de alimentación y arrastre para el medio.

40 Para llegar a esta unidad constructiva ha sido necesario superar una precaución, que consistía fundamentalmente en que un accionamiento de la parte de accionamiento exige un ajuste de eje, a través del cual puedan corregirse aunque sólo sean pequeñas excentricidades de los ejes del motor y del elemento de accionamiento. También el esfuerzo de disponer la parte de accionamiento de forma flotante en la carcasa hace que se reconozca este problema, en especial si entre el árbol de impulsión del motor y el rotor que sirve de parte de accionamiento se desea una unión en arrastre de fuerza. En este punto es necesario tener en cuenta que, en especial en la construcción de vehículos y en el uso de una bomba de alimentación de combustible en un vehículo de motor, se busca un mínimo de generación de ruidos. Sin embargo, incluso los desequilibrios más pequeños conducirían a unos ruidos elevados, lo que deja todavía más claro el problema en el que se basa la invención.

45 El casquillo cojinete reivindicado, aunque ya se ha propuesto anteriormente juega sin embargo un papel considerable en unión a las particularidades aisladas de la reivindicación 1 y sus configuraciones.

50 Una "bomba eléctrica" conforme a la invención de este tipo no está limitada en su aplicación como bomba de alimentación de combustible, sino que puede usarse según el tamaño y la potencia para medios líquidos o gaseosos, en donde pueden generarse presiones bastante superiores a las de las bombas de alimentación de combustible conocidas (Fa. Robert Bosch GmbH, etc.).

- 5 Según una configuración ventajosa de la invención, mediante el giro del casquillo cojinete de la parte de accionamiento se dispone de una modificación de la posición de giro de las cámaras de trabajo con relación al canal de aspiración y presión y, de este modo, con relación a la fase de trabajo de las cámaras de trabajo respecto al canal de aspiración y al canal de presión. Por medio de esto queda resuelto de forma sencilla el ajuste representado anteriormente como problemático.
- 10 Según una configuración adicional de la invención el casquillo cojinete está unido a un cojinete de fondo para la parte de salida, en el que se apoya la parte de salida en su lado alejado de la parte de accionamiento. Aquí el casquillo cojinete y el cojinete de fondo presentan el mismo eje, que está situado verticalmente sobre la superficie de soporte sobre la que se apoya la parte de salida. Mediante el giro de este cojinete de fondo dentro de la carcasa de máquina se produce el desplazamiento relativo antes citado desde el inicio de la alimentación con respecto a los canales de alimentación y descarga, con la consecuencia de una modificación de la potencia de alimentación de la máquina.
- 15 Según una configuración ventajosa adicional de la invención los rotores rotan en una carcasa interior, en la que están dispuestos abiertos hacia los rotores el canal de aspiración y el canal de presión. Esta carcasa interior está dispuesta de forma solidaria en rotación y no flotante dentro de la restante carcasa de máquina y está protegida contra giros en especial con respecto al cojinete de fondo. Aquí la carcasa interior puede estar dispuesta en un casquillo de carcasa adicional y allí estar protegida contra un giro propio. Este casquillo de carcasa puede estar montado a su vez en la carcasa de máquina exterior.
- 20 Según una configuración ventajosa adicional de la invención los rotores rotan en un rebajo (de la carcasa interior), que está configurado abierto y cilíndrico hacia el lado de salida y cerrado y esférico hacia el lado de accionamiento. En esta superficie esférica puede apoyarse la parte de accionamiento, mientras que la parte de salida se mantiene en su posición de trabajo en el lado cilíndrico mediante el casquillo cojinete y el cojinete de fondo.
- 25 Según una configuración ventajosa adicional de la invención la parte de accionamiento presenta una región esférica interior, en la que puede apoyarse la parte de accionamiento con un lado frontal configurado de forma correspondiente, respectivamente el casquillo cojinete de la parte de salida. Por medio de esto la región interior de todos modos menos efectiva de los rotores no se utiliza para la función de bombeo, cerca del respectivo eje de giro, de tal modo que los segmentos más efectivos de los rotores situados radialmente más hacia fuera forman las cámaras de trabajo.
- 30 Según una configuración ventajosa adicional de la invención, la parte de salida sufre una carga axial en la dirección de la parte de accionamiento.
- Según una configuración ventajosa de la invención con relación a esto, la parte de salida sufre una carga a través de una fuerza elástica en la dirección de la parte de accionamiento. Una fuerza elástica de este tipo puede ser ventajosa en especial en la fase de arranque de una bomba de este tipo, para alcanzar la estanqueidad necesaria para la alimentación entre los flancos de trabajo de los dientes que engranan unos en otros.
- 35 Según una posible configuración adicional de la invención con relación a esto, el canal de presión de la máquina está unido a una cámara entre la parte de salida y la carcasa (cojinete de fondo) en el lado alejado de la parte de salida. Por medio de esto se consigue que si el medio en el canal de presión ha alcanzado una presión determinada, la parte de salida sea presionada de tal modo contra la parte de accionamiento que, por medio de esto, pueda conseguirse una mejor estanqueidad entre los flancos.
- 40 Según una configuración ventajosa adicional de la invención, el inducido está montado con uno de sus árboles en un cojinete fijo, el cual es soportado por la carcasa interior y en el que puede apoyarse axialmente la parte de accionamiento. De este modo se trata de uno configurado como cojinete radial para el motor y como cojinete axial para la parte de accionamiento, en donde este último produce en especial una reducción de las pérdidas por fricción entre la parte de accionamiento y la carcasa interior.
- 45 Según una configuración ventajosa adicional de la invención, sobre los rotores están redondeadas las transiciones entre las superficies de asiento esféricas, vueltas unas hacia las otras y que sirven para el apoyo axial, y las superficies dentadas que delimitan la cámara de trabajo.
- 50 Mediante un redondeado de este tipo se consigue por un lado una mayor estanqueidad entre las delimitaciones de las cámaras de trabajo, lo que conduce a una mejora de la acción efectiva de presión y alimentación de la bomba y, por otro lado, se simplifica la mecanización de las partes de bomba en estos segmentos durante la fabricación, por completo con independencia de que se evita el riesgo de formación de virutas que se produce en el caso de piezas con aristas vivas. El radio de tales redondeados es de forma preferida al menos de 1 mm. Este radio depende básicamente del tamaño de las partes de bomba.

Según una configuración adicional de la invención están dispuestos en la superficie de fondo de los rotores unos canales de cortocircuito, respectivamente ranuras de cortocircuito, a través de los cuales durante la rotación y en especial antes de activar un canal de aspiración o presión pueden unirse entre sí cámaras de trabajo adyacentes, para conseguir una compensación de presión en el caso de los volúmenes variables de las cámaras de trabajo.

5 Durante la rotación de la parte de accionamiento y de la parte de salida, y antes de la activación del canal de aspiración, se modifican las cámaras de alimentación entre las partes, en donde los flancos asociados de los dientes de una parte se deslizan sobre las superficies correspondientes de la otra parte, de tal modo que las cámaras situadas entre los dientes, de las que surgen las verdaderas cámaras de trabajo, actúan aquí como cámaras dañinas. Mientras que en una cámara dañina se produciría una sobrepresión, en la cámara adyacente se produciría
10 una baja presión. Mediante la invención se produce una compensación de presión de las cámaras, lo que es beneficioso para el grado de eficacia de la bomba.

De la siguiente descripción, del dibujo y de las reivindicaciones pueden deducirse ventajas adicionales y configuraciones ventajosas de la invención.

Dibujo

15 En el dibujo se ha representado un ejemplo de ejecución del objeto de la invención, que se describe a continuación con más detalle. Aquí muestran:

la figura 1 una bomba de alimentación de combustible en un corte longitudinal, de forma correspondiente a la flecha I en la figura 2;

20 la figura 2 un corte longitudinal a través de una parte de la bomba de alimentación, de forma correspondiente a la línea II-II en la figura 1;

la figura 3 los rotores asociados entre sí de la bomba en un corte longitudinal, a escala aumentada, así como en representación fragmentada;

la figura 4 la carcasa interior de la bomba en un corte longitudinal;

la figura 5 la carcasa interior en una vista lateral radial, y

25 la figura 6 la carcasa interior en una vista axial, de forma correspondiente a la flecha VI en la figura 4.

Descripción del ejemplo de ejecución

La bomba de alimentación de combustible representada presenta una bomba de pistón rotatorio 1 y un motor eléctrico 2 que acciona la misma, que están dispuestos en una carcasa de motor 3 y en una tapa de carcasa 4 atornillada sobre la misma. Aquí se ha representado en especial el motor eléctrico muy simplificado con un inducido
30 5 y un anillo magnético 6, así como una pieza de cierre 7 axial de la carcasa de motor 3, la cual está unida a la carcasa de motor 3 y está obturada respecto a la misma. Aparte de esto están unidos a esta pieza de cierre 7 uno de los pivotamientos giratorios 8 del inducido 5, así como la conexión de presión 9 para la línea de evacuación de combustible. La bomba de alimentación de combustible está configurada como bomba de inmersión, en la que el combustible llega a la bomba a través de aberturas de aspiración 10, que aquí sólo se han indicado, para después
35 abandonar de nuevo la bomba a través de la conexión de presión 9. Aquí circula combustible alrededor del motor eléctrico 5, 6 dentro de la carcasa de motor 3.

El segundo cojinete giratorio del inducido 5 está configurado como cojinete fijo 11, el cual está dispuesto en un taladro correspondiente en el lado frontal de una carcasa interior 12 de la bomba de pistón rotatorio 1 y en el que puede apoyarse axialmente la parte de accionamiento 17. Esta carcasa interior 12 está dispuesta exteriormente en
40 un casquillo de carcasa 13 que a su vez está sujetado, obturado con relación a la carcasa de motor 3, parcialmente en la misma y parcialmente dentro de la tapa de carcasa 4.

Como puede deducirse en especial de la figura 4 en la carcasa interior 12 está previsto un rebajo 14, con un segmento cilíndrico 15 y un segmento esférico 16.

45 En este rebajo 14 trabajan dos rotores de bomba, precisamente una parte de accionamiento 17 y una parte de salida 18. La parte de accionamiento 17 es accionada mediante el árbol 20 del motor eléctrico 2 y transmite su movimiento giratorio a la parte de salida 18. En las partes frontales de la parte de accionamiento 17 y de la parte de salida 18 están previstos dentados cicloides, como pueden reconocerse en la figura 3, y que presentan superficies de trabajo 19 correspondientes vueltas unas hacia las otras. Por medio de esto se forman cámaras de trabajo de bomba 21 entre la superficie de trabajo 19 y la pared interior del rebajo 14, como puede reconocerse en la figura 2.

5 El rebajo 14 está cerrado en el lado de salida mediante un cojinete de fondo 22, el cual está dispuesto oblicuamente respecto al eje del rebajo 14, para conseguir el ángulo de alimentación requerido y el cual está obturado en 23 con respecto a la carcasa interior 12. Sobre este cojinete de fondo 22 está dispuesto un pivote 24 y precisamente en perpendicular respecto al lado frontal del cojinete de fondo 22 vuelto hacia el rebajo 14, sobre el cual está montada la parte de salida 18 a través de un taladro ciego 25 (figura 3). Como puede reconocerse en las figuras 1 y 2, además de esto se ejerce una carga sobre la parte de salida 18 en la dirección de la parte de accionamiento 17 mediante un muelle helicoidal 26 y una esfera 27, en donde el muelle está dispuesto en un taladro ciego 28 del pivote 24 y la esfera se apoya en el lado frontal del taladro ciego 25. Por medio de esto se consigue, en especial durante el arranque de la bomba de alimentación, una buena estanqueidad entre las superficies de trabajo de la parte de accionamiento y de la de salida. Además de esto la parte de salida 18 se apoya, a través de una superficie esférica 29 vuelta hacia la parte de accionamiento 17, en un rebajo esférico 30 esférico correspondiente sobre la parte de accionamiento 17 (figura 3).

15 En las figuras 4, 5 y 6 puede reconocerse cómo se produce el proceso de alimentación. Las cámaras de trabajo 21 (figura 2) se alimentan o descargan con combustible a través de riñones de alimentación 31, que están dispuestos en las paredes de la carcasa interior 12. En el lado de presión se conduce después el combustible hasta el lado inferior de la parte de salida 18, con lo que ésta recibe una carga en la dirección de la parte de accionamiento 17, lo que sin embargo sólo funciona cuando la bomba ya ha generado presión.

Lista de símbolos de referencia

	1	Bomba de pistón rotatorio
20	2	Motor eléctrico
	3	Carcasa de motor
	4	Tapa de carcasa
	5	Inducido
	6	Anillo magnético
25	7	Pieza de cierre
	8	Pivotamiento giratorio
	9	Conexión de presión
	10	Aberturas de aspiración
	11	Cojinete fijo
30	12	Carcasa interior
	13	Casquillo de carcasa
	14	Rebajo
	15	Segmento cilíndrico
	16	Segmento esférico
35	17	Parte de accionamiento
	18	Parte de salida
	19	Superficies de trabajo
	20	Árbol de 5
	21	Cámaras de trabajo de bomba

ES 2 381 002 T3

	22	Cojinete de fondo
	23	Obturación
	24	Pivote
	25	Taladro ciego
5	26	Muelle helicoidal
	27	Esfera
	28	Taladro ciego
	29	Superficie esférica
	30	Rebajo esférico
10	31	Riñones de alimentación

REIVINDICACIONES

1. Máquina de pistón rotatorio (1)
 - con al menos dos rotores que presentan una cooperación entre una parte de accionamiento (17) y una parte de salida (18), que delimitan mediante un dentado (19) frontal unas cámaras de trabajo (21) y que están dispuestos con sus ejes de giro formando un ángulo axial entre ellos,
 - con una carcasa de máquina (12) que aloja los rotores (17, 18),
 - con pivotamiento (24, 25) de los rotores (17, 18) en la carcasa de máquina (12),
 - con un casquillo cojinete (24) de la parte de salida (18), que está dispuesto formando un ángulo axial correspondiente con respecto a la parte de accionamiento (17),
 - con un canal de aspiración (31) y un canal de presión (31) que, durante la rotación de los rotores, se unen intermitentemente a las cámaras de trabajo, y
 - con una instalación de accionamiento (2) de la máquina, caracterizada porque
 - como instalación de accionamiento (2) se usa un motor eléctrico dispuesto en una carcasa de motor (3, 7), cuyo inducido (5) está montado por un lado en la carcasa de motor (3, 7) y por otro lado en la carcasa de máquina (12) con el mismo eje que la parte de accionamiento (17),
 - la carcasa de máquina (12) y la carcasa de motor (3) están unidas entre sí,
 - la parte de salida (18) sufre una carga por parte del medio a alimentar en la dirección de la parte de accionamiento (17), mediante una fuerza elástica o una fuerza del medio a alimentar aplicada a una de las partes motrices en el lado alejado del dentado.
2. Máquina de pistón rotatorio según la reivindicación 1, caracterizada porque mediante el giro del casquillo cojinete (24) de la parte de salida (18) se dispone de una modificación de la posición de giro de las cámaras de trabajo (21) con relación al canal de aspiración y presión (31) y, de este modo, con relación a la fase de trabajo de las cámaras de trabajo respecto al canal de aspiración y al canal de presión.
3. Máquina de pistón rotatorio según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el casquillo cojinete (24) está unido a un cojinete de fondo (22) para la parte de salida (18), en el que se apoya la parte de salida (18) en su lado alejado de la parte de accionamiento (17).
4. Máquina de pistón rotatorio según una de las presentes reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque los rotores (17, 18) rotan en una carcasa interior (12) de la carcasa de máquina, en la que están dispuestos abiertos hacia los rotores el canal de aspiración (31) y el canal de presión (31).
5. Máquina de pistón rotatorio según la reivindicación 4, caracterizada porque la carcasa interior (12) está dispuesta en un casquillo cojinete (13) y está protegida contra un giro propio.
6. Máquina de pistón rotatorio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los rotores (17, 18) rotan en un rebajo (14) de la carcasa interior (12), que está configurado abierto y cilíndrico hacia el lado de salida (segmento 15) y cerrado y esférico hacia el lado de accionamiento (segmento 16).
7. Máquina de pistón rotatorio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la parte de accionamiento (17) presenta una región esférica (30) interior, en la que puede apoyarse la parte de salida, respectivamente el casquillo cojinete de la parte de salida (18), con un lado frontal (29) configurado de forma correspondiente.
8. Máquina de pistón rotatorio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la parte de salida puede sufrir una carga axial en la dirección de la parte de accionamiento (17).
9. Máquina de pistón rotatorio según la reivindicación 7, caracterizada porque la parte de salida (18) sufre una carga a través de una fuerza elástica (26) en la dirección de la parte de accionamiento (17).

10. Máquina de pistón rotatorio según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque el canal de presión (31) de la máquina está unido a una cámara entre la parte de salida (18) y la carcasa, respectivamente el cojinete de fondo (22), en el lado alejado de la parte de salida (18).
- 5 11. Máquina de pistón rotatorio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el inducido (5) está montado con uno de sus árboles (20) en un cojinete fijo (11), el cual es soportado en la carcasa interior (12) y en el que puede apoyarse axialmente la parte de accionamiento (17).
12. Máquina de pistón rotatorio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque sobre los rotores (17, 18) están redondeadas las transiciones entre las superficies de asiento esféricas (29, 30), vueltas unas hacia las otras y que sirven para el apoyo axial, y las superficies dentadas que delimitan la cámara de trabajo (21).
- 10 13. Máquina de pistón rotatorio según la reivindicación 12, caracterizada porque el redondeado presenta un radio de al menos 1 mm.
- 15 14. Máquina de pistón rotatorio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque están dispuestos en las superficies de fondo de los rotores (17, 18) unos canales de cortocircuito, respectivamente ranuras de cortocircuito, a través de los cuales durante la rotación y en especial antes de activar un canal de aspiración o presión pueden unirse entre sí cámaras de trabajo (21) adyacentes, para conseguir una compensación de presión en el caso de los volúmenes variables de las cámaras de trabajo (21).

