

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 578**

51 Int. Cl.:

F01C 21/08 (2006.01)

F04C 2/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2011** **E 11813658 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015** **EP 2619416**

54 Título: **Bomba volumétrica rotatoria de aletas**

30 Prioridad:

25.09.2010 DE 102010046591

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

20.08.2015

73 Titular/es:

**NIDEC GPM GMBH (100.0%)
Schwarzbacher Strasse 28
98673 Auengrund /OT Merbelsrod, DE**

72 Inventor/es:

BLECHSCHMIDT, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 543 578 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 volumétrica rotatoria de aletas

5 La invención se refiere a una bomba volumétrica rotatoria de aletas con un rotor alojado en una carcasa de bomba, accionado por un árbol, con varias placas de aletas alojadas desplazables radialmente en la periferia exterior de este rotor y con una envolvente exterior que rodea el rotor y las placas de aletas y dispuesta directamente en la carcasa de la bomba.

10 En el estado de la técnica se conocen las más diferentes formas de realización de bombas volumétricas rotatorias de aletas. En las bombas volumétricas rotatorias de aletas es un inconveniente, en general, que en el número inferior de revoluciones de la bomba, es decir hasta números de revoluciones de aproximadamente 400 rpm, la fuerza centrífuga de las aletas no es suficiente para garantizar un apoyo hermético seguro de las aletas en la envolvente exterior. Por lo tanto, sin medios auxiliares adicionales en bombas volumétricas rotatorias de aletas del tipo de construcción sencillo solamente en la zona más elevada del número de revoluciones tiene lugar una formación definida de la presión.

15 No obstante, para garantizar ya en la zona inferior del número de revoluciones de las bombas volumétricas rotatorias de aletas un apoyo de las aletas en la envolvente exterior, se han empleado en el estado de la técnica los más diferentes "medios de presión de las aletas".

20 Así, por ejemplo, se conocen en el estado de la técnica desde hace mucho tiempo, unos muelles dispuestos debajo de cada aleta, como se describen en el documento DE 2 313 480 A1, pero que están unidos entre sí, como se propone en el documento DE 101 42 712 B4, o también pueden estar configurados como un muelle helicoidal en forma de anillo cerrado o bien como junta tórica elástica de goma.

El inconveniente esencial de estas formas de realización es que especialmente en el caso de bombas volumétricas rotatorias pequeñas con placas de aletas de pared fina, tales soluciones requieren un gasto de fabricación y de montaje muy alto para garantizar una función fiable.

25 Además, se conocen en el estado de la técnica, como se ha descrito anteriormente, entre otros, en el documento US-PS 2832 293 o también en el documento DE 2 313 480 A1 unas formas de construcción, en las que sobre el canto interior de las aletas actúan unos pistones hidráulicos.

30 Tales soluciones requieren, en general, un gasto de fabricación y de montaje muy alto, que se eleva progresivamente a medida que aumenta la reducción de la altura de construcción de la bomba. En bombas volumétricas rotatorias de aletas pequeñas con placas de aletas de pared fina no se pueden emplear ya entonces tales soluciones, en general.

35 En otras formas de realización, como se ha descrito anteriormente en el documento DE 29 01 851 A1, se emplean parejas de aletas de bombas que se cruzan con sus lados estrechos, adyacentes en ranuras de guía que se cruzan o, como se propone en el documento DE 10 2006 038 946 A1, se emplean bulones que conectan las aletas opuestas para garantizar, por ejemplo, también en el caso de números de revoluciones pequeños, un apoyo de las aletas en la envolvente exterior.

También a partir del documento EP 0 466 581 B1 se conoce otra solución en la que de la misma manera las aletas opuestas entre sí colaboran por parejas entre sí.

40 En esta solución de acuerdo con el documento EP 0 466 581 B1 están dispuestos unos empujadores de aletas, que se proyectan a través del árbol de la bomba, que están desacopladas de las aletas, los cuales actúan sobre las aletas opuestas entre sí de tal manera que el movimiento de subida es accionado siempre por la trayectoria de guía de la aleta, y por la aleta, que se encuentra en su movimiento con respecto al punto de giro del eje del la bomba, de manera que también en esta solución las aletas opuestas entre sí, respectivamente, trabajan siempre opuestas entre sí.

45 En este caso, todas estas soluciones, en las que las aletas opuestas entre sí trabajan siempre opuestas entre sí no se emplean de ninguna manera en conexión con una bomba volumétrica rotatoria de aletas de doble acción, puesto que en las bombas volumétricas rotatorias de aletas de doble acción, dos cámaras de bombas están dispuestas en la periferia de la rueda de aletas desplazadas alrededor de 180° entre sí y, por lo tanto, las aletas dispuestas opuestas entre sí en la rueda de aletas deben estar forzosamente siempre al mismo tiempo o bien totalmente "extendidas" o totalmente "introducidas".

50 Todas estas soluciones, en las que las aletas opuestas entre sí colaboran por parejas entre sí, y trabajan opuestas entre sí, requieren un gasto de fabricación y de montaje alto y, además, limitan al mismo tiempo en gran medida el número de las placas de aletas que se pueden disponer en el rotor, es decir, que también en la solución de acuerdo con el documento EP 0 466 581 B1, el número de las aletas está limitado, aquí a un múltiplo del número 4.

- 5 Se conoce a partir del documento US 3 904 327 A otra solución, en la que para garantizar un juego mínimo del cabezal de aletas por medio de guía forzada mecánica de las aletas, aquí a través del contacto constante de dos rodillos de guía de las aletas dispuestos a ambos lados en cada una de las aletas de forma giratoria sobre pivotes y guiados pretensados por medio de anillos tensores, se garantiza una función de subida tanto “dirigida hacia dentro” como también “dirigida hacia fuera”.
- Esta solución presentada en el documento US 3 904 327 A tiene una estructura en este caso forzosamente muy grande y requiere, en virtud del alojamiento de los rodillos de guía de aletas, además, un gasto de fabricación alto (que se eleva en una medida sobreproporcional a medida que se reduce la altura de construcción de la bomba).
- 10 Además, esta solución es muy propensa a desgaste, en particular también frente a partículas de material sólido arrasadas en el medio de transporte.
- Al mismo tiempo, los rodillos de guía limitan en gran medida, a medida que se reduce el tamaño de construcción de la bomba, el número de las placas de aletas que se pueden disponer en el rotor.
- 15 Como consecuencia del “contacto de fricción mecánico” constante sobre los anillos tensores y el alojamiento de los rodillos de guía, se producen en esta solución de acuerdo con el documento US 3 904 327 A, a medida que se incrementa el número de revoluciones, unas pérdidas de fricción que se elevan sobreproporcionalmente, que tienen como consecuencia entonces un grado de actuación general de la bomba volumétrica rotatoria de aletas que se reduce a medida que se eleva el número de revoluciones.
- 20 Se conoce a partir del documento DE 102 02 721 A1 otra bomba volumétrica rotatoria de aletas, en la que los cantos interiores de las aletas son guiados de manera forzada por un elemento de guía de forma circular, de tal manera que durante toda la revolución del rotor las aletas se apoyan en la envolvente exterior.
- El inconveniente esencial de estas formas de realización consiste especialmente en formas de construcción con placas de aletas de pared fina en la alta propensión al desgaste y a una fiabilidad reducida como resultado de ello.
- 25 Además, se conoce a partir del documento DE 10 2005 007 603 A1 una bomba volumétrica rotatoria de aletas, que consigue una formación acelerada de la presión en la fase de arranque porque las aletas y el anillo de subida están configurados al menos parcialmente magnéticos y están dispuestos de tal forma entre sí que se atraen mutuamente y de esta manera garantizan ya con números de revoluciones muy bajos una obturación segura entre el lado frontal de las aletas y la envolvente exterior.
- El inconveniente esencial de estas formas de realización consiste en que para las aletas son necesarios materiales especiales y en que el rotor no es magnético de manera más ventajosa.
- 30 Además, se conoce a partir del documento DE 10 2004 051 561 A1 una bomba volumétrica rotatoria de aletas, en la que las ranuras están dispuestas de tal forma en el rotor que al menos una parte de la fuerza de inercia de las aletas está dirigida en la dirección de la abertura de la ranura, de manera que ya durante el arranque del rotor a través de esta fuerza de inercia adicional se realiza un arranque más rápido de las aletas.
- 35 El inconveniente esencial de estas formas de realización consiste en que especialmente en el caso de bombas volumétricas rotatorias de aletas pequeñas, como por ejemplo en las bombas de doble acción, en virtud de la masa reducida de las placas de aletas, no se puede garantizar una extensión más rápida de las aletas en la zona el número de revoluciones “totalmente” inferior, es decir, en el arranque a partir de 0 rpm.
- 40 En otras formas de realización del estado de la técnica, como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, en el documento DE 10 2004 840 A1 o también en el documento DE 10 2009 000 155 A1, en el rotor están configurados una canales de aletas traseras, que están conectados en una o varias fuentes diferentes de presión y que garantizan a través de la impulsión con presión hidráulica del canto interior de la aleta un apoyo hermético seguro de las aletas de la envolvente exterior.
- 45 Esta impulsión de presión hidráulica presupone, sin embargo, además de una anchura mínima necesaria de las placas de aletas, que la bomba haya formado ya una presión correspondiente del líquido para que se puedan presionar desde esta presión de la bomba las placas de aletas en la envolvente exterior.
- Por lo tanto, estas soluciones que se basan en una impulsión de la presión hidráulica del canto interior de la aleta no son adecuadas para mejorar esencialmente en la fase de arranque, a partir del número de revoluciones 0 rpm, la curva característica de transporte de la bomba.
- 50 Especialmente en bombas volumétricas rotatorias de aletas pequeñas, como las bombas pequeñas de doble acción, se plantean problemas de arranque en el estado de la técnica condicionados por la anchura reducida, como también la masa reducida de las placas de aletas y su inercia de masa reducida que resulta de ello, que limitan en gran medida “hacia abajo” el “número de revoluciones de arranque” de tales bombas.

El documento GB 235 095 publica las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 El cometido de la invención consiste ahora en desarrollar una bomba volumétrica rotatoria de aletas, que elimina los inconvenientes mencionados anteriormente del estado de la técnica, no requiere materiales nuevos para las aletas y no requiere geometrías nuevas para las aletas y con una estructura de construcción sencilla, con una fabricación y montaje económicos sencillos, incluso en el caso de una bomba volumétrica rotatoria de aletas de doble acción, puede garantizar un llenado completo óptimo de las cámaras de las bombas ya en la zona de número de revoluciones de 0 rpm a 400 rpm, y que trabaja, además, al mismo tiempo siempre libre de mantenimiento, con alta fiabilidad y alto rendimiento.

10 De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona a través de una bomba volumétrica rotatoria de aletas de acuerdo con las características de la reivindicación principal de la invención porque el movimiento de las aletas en la zona inferior del número de revoluciones se provoca a través de pasadores guiados forzados de acuerdo con la invención, desacoplados de las placas de aletas (5), las agujas de guía (12), que en el modo sin presión son guiados de manera forzada a ambos lados del rotor (3) en las ranuras de control, las ranuras de guía (13) dispuestas de acuerdo con la invención en el / los lado(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba (1) y/o en la / las tapa(s) de la carcasa de la bomba (9) dispuesta(s) en el lado frontal en la carcasa de la bomba (1), y después de la formación de la presión y con el número de revoluciones no sólo se activa la fuerza de inercia de masas de las placas de aletas (5), sino también la de las agujas de guía (12), luego se apoyan en el interior "libremente" en los cantos interiores de las placas de aletas (6) y en este caso presionan las placas de aletas (5) en función de la fuerza centrífuga adicionalmente en la envolvente exterior (8).

20 Las formas de realización ventajosas, los detalles y las características de la invención se deducen, además, a partir de las reivindicaciones dependientes así como de la descripción siguiente de un ejemplo de realización de acuerdo con la invención en combinación con cuatro dibujos para la solución de acuerdo con la invención.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización en combinación con dos figuras. En este caso:

25 La figura 1 muestra una representación despiezada ordenada de una bomba volumétrica rotatoria de aletas pequeña, de doble acción, de acuerdo con la invención, desde la "izquierda".

La figura 2 muestra la representación despiezada ordenada de la bomba volumétrica rotatoria de aletas pequeña, de doble acción, de acuerdo con la invención representada en la figura 1 de la "derecha".

30 La figura 3 muestra la vista lateral de la bomba volumétrica rotatoria de aletas pequeña, de doble acción, de acuerdo con la invención, representada en la figura 1.

La figura 4 muestra la sección en A-A de acuerdo con la bomba volumétrica rotatoria de aletas pequeña, de doble acción, de acuerdo con la invención, representada en la figura 3, en el estado ensamblado.

35 En las representaciones del ejemplo de realización, se representa una bomba volumétrica rotatoria de aletas pequeña, de doble acción, de acuerdo con la invención con un rotor 3 alojado en una carcasa de bomba 1, accionado por un árbol 2, con varias placas de aletas 5 alojadas de forma desplazable radialmente en ranuras de cojinete 4 del rotor 3 con cantos interiores de las placas de aletas 6 y cantos exteriores de las placas de aletas 7 y con una envolvente exterior 8 que rodea el rotor 3 y los cantos exteriores de placas de aletas 7, en la que a ambos lados de los lados frontales de la carcasa de bomba 1 están dispuestas unas tapas de carcasa de bomba 9.

40 A ambos lados del rotor 3 de la bomba volumétrica rotatoria de aletas pequeña, de doble acción, están dispuestas, respectivamente, unas cámaras de aspiración 10 dispuestas desplazadas 180° entre sí y de nuevo dos cámaras de presión 11 dispuestas desplazadas, respectivamente, con respecto a estas cámaras de aspiración 10.

45 Es esencial de la invención ahora que en las ranuras de cojinete 4, los cantos interiores de las placas aletas 6 libremente adyacentes de las placas de aletas 5, desacoplados de la placa de aletas adyacente 5, estén dispuestos en las ranuras de cojinetes 4 y que unas agujas de guía 12 estén dispuestas también para proyectarse sobre ambos lados a lo largo de la anchura de las placas de aletas y también el rotor 3, y que estas zonas de las agujas de guía 12, que se proyectan sobre el rotor 3, estén dispuestas a ambos lados del rotor 3 en ranuras de guía 13, provistas con un juego de trabajo, que están dispuestas aquí en tapa(s) de carcasa de bomba 9 dispuestas en el lado frontal en la carcasa de la bomba 1, de tal manera que cuando las agujas de guía 12 están guiadas tanto en las ranuras de guía 13 como también en las ranuras de cojinete 4, así como cuando las placas de aletas 5 se apoyan en las agujas de guía 12 con los cantos interiores de las placas de aletas 6, los cantos exteriores de las placas de aletas 7 de las placas de aletas 5 se apoyan en la envolvente exterior 8, de manera que las ranuras de guía 13 están conectadas con el lado de presión de la bomba, es decir, a través de taladros de presión 14 y/o ranuras de guía de la presión 15 directa indirectamente con las cámaras de presión 11, de manera que se forma una guía sin fricción, libre de mantenimiento de las agujas de guía 12 y una función óptima de las placas de aletas 5 con alta fiabilidad y alto

rendimiento de la bomba.

5 En el marco del desarrollo de la presente solución se han realizado también ensayos para conectar, respectivamente, toda la placa de aletas 5 fijamente con un elemento de guía asociado y de esta manera conducir de manera forzada las placas de aletas 5 a través de elementos de guía dispuestos rígidamente en la palca de aletas 5 respectiva.

10 En el marco de estas series de ensayos, se ha establecido que los elementos de guía han sido excitados en las trayectorias de guía en oscilaciones de alta frecuencia, que han sido transmitidas directamente sobre las placas de aletas 5. Estas oscilaciones de alta frecuencia provocadas por fuerzas interiores, tanto de tipo mecánico como también de tipo hidráulico tenían como consecuencia que los elementos de guía conectados fijamente con las placas de aletas 5 como también sus trayectorias de guía se han destruido después de un tiempo relativamente corto.

15 En la solución de acuerdo con la invención, el elemento de guía es una aguja de guía 12, en el presente ejemplo de realización es un pasador metálico, que está desacoplado desde la placa de aletas 5 de la bomba volumétrica rotatoria de aletas, de manera que a través de este desacoplamiento de acuerdo con la invención del elemento de guía desde la placa de aletas 5 se puede compensar hasta un cierto grado totalmente una vibración posible de la placa de aletas 5 en la dirección de la ranura.

Otra ventaja de la solución de acuerdo con la invención consiste también en que no son necesarias modificaciones especiales de las placas de aletas, lo que significa que no son necesarias modificaciones en la tecnología de fabricación de las placas de aletas 5.

20 Otra característica esencial de la solución de acuerdo con la invención es una guía ejemplar de los elementos de guía, aquí de las agujas de guía 12 de acuerdo con la invención en las ranuras de guía 13, que conducen las placas de aletas 5 en rotación solamente con número de revoluciones reducido, es decir, de 0 a aproximadamente 500 rpm, pero las placas de aletas 5 nunca presionan con sus cantos exteriores de placas de aletas 7 directamente en la envolvente exterior 8.

25 No obstante, tan pronto como se incrementa todavía más el número de revoluciones, las agujas de guía 12 como consecuencia de la fuerza centrífuga que actúa sobre éstas siguen los cantos interiores de las palcas de aletas 6 y pierden en este caso el contacto con las paredes laterales de las ranuras de guía 13, de manera que éstas se apoyan entonces "libremente" en el interior en los cantos interiores de las placas de aletas 6 y en este caso las placas de aletas 5 presionan adicionalmente "en función de la fuerza de la gravedad" en la envolvente exterior 8.

30 En este contexto es esencial de la invención también que los taladros de aceite 14 desembocan en el lado frontal "solamente" por segmentos en las ranuras de guía 13, de manera que en virtud de las diferencias de diámetro previstas de acuerdo con la invención entre el segmento del taladro de aceite y el diámetro de las agujas de guía 12 se excluye una penetración/caída de las agujas de guía 12 en los taladros de aceite 14, de manera que se garantiza con alta fiabilidad siempre una lubricación óptima de las agujas de guía 12 que se deslizan en las ranuras de guía 13 así como de todos los grupos de construcción vecinos.

35 Además, es característico que las ranuras de guía 13 están conectadas a través de ranuras de guía del aceite 15 con el taladro de paso 16 del árbol 2 en el / los lado(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba 1 y/o en la(s) tapa(s) de carcasa de bomba 9 dispuestas en el lado frontal en la carcasa de la bomba 1, de manera que se puede garantizar una lubricación óptima de todos los grupos de construcción.

40 También es esencial que a ambos lados del rotor 3 estén dispuestos en el / los lado(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba 1 y/o en la(s) tapa(s) de la carcasa de la bomba 9 dispuestas en el lado frontal en la carcasa de la bomba 1 entre el taladro de paso 16 del árbol 2 y las ranuras de guía 13 unas bolsas de presión 17, que están conectadas a través de taladros de aceite 14 directa o indirectamente con las cámaras de presión 11 t de esta manera garantizan que se reduzcan al mínimo las pérdidas de fricción en la pared del rotor en el funcionamiento duradero.

45 Además, es esencial que entre las bolsas de presión 17 y el taladro de paso 15 del árbol estén dispuestas ranuras de guía del aceite 15, que provocan que exista una lubricación óptima de todos los grupos constructivos, de manera que se reducen al mínimo las pérdidas de fricción y se garantiza siempre un rendimiento alto.

Lista de signos de referencia

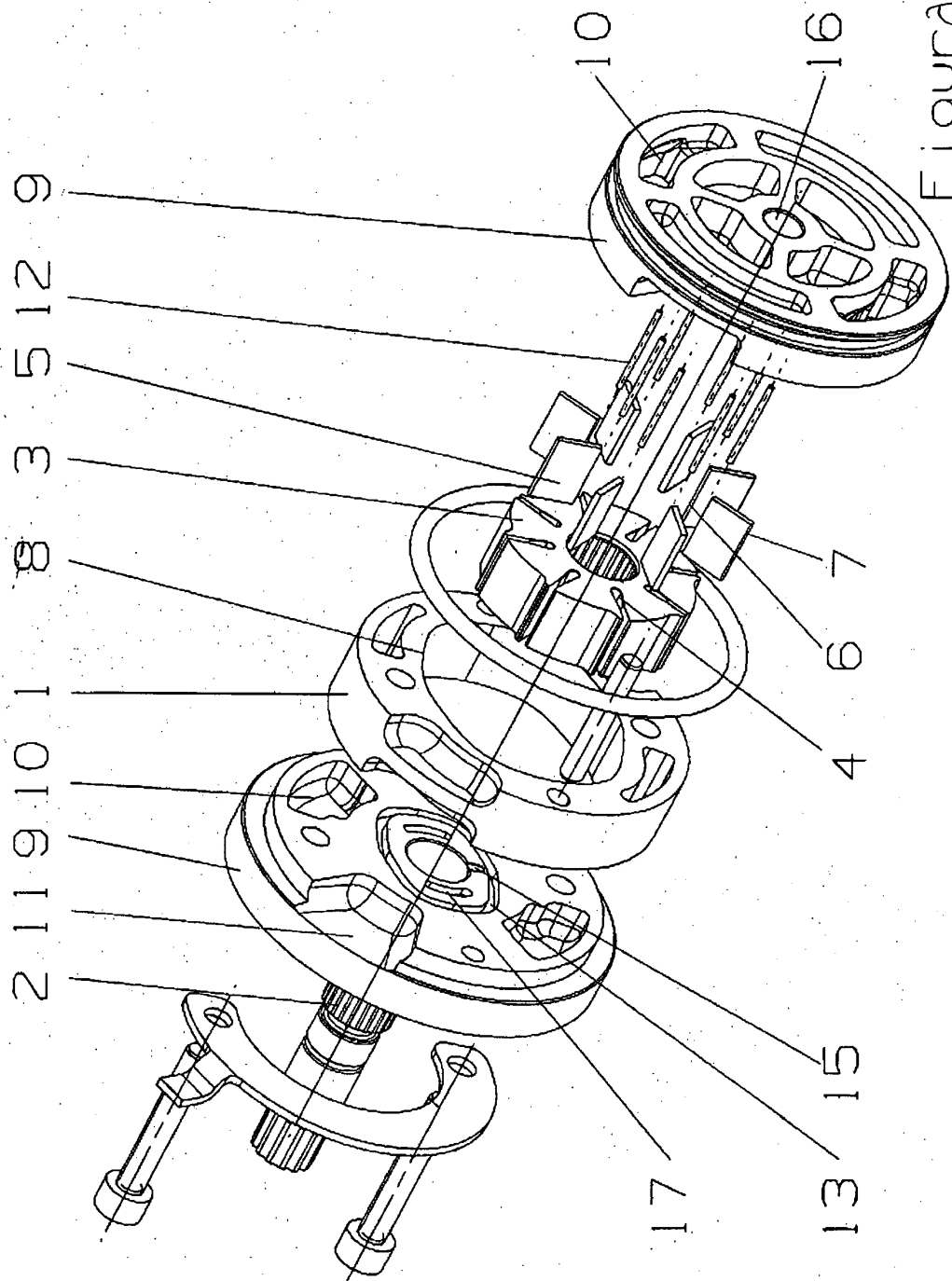
- 50 1Carcasa de bomba
2Árbol
3Rotor
4Ranuras de cojinete
5Placa de aletas
6Canto interior de la placa de aletas
7Canto exterior de la placa de aletas

ES 2 543 578 T3

- 8 Envolvente exterior
- 9 Tapa de carcasa de la bomba
- 10 Cámaras de aspiración
- 11 Cámaras de presión
- 5 12 Agujas de guía
- 13 Ranura de guía
- 14 Taladro de aceite
- 15 Ranura de guía del aceite
- 16 Taladro de paso
- 10 17 Bolsa de presión

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Bomba volumétrica rotatoria de aletas con un rotor (3) alojado en una carcasa de la bomba (1), accionado por un árbol (2), con varias placas de aletas (5) alojadas de forma desplazable radialmente en ranuras de cojinete (4) del rotor (3) con cantos interiores de placas de aletas (6) y cantos exteriores de placas de aletas (7) y con una envolvente exterior (8), que rodea el rotor (3) y los cantos exteriores de las placas de aletas (7) y que está dispuesta directamente en la carcasa de la bomba (1), con cámara(s) de aspiración dispuesta(s) en el / los lados(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba (1) y/o dispuesta(s) en la(s) tapa(s) de la carcasa de la bomba (9) dispuestas en el lado frontal en la carcasa de la bomba (1) y con cámara(s) de presión (11) dispuesta(s) desplazada(s) con respecto a ésta(s), caracterizada porque
- 10 - los cantos interiores de las placas aletas (6) libremente adyacentes de las placas de aletas (5), desacoplados de la placa de aletas adyacente (5), están dispuestos en las ranuras de cojinetes (4) y porque unas agujas de guía (12) están dispuestas también para proyectarse sobre ambos lados a lo largo de la anchura de las placas de aletas y el rotor (3); y
- 15 - porque las ranuras de guía (13) provistas con juego están dispuestas a lo largo de ambos lados del rotor (3) sobre el / los (lado(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba (1) y/o en la(s) cubierta(s) de la carcasa de la bomba (9) localizada(s) sobre el / los lado(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba (1), de tal manera que
- las agujas de guía (12) introducidas en las ranuras de guía (13) y también al mismo tiempo en las ranuras de cojinete (4) para las placas de aletas (5) adyacentes a las agujas de guía (12) con sus cantos interiores de las placas de aletas (6) están adyacentes a la envolvente exterior (8) y
- 20 - porque las ranuras de guía (13) están conectadas con el lado de presión de la bomba a través de taladros de inyección de aceite (14) o bien directamente o indirectamente con cámaras de presión.
- 2.- Bomba volumétrica rotatoria de aletas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los taladros de aceite (14) desembocan solamente por secciones en las ranuras de guía (13).
- 25 3.- Bomba volumétrica rotatoria de aletas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las ranuras de guía (13) están conectadas a través de ranuras de guía del aceite (15) con el taladro de paso (16) del árbol (2) en el / los lados(s) frontal(es) de la carcasa de la bomba (1) y en la(s) tapa(s) de la carcasa de la bomba (9) dispuesta(s) en el lado frontal en la carcasa de la bomba (1).
- 30 4.- Bomba volumétrica rotatoria de aletas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque a ambos lados del rotor (3) en el / los lado(s) de la carcasa de la bomba (1) y/o en la(s) tapa(s) de la carcasa de la bomba (9) dispuesta(s) en el lado frontal en la carcasa de la bomba (1) entre el taladro de paso (16) del árbol (2) y las ranuras de guía (13) están dispuestas unas bolsas de presión (17).
- 5.- Bomba volumétrica rotatoria de aletas de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque las bolsas de presión (17) están conectadas a través de taladros de aceite (14) directa o indirectamente con las cámaras de presión (11).
- 35 6.- Bomba volumétrica rotatoria de aletas de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque entre las bolsas de presión (17) y el taladro de paso (16) del árbol (2) están dispuestas unas ranuras de guía del aceite (15).



Figural

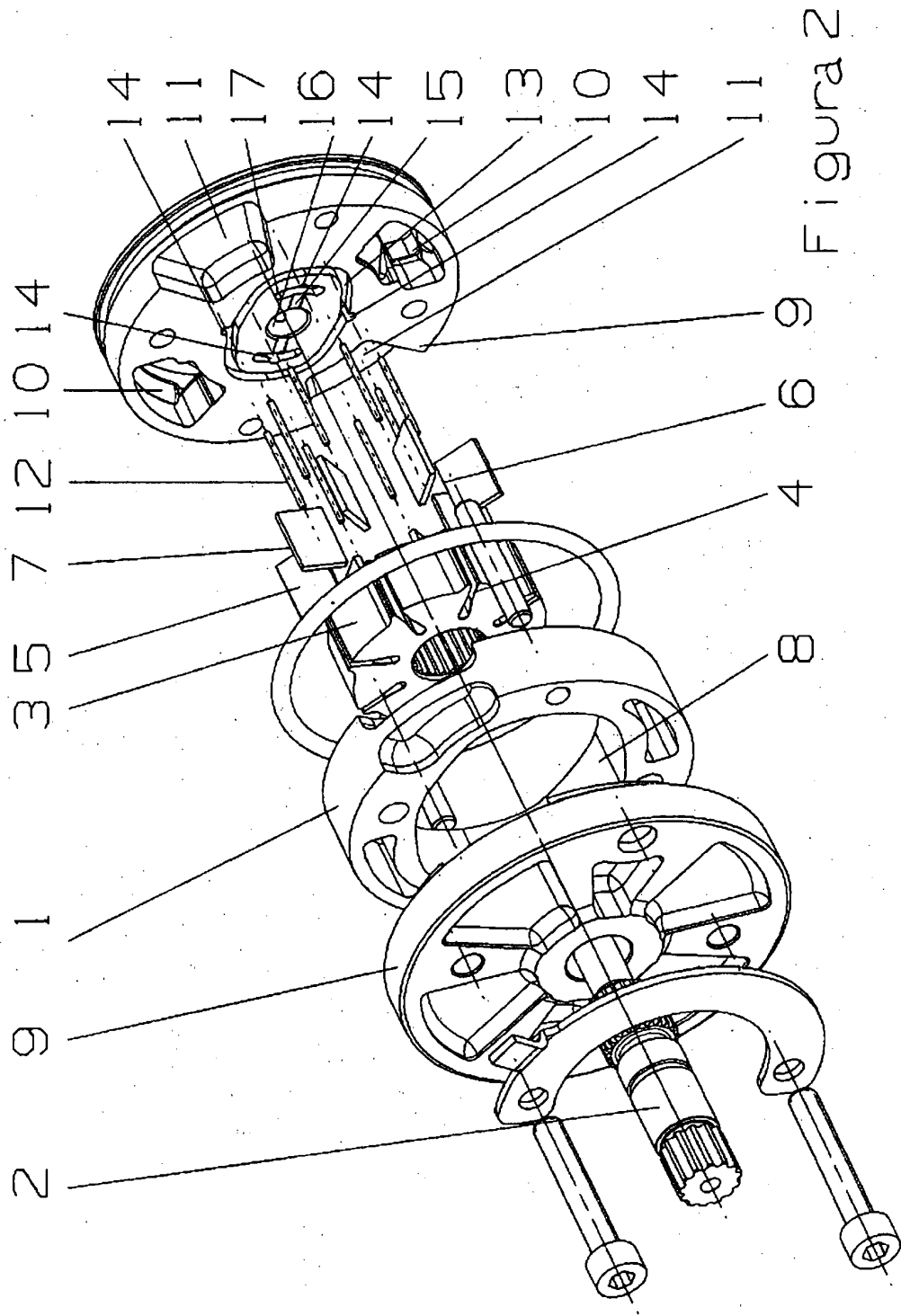


Figura 2

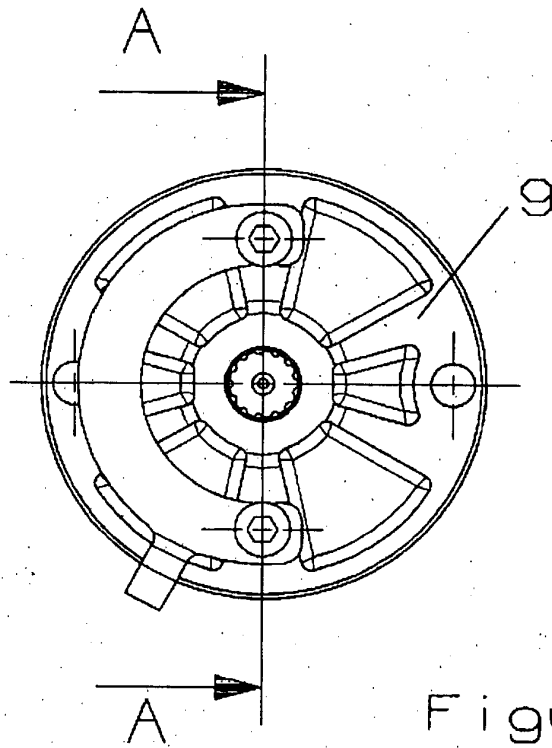


Figura 3

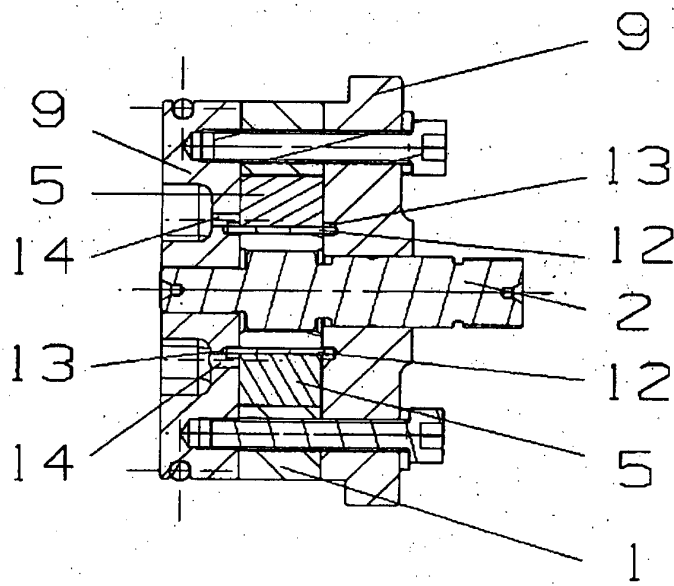


Figura 4