

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 079**

21 Número de solicitud: 202030923

51 Int. Cl.:

F04B 1/2021 (2010.01)

F04B 1/2014 (2010.01)

F04B 1/2028 (2010.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

11.09.2020

30 Prioridad:

19.12.2019 DE 1020191350867

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.06.2021

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

23.11.2022

Fecha de concesión:

21.04.2023

45 Fecha de publicación de la concesión:

28.04.2023

73 Titular/es:

DANFOSS A/S (100.0%)

Nordborgvej 81

6430 Nordborg DK

72 Inventor/es:

KILDEGAARD ANDERSEN, Stig y

HOLM IVERSEN, Frank

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **Conjunto de placa de válvulas**

57 Resumen:

Conjunto de placa de válvulas.

Se describe un conjunto de placa de válvulas (1) de una máquina de pistón axial hidráulico, el conjunto de placa de válvulas comprende una placa de desgaste (2) hecha de un material cerámico rodeado por un anillo de compresión (4).

Este tipo de conjunto de placa de válvulas debe ser producido y mantenido de manera rentable.

Con este fin, la placa de desgaste (2) se conecta a una placa de soporte (3) por medio del anillo de compresión (4).

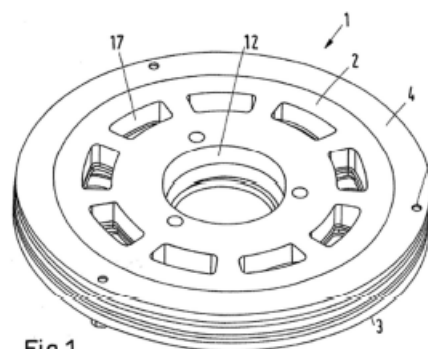


Fig.1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 835 079 B2

DESCRIPCIÓN

Conjunto de placa de válvulas

La presente invención está relacionada con un conjunto de placa de válvulas de una máquina de pistón axial que comprende una placa de desgaste hecha de un material cerámico rodeado por un anillo de compresión.

Este tipo de conjunto de placa de válvulas se conoce, por ejemplo, del documento US 10 094 364 B2.

En una máquina de pistón axial hidráulico un bloque de cilindros rota en un alojamiento. El bloque de cilindros se provee de varios cilindros. En cada cilindro un pistón es movable arriba y abajo. Un extremo del pistón soporta una zapata deslizante que desliza sobre una placa oscilante y es sostenida en contacto con la placa oscilante por medio de medios de retenedor. En el otro extremo del tambor de cilindro se dispone un sistema de válvula. El sistema de válvula comprende un conjunto de placa de válvulas rotatorio con el bloque de cilindros y una parte estacionaria que se fija al alojamiento.

Cuando se usa aceite como fluido hidráulico, usualmente no hay problema con la fricción entre partes móviles. Sin embargo, cuando se usan líquidos que no tienen efecto lubricante, como agua, el problema de fricción tiene que resolverse por otros medios.

Una posibilidad es usar materiales plásticos especiales, como PEEK (Polieteretercetona). Sin embargo, un material plástico no es muy resistente al desgaste provocado por partículas en el fluido bombeado.

Para vencer este problema, es atractivo formar la superficie tribológica de un material cerámico con alta resistencia al desgaste y bajo coeficiente de fricción en condiciones de lubricación con fluido.

Sin embargo, es difícil llevar el material cerámico a la forma deseada.

El objeto subyacente a la invención es producir y mantener un conjunto de placa de válvulas de una máquina de pistón axial hidráulico de manera rentable.

Este objeto se resuelve en que la placa de desgaste se conecta a una placa de soporte por medio del anillo de compresión encajado sobre la placa de desgaste, el anillo de compresión precargando en compresión la placa de desgaste.

En este tipo de disposición la placa de desgaste se puede hacer muy plana para asegurar una buena junta de sellado, baja fricción y bajo desgaste en el contacto deslizante entre el

conjunto de placa de válvulas y la parte estacionaria del sistema de válvula. La placa de desgaste es relativamente resistente al desgaste provocado por partículas en el fluido bombeado. Es más, la placa de desgaste es resiliente contra choques térmicos que pueden ocurrir, por ejemplo, cuando se arranca una máquina en frío y se rellena súbitamente con agua caliente u otro líquido desde tuberías que han sido calentadas por condiciones meteorológicas de calor y luz solar directa. El conjunto de placa de válvulas también puede absorber una fuerza dirigida axialmente desde el bloque de cilindros hacia la parte estacionaria del sistema de válvula, p. ej. originada desde los resortes que empujan los medios de retenedor hacia la placa oscilante. Es más, el conjunto de placa de válvulas es una pieza de desgaste. Si ocurre desgaste, la reparación debe ser tan barata como sea posible. Así, es una ventaja que no sea necesario sustituir la parte rotatoria entera del sistema de válvula, sino únicamente la placa de desgaste.

En la invención se fijan plaquitas de empuje en la placa de soporte en un lado opuesto a la placa de desgaste, en donde las plaquitas de empuje finalizan en la placa de soporte. Las plaquitas de empuje forman una conexión entre los cilindros en el bloque de cilindros y la placa de soporte, de modo que puede fluir líquido desde o hacia los cilindros sin fugar entre la placa de soporte y el bloque de cilindros.

En una realización de la invención el anillo de compresión comprende una geometría de fijación que acomoda medios de fijación que conectan el anillo de compresión a la placa de soporte. La geometría de fijación puede ser, por ejemplo, un orificio que tiene una rosca interior de modo que el anillo de compresión se puede fijar a la placa de soporte por medio de tornillos o pernos. El anillo de compresión no protege únicamente la placa de desgaste cerámico contra cambios rápidos de presión y alta presión interna que podría provocar altas tensiones de tracción y destruir una placa de desgaste cerámica no protegida, sino que también se usa para la conexión de la placa de desgaste cerámica a la placa de soporte.

En una realización de la invención las plaquitas de empuje topan contra una superficie de parada en la placa de soporte. En otras palabras, las plaquitas de empuje se pueden insertar en un agujero escalonado. Esto da una posición definida de las plaquitas de empuje en la placa de soporte. Presiones hidráulicas que actúan en las plaquitas de empuje se pueden transferir a la placa de soporte.

En una realización de la invención la placa de soporte comprende varias primeras aberturas y la placa de desgaste comprende varias segundas aberturas, en donde la forma de las primeras aberturas difiere de la forma de las segundas aberturas. Las primeras aberturas y las segundas aberturas son aberturas pasantes y forman un pasaje de fluido a través de

las respectivas placas. Cuando la forma de las primeras aberturas difiere de la forma de las segundas aberturas, es posible elegir una forma simple para las segundas aberturas en la placa de desgaste cerámica que hace simple y rentable la producción de la placa de desgaste.

5 En una realización de la invención las primeras aberturas tienen una sección transversal que cambia en una dirección axial de la placa de soporte y las segundas aberturas tienen una sección transversal constante. La sección transversal constante facilita la producción de la placa de desgaste. La sección transversal variable de la primera abertura permite una transición desde las plaquitas de empuje cilíndricas a otra sección transversal que se
10 adapta a la sección transversal de las segundas aberturas.

En una realización de la invención entre la placa de soporte y la placa de desgaste se disponen medios de sellado. Los medios de sellado pueden ser en forma de anillos tóricos. Los medios de sellado evitan una fuga entre la placa de desgaste y la placa de soporte.

En una realización de la invención cada uno de los medios de sellado se dispone en un
15 surco que rodea la primera abertura, en donde un área limitada por los medios de sellado es de forma no circular. La forma no circular puede ser, por ejemplo, una sección de un anillo circular. Esto es una ventaja cuando las segundas aberturas en la placa de desgaste también son en forma de secciones de un anillo circular. Es más, cuando el área se extiende en dirección circunferencial sobre las respectivas primeras aberturas, se puede lograr una
20 distribución uniforme de la presión de contacto entre el conjunto de placa de válvulas, es decir, la parte rotatoria del sistema de válvula y la parte estacionaria del sistema de válvula.

En una realización de la invención el área limitada por los medios de sellado es menor que un área definida por una plaquita de empuje en el lado opuesto de la placa de soporte. Así, fuerzas hidráulicas desde las áreas entre la placa de desgaste y las plaquitas de empuje
25 son ligeramente más pequeñas que las fuerzas hidráulicas desde las plaquitas de empuje. Esto significa que el efecto neto de las fuerzas hidráulicas es mantener la placa de soporte ligeramente presionada contra la placa de desgaste, es decir, la presión no genera una fuerza de separación entre la placa de soporte y la placa de desgaste. Debido a este diseño la placa de soporte y la placa de desgaste pueden ser sostenidas juntas fácilmente con
30 medios de conexión débiles, como tres pequeños tornillos que se acoplan en los orificios roscados en el anillo de compresión. Estos tornillos también sirven para posicionar correctamente la placa de desgaste respecto a la placa de soporte.

En una realización de la invención la placa de soporte comprende una sección de resorte elásticamente deformable. La sección de resorte es en una parte con la placa de soporte. La sección de resorte actúa entre la placa de soporte y el bloque de cilindros. La sección de resorte asegura que la fuerza de contacto entre el bloque de cilindros y la placa de soporte se trasfiere a la placa de soporte de manera bien distribuida que se puede hacer casi simétrica alrededor del eje de rotación del bloque de cilindros, incluso si el bloque de cilindros tiene una ligera desalineación respecto a la parte estacionaria del sistema de válvula.

En una realización de la invención la sección de resorte se mecaniza de la placa de soporte. La sección de resorte se puede producir, por ejemplo, por torneado.

Ahora se describirá una realización preferida de la invención más en detalle con referencia a los dibujos, en los que:

Figura 1 muestra un conjunto de placa de válvulas,

Figura 2 muestra una placa de soporte,

Figura 3 muestra una vista de sección del conjunto de placa de válvulas,

Figura 4 muestra el conjunto de placa de válvulas en conexión con un bloque de cilindros, y

Figura 5 muestra una vista agrandada de una parte del conjunto de placa de válvulas.

La Figura 1 muestra un conjunto de placa de válvulas 1 de una máquina de pistón axial hidráulico. El conjunto de placa de válvulas 1 comprende una placa de desgaste 2 hecha de un material cerámico y una placa de soporte 3 hecha de otro material. La placa de soporte 3 se puede hacer, por ejemplo, de un material metálico como acero o acero inoxidable.

La placa de desgaste 2 está rodeada por un anillo de compresión 4. El anillo de compresión 4 precarga en compresión la placa de desgaste 2. El anillo de compresión 4 se encaja sobre la placa de desgaste 2. La precarga pesada asegura que no ocurren tensiones de tracción significativas en la placa de desgaste 2 debido a cargas de presión o choques térmicos.

El anillo de compresión 4 comprende varias geometrías de fijación 5. Las geometrías de fijación 5 pueden ser en forma de orificios de tornillo, es decir, orificios que tiene una rosca interior. El anillo de compresión 4 se puede conectar a la placa de soporte 3 por medio de

tornillos 6. En la realización mostrada en la Figura 1 la geometría de fijación 5 es un orificio pasante. Sin embargo, esto no es necesario. También puede ser un orificio ciego.

La placa de soporte 3 tiene de manera semejante algunos orificios 7 a través de los que se pueden empujar los tornillos 6. Los tornillos 6 pueden ser bastante débiles. Son necesarios únicamente para fijar la combinación de placa de desgaste 2 y anillo de compresión 4 a la placa de soporte 3 y para posicionar correctamente la placa de desgaste 2 respecto a la placa de soporte 3. No se requiere que aguanten mayores fuerzas como se explicará a continuación.

La Figura 3 muestra el conjunto de placa de válvulas 1 en vista en sección transversal.

Las plaquitas de empuje 8 se fijan en la placa de soporte 3 en un lado opuesto a la placa de desgaste 2. Las plaquitas de empuje 8 son presionadas adentro de la placa de soporte con encaje por interferencia. Las plaquitas de empuje 8 se deforman plásticamente cuando son presionadas y, de ese modo, absorben tolerancias de producción en las plaquitas de empuje 8 y la placa de soporte 3.

Como se puede ver en la Figura 4 y 5 las plaquitas de empuje 8 se insertan un cilindro 9 que se proporciona en un bloque de cilindros 10. El conjunto de placa de válvulas 1 se fija al bloque de cilindros 10 a través de la inserción de las plaquitas de empuje en los cilindros y rota junto con el bloque de cilindros 10. No se muestra una parte estacionaria de un sistema de válvula y un alojamiento en el que se dispone el bloque de cilindros 10. El bloque de cilindros 10 se conecta a un vástago 11.

La placa de desgaste 2 comprende una abertura central 12 y la placa de soporte 3 comprende una abertura central 13 de modo que el vástago 11 puede ser guiado a través del conjunto de placa de válvulas 1.

Las plaquitas de empuje 8 son de forma circular. Así, la placa de soporte 3 comprende primeras aberturas 14 que son de forma circular en un lado 15 de la placa de soporte 3 encarado alejándose de la placa de desgaste 2. Sin embargo, como se puede ver en la Figura 2, las primeras aberturas 14 tienen otra forma en un lado 16 de la placa de soporte 3 encarado a la placa de desgaste 2. La forma de las primeras aberturas 14 en el lado 16 corresponde a una sección de un anillo anular. Así, la sección transversal de las primeras aberturas 14 varía en dirección axial, es decir, en una dirección paralela al eje de rotación del bloque de cilindros 10.

La placa de desgaste 2 comprende un número correspondiente de segundas aberturas 17. La forma de las segundas aberturas 17 corresponde a la forma de las aberturas 14 en el lado 16 y corresponde a una sección de un anillo anular. La sección transversal de las segundas aberturas 17 es constante en dirección axial, de modo que es bastante simple de producir la placa de desgaste 2.

Como se puede ver en la Figura 2, la placa de soporte 3 comprende un surco 18 alrededor de cada primera abertura 14. En el surco 18 se disponen medios de sellado 19, por ejemplo en forma de anillo tórico. Los medios de sellado 19 aseguran un apriete entre la placa de desgaste 2 y la placa de soporte 3.

Los medios de sellado 19 limitan una primera área 20 en el lado 16 de la placa de soporte 3. Esta primera área es ligeramente más pequeña que una segunda área definida por las plaquitas de empuje 8. Esta segunda área corresponde al diámetro del cilindro 9. Así, las plaquitas de empuje 8 generan fuerzas hidráulicas que empujan contra la placa de soporte 3. Con este fin, la placa de soporte 3 comprende una parada 21 en cada primera abertura 14 y las plaquitas de empuje 8 reposan contra la parada 21. El tamaño de la primera área 20 y del área de sección del cilindro 9 se diseña de modo que la presión hidráulica casi equilibra las fuerzas desde las plaquitas de empuje 8 sobre la placa de soporte 3. Así, no hay fuerzas de separación entre la placa de desgaste 2 y la placa de soporte 3. Por el contrario, la placa de soporte 3 es presionada ligeramente en una dirección a la placa de desgaste 2.

Es más, el tamaño y la forma de las primeras áreas 20 se diseña para lograr una distribución uniforme de la presión de contacto entre el conjunto de placa de válvulas 1 y la parte estacionaria no ilustrada del sistema de válvula.

La placa de soporte 3 comprende una sección de resorte 22. La sección de resorte 22 se mecaniza de la placa de soporte 3, por ejemplo por torneado. La sección de resorte 22 comprende un borde 23 que reposa contra una prominencia 24 en el bloque de cilindros 10. El borde 23 se conecta a una parte radialmente exterior de la placa de soporte 3 por medio de una sección de bisagra 25. La sección de resorte 22 se integra en el centro de la placa de soporte 3 y rodea el vástago 11. La sección de resorte 22 asegura que la fuerza de contacto entre el bloque de cilindros 10 y la placa de soporte 3 se trasfiere a la placa de soporte 3 de manera bien distribuida que es casi simétrica alrededor del eje de rotación del bloque de cilindros 10, incluso si el bloque de cilindros 10 tiene una ligera desalineación respecto a la parte estacionaria del sistema de válvula.

El componente que acomoda la mayoría de las funciones de la parte rotatoria del sistema de válvula, es decir, del conjunto de placa de válvulas 1, se hace a partir de la placa de soporte 3 que se hace de un material metálico que es mucho más fácil de mecanizar a geometrías complejas que un material cerámico y que también puede aguantar tensiones de tracción mucho mejor que el material cerámico de la placa de desgaste 2. La placa de desgaste 2 puede tener una forma bastante simple y se puede producir de manera rentable.

La placa de desgaste 2 es una pieza de desgaste que puede ser sustituida fácilmente simplemente al desapretar los tornillos 6 retirando la placa de desgaste 2 junto con el anillo de compresión 4 y montando un nuevo set de placa de desgaste 2 y anillo de compresión 4.

Así, el mantenimiento también es rentable.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de placa de válvulas de una máquina de pistón axial hidráulico, el conjunto de placa de válvulas (1) comprende una placa de desgaste (2) hecha de un material cerámico rodeado por un anillo de compresión (4), en el que la placa de desgaste (2) se conecta
5 a una placa de soporte (3) por medio del anillo de compresión (4), en el que plaquitas de empuje (8) se fijan en la placa de soporte (3) en un lado opuesto a la placa de desgaste (2), en donde las plaquitas de empuje (8) finalizan en la placa de soporte (3), caracterizado por que el anillo de compresión (4) está encajado sobre la placa de desgaste (2), el anillo de compresión (4) precargando en compresión la placa de desgaste (2).
- 10 2. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 1, caracterizado por que el anillo de compresión (4) comprende una geometría de fijación (5) que acomoda medios de fijación (6) que conectan el anillo de compresión (4) a la placa de soporte (3).
3. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que
15 las plaquitas de empuje (8) topan contra una superficie de parada (21) en la placa de soporte (3).
4. Conjunto de placa de válvulas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la placa de soporte (3) comprende varias primeras aberturas (14) y la placa de desgaste (2) comprende varias segundas aberturas (17), en donde la forma de las primeras aberturas (14) difiere de la forma de las segundas aberturas (17).
- 20 5. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 4, caracterizado por que las primeras aberturas (14) tienen una sección transversal que cambia en una dirección axial de la placa de soporte (3) y las segundas aberturas (17) tienen una sección transversal constante.
6. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que
25 entre la placa de soporte (3) y la placa de desgaste (2) se disponen medios de sellado (19).
7. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 6, caracterizado por que cada uno de los medios de sellado se dispone en un surco que rodea la primera abertura, en donde un área limitada por los medios de sellado es de forma no circular
8. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 7, caracterizado por que el
30 área (20) es menor que un área definida por una plaquita de empuje (8) en el lado opuesto de la placa de soporte (3).

9. Conjunto de placa de válvulas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la placa de soporte (3) comprende una sección de resorte elásticamente deformable (22).

10. Conjunto de placa de válvulas según la reivindicación 9, caracterizado por que la
5 sección de resorte (22) se mecaniza de la placa de soporte (3).

