(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 922 769**

(51) Int. CI.:

F04B 1/04 (2010.01)
F04B 1/12 (2010.01)
F04B 49/10 (2006.01)
F04B 53/14 (2006.01)
F16J 15/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2015 E 15174081 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2022 EP 3109468**

(54) Título: **Máquina hidráulica**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.09.2022

(73) Titular/es:

DANFOSS A/S (100.0%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg, DK

(72) Inventor/es:

ANDERSEN, STIG KILDEGAARD;
HANSEN, POUL ERIK y
HAUGAARD, ERIK

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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 hidráulica

La presente invención se refiere a una máquina hidráulica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP 3 106 665 A1 (de la técnica anterior según el art. 54(3) EPC) desvela un zapato para un dispositivo rotativo hidráulico y un dispositivo rotativo hidráulico. El zapato comprende un terreno anular con una primera altura, un segundo terreno con una altura menor en un lado radialmente interior del primer terreno y un tercer terreno con una altura menor en un lado radialmente exterior del terreno.

El documento FR 2 074 980 A5 muestra otra máquina hidráulica que comprende un rodamiento de zapato contra un plato oscilante. El zapato comprende un terreno anular con una primera altura y un segundo terreno anular en el lado radialmente interior del primer terreno, en el que el segundo terreno tiene una altura menor que el primer terreno.

El documento JP H03-156176 A muestra una máquina rotativa de tipo plato oscilante que comprende un zapato que tiene una bolsa de presión rodeada por un terreno anular. El terreno anular se estrecha hacia la bolsa de presión.

Las dos partes pueden tener, por ejemplo, la forma de una placa de puerto y un tambor de cilindro de una máquina de pistón axial o la forma de una placa lateral y un rotor de una máquina de tipo paletas. Otra posibilidad es un zapato de deslizamiento o un zapato de una bomba de pistones axiales que se desliza sobre un plato cíclico. Las dos partes juntas limitan una cámara de presión cuyo volumen puede variar durante un ciclo de funcionamiento de la máquina.

Las dos partes tienen que ser presionadas con una cierta fuerza. Esta fuerza debe ser lo suficientemente grande como para garantizar la estanqueidad, es decir, para mantener las fugas lo más bajas posible. Por otro lado, esta fuerza no debe ser demasiado elevada para evitar pérdidas por fricción y desgaste. En la mayoría de los casos, la fuerza que presiona las dos partes entre sí es generada, al menos en parte, por presiones hidráulicas. Estas presiones se deben equilibrar.

Cuando durante el funcionamiento el primer terreno se desgasta, por ejemplo por desgaste abrasivo después de una determinada vida útil, el equilibrio de la presión se altera. En algunos casos se corre el riesgo de que aumente la fuerza que presiona las dos partes. En este caso, las fugas disminuyen y el desgaste posterior aumenta drásticamente, de forma que el mantenimiento necesario de la máquina se vuelve más complicado.

El documento GB 2 032 010 A muestra un zapato de deslizamiento para una máquina de pistón hidrostático que tiene una primera parte y una segunda parte móvil con respecto a la primera. La segunda parte tiene un primer terreno que se apoya en la primera parte y que está dispuesto entre una zona de alta presión y una zona de baja presión.

El documento US 3 926 095 A muestra una bomba de pistón que comprende una primera parte y una segunda parte móvil respecto a la primera. La segunda parte comprende un primer terreno con una superficie de deslizamiento que se apoya en la primera parte, el primer terreno tiene una primera altura predeterminada y está dispuesto entre una zona de alta presión y una zona de baja presión fuera de la zapata de deslizamiento.

El objeto subyacente de la invención es tener una vida útil larga.

Este objeto se resuelve con una máquina hidráulica como la definida en la reivindicación 1.

La cara frontal del primer terrero que descansa contra la otra parte forma un área de contacto. La presión en el lado del área de alta presión del área de contacto corresponde a la alta presión del área de alta presión y la presión en el lado del área de baja presión del área de contacto corresponde a la presión en el área de baja presión. La presión disminuye entre la zona de alta presión y la zona de baja presión, en la mayoría de los casos disminuye linealmente. Cuando el primer terreno se desgasta después de una determinada vida útil, las caras frontales del primer terreno y del segundo terreno forman conjuntamente una zona de contacto. Esta zona de contacto es mayor que la formada por el primer terreno solo. La presión sigue en disminución desde la zona de alta presión hasta la zona de baja presión. Sin embargo, esta disminución se produce a lo largo de una mayor distancia, de forma que la fuerza generada por la presión que actúa sobre la zona de contacto combinada es mayor que antes. Esto hace que se genere una fuerza que tiende a separar la primera parte y la segunda entre sí. Esto aumenta el caudal de fuga. Sin embargo, la máquina puede funcionar igual con una eficiencia menor. Esta operación es una operación de emergencia que tiene un menor desgaste.

Dicho segundo terreno colinda con dicho primer terreno. No hay espacio entre el segundo terreno y el primero en una dirección desde la zona de alta presión hasta la zona de baja presión, de forma que no hay posibilidad de que se acumule una presión hidráulica entre los dos terrenos.

Dicho segundo terreno está situado en un lado de baja presión de dicho primer terreno. La segunda tierra se coloca en la zona de baja presión para que sea efectiva sólo después de que la primera tierra se haya desgastado.

En una realización preferente, dicho primer terreno y dicho segundo terreno se colocan en la misma parte. En otras palabras, el primer terreno y el segundo se pueden colocar juntos en la primera parte o se pueden colocar juntos en la segunda parte. Esto facilita el montaje de las dos partes juntas.

En una realización preferente, dicho primer terreno y dicho segundo terreno son de una sola pieza. Sólo hay una etapa entre el primer terreno y el segundo. Esta construcción facilita la fabricación de la pieza que lleva los dos terrenos.

Preferentemente, dicho primer terreno y dicho segundo terreno se colocan en la parte móvil de dicha primera parte y dicha segunda parte.

En una realización preferente alternativa, dicho primer terreno y dicho segundo terreno se colocan en una parte estacionaria de dicha primera parte y dicha segunda parte. Ambas soluciones son posibles y presentan las mismas ventajas.

También es posible que dicha primera parte y dicha segunda parte se coloquen en ambas partes.

En una realización preferente, dicho segundo terreno tiene una altura que oscila entre el 30% y el 70% de la altura de dicho primer terreno. El segundo terreno entra en vigor cuando el primero se ha desgastado hasta el 30 % o el 70 % de su altura inicial. Esto asegura que la máquina tenga una cierta vida útil antes de que sea necesario un mantenimiento. Por otro lado, una altura del 30% de la altura inicial del primer terreno es suficiente para evitar daños mayores.

Preferentemente, dicho segundo terreno tiene una anchura comprendida entre el 5 % y el 150 % de la anchura de dicho primer terreno. La anchura de los dos terrenos es la dirección de la zona de alta presión a la zona de baja presión. Cuando el segundo terreno entra en vigor, la anchura de la zona de contacto se incrementa en un factor de 1,05 a 2,5.

Preferentemente, la anchura del terreno aumenta gradualmente cuando la altura del terreno se reduce por el desgaste. Esto significa, en otras palabras, que el segundo terreno comprende al menos una superficie inclinada que se eleva en dirección a dicho primer terreno.

Preferentemente, dicha máquina comprende un detector de caudal de fuga. Como se ha mencionado anteriormente, con los dos terrenos el caudal de fuga aumenta en caso de fallo. Este aumento del caudal de fuga puede ser detectado por el detector de caudal de fuga. El detector de caudal de fuga puede ser, por ejemplo, un caudalímetro. En caso de un aumento anormal del caudal de fuga se puede producir una señal que indique que es necesario un mantenimiento.

Ahora se describirán con más detalle ejemplos preferentes de la invención en referencia a los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una vista esquemática de las partes de una máquina hidráulica,

La Fig. 2 muestra una primera realización de la invención y

La Fig. 3 muestra una segunda realización de la invención.

La Figura 1 muestra de manera esquemática una máquina hidráulica 1 que tiene una primera parte 2 y una segunda parte 3. La segunda parte 3 es móvil con respecto a la primera parte 2. La segunda parte 3 puede, por ejemplo, girar con respecto a la primera parte 2 o deslizarse sobre la primera parte 2.

La segunda parte 3 debe ser presionada con cierta fuerza contra la primera parte 2. Al menos una parte de la fuerza necesaria se genera por medio de una presión hidráulica simbolizada por las flechas 4 que actúa sobre la segunda parte 3 en dirección a la primera parte 2. La presión hidráulica actúa también en sentido contrario, lo que se simboliza con las flechas 5. Sin embargo, como la presión hidráulica que actúa en una dirección hacia la primera parte 2 actúa sobre un área de presión mayor que la presión hidráulica en la dirección opuesta, se genera una fuerza que presiona la segunda parte 3 contra la primera parte 2.

Una zona de contacto 6 está situada entre una zona de alta presión 7 y una zona de baja presión 8. Esta zona de contacto sella básicamente la zona de baja presión 8 de la zona de alta presión 7. Sin embargo, se puede observar un pequeño caudal de fuga que atraviesa la zona de contacto.

Como se muestra en la Fig. 2a, el área de contacto 6 está formada en una cara frontal de un primer terreno 9. En un caso nuevo o defectuoso, el primer terreno 9 tiene una altura H1 con la que sobresale de la segunda parte 3 hacia la primera parte 2.

En el lado de la zona de baja presión 8 hay un segundo terreno 10 que tiene una altura H2 con la que sobresale de la segunda parte 3 en dirección a la primera parte 2. La altura H2 del segundo terreno 10 es menor que la altura H1 del primer terreno 9.

El primer terreno 9 y el segundo terreno 10 están situados en la segunda parte 3. El segundo terreno 10 se apoya en el primer terreno 9, de forma que no hay espacio entre el segundo terreno 10 y el primer terreno 9. En una construcción simple, el segundo terreno 10 y el primer terreno 9 están formados en una sola pieza y están formados en una sola pieza con la segunda parte 3.

La Fig. 2c muestra una curva 11 en línea completa que muestra la presión P. En la zona de alta presión 7 hay una alta presión PH y en la zona de baja presión 8 hay una baja presión PL. En la zona de contacto 6 la presión disminuye de PH a PL.

La Fig. 2b muestra la situación en la que el primer terreno 9 está desgastado, es decir, ha sido rectificado para tener la misma altura que el segundo terreno 10, es decir, la altura H2.

La Fig. 2c muestra otra curva 12 con una línea de puntos. De nuevo, en la zona de alta presión 7 la presión P es la alta presión PH y en la zona de baja presión 8 la presión P es la baja presión PL. Las caras frontales de las dos tierras 9, 10 forman ahora un área de contacto mayor, de forma que la disminución de la presión de PH a PL tiene lugar en una anchura mayor. La consecuencia es que aumentan las fuerzas que tienden a alejar la segunda parte 3 de la primera parte 2. Esto, a su vez, tiene el efecto de que aumenta el caudal de fuga de la zona de alta presión 7 a la zona de baja presión 8. Dicho aumento del caudal de fuga puede ser detectado por un detector de caudal de fuga (no mostrado), por ejemplo un medidor de caudal de fuga.

La máquina puede funcionando igual cuando el primer terreno 9 está desgastado como se muestra en la Fig. 2b. Sin embargo, esta operación es una operación de emergencia porque la máquina tiene una eficiencia menor. Sin embargo, debido al mayor caudal de fuga y a la menor presión de contacto, se reduce el desgaste de la máquina.

En la realización mostrada en la Fig. 2, la primera parte 2 puede ser, por ejemplo, una placa lateral de una máquina de paletas y la segunda parte 3 puede ser un rotor de esta máquina. En este caso, la segunda parte 3 es la parte móvil.

La Figura 3 muestra otra realización de la invención. Los mismos elementos que en las Figuras 1 y 2 se designan con los mismos números de referencia.

En este caso, la segunda parte 3 puede ser, por ejemplo, una placa de puerto que tiene una abertura en forma de riñón 13 que forma la zona de alta presión 7.

De nuevo, la segunda parte 3, que es la parte estacionaria, muestra ahora un primer terreno 9 que se apoya en la primera parte 2. El primer terreno 9 tiene una altura H1. Una segunda parte 10 adyacente al primer terreno 9 presenta una altura H2 que es menor que la primera altura H1 del primer terreno. Una curva 11 en la Fig. 3d muestra la presión que es una alta presión PH en la abertura 13, es decir, en la zona de alta presión 7, y que es una baja presión PL en la zona de baja presión 8. A través del primer terreno 9 hay una disminución de la presión desde la alta presión PH hasta la baja presión PL.

La Fig. 3b muestra la situación en la que el primer terreno 9 se ha desgastado de forma que tiene la misma altura H2 que el segundo terreno 10. El primer terreno 9 y el segundo terreno 10 forman ahora una zona de contacto entre la segunda parte 3 y la primera parte 2. La presión P disminuye desde la alta presión PH hasta la baja presión PL como se muestra con una curva de línea punteada 12 en la Fig. 3d. Sin embargo, esta disminución se produce en una distancia más larga, de forma que las fuerzas generadas por la presión hidráulica entre las dos tierras 9, 10 y la primera parte 2 generan fuerzas más elevadas que tienden a separar la segunda parte 3 de la primera parte 2.

Como se muestra en la Fig. 3c el segundo terreno 10 puede ser efectivo también cuando el primer terreno 9 no ha sido desgastado pero ha sido trabajado en la primera parte 2. Cuando el segundo terreno 10 entra en contacto con la primera parte 2, el área de contacto combinada entre la primera parte 2 y la segunda parte 3 se incrementa de forma que la presión tiene una función similar a la mostrada en la Fig. 3d.

La segunda altura H2 del segundo terreno 10 está en un intervalo del 30 % al 70 % de la primera altura H1 del primer terreno 9.

Además, el segundo terreno 9 tiene una anchura comprendida entre el 5 % y el 150 % de la anchura del primer terreno 9. La anchura es la dirección desde la zona de alta presión 7 hasta la zona de baja presión 8.

El segundo terreno puede tener una superficie inclinada que se eleva en dirección al primer terreno. Cuando el primer terreno se muele por desgaste de forma que el otro de las dos partes entra en contacto con el segundo terreno, la anchura del terreno combinado aumenta gradualmente cuando la altura del terreno se reduce por desgaste.

La invención también se puede utilizar en relación con una máquina de pistón axial en la que los zapatos deslizantes se mueven en relación con un plato oscilante. En este caso, los zapatos de deslizamiento pueden llevar adicionalmente el mencionado segundo terreno 10 adyacente al primer terreno 9.

La idea se podría utilizar en otros lugares de una máquina hidráulica, por ejemplo en un plato de válvula, un plato

lateral, etc. de una máquina de pistón axial, una máquina de célula de paletas o similares. La idea también se podría utilizar en otras máquinas hidráulicas, por ejemplo un intercambiador de presión.

REIVINDICACIONES

1. Máquina hidráulica (1) que tiene una primera parte (2) y una segunda parte (3) móvil con respecto a dicha primera parte (2), en la que una de dicha primera parte (2) y dicha segunda parte tiene (3) un primer terreno (9) que se apoya contra el otro de dicha segunda parte (3) y dicha primera parte (2), que tiene una primera altura predeterminada (H1), con la que sobresale de la una parte hacia la otra parte y está dispuesto entre una zona de alta presión (7) y una zona de baja presión (8), en la que un segundo terreno (10) que tiene una segunda altura predeterminada (H2) con la que sobresale de la una parte hacia la otra parte y que es menor que dicha primera altura (H1) está situado adyacente a dicho primer terreno (9), **caracterizado porque** dicho segundo terreno (10) hace tope con dicho primer terreno (9) y dicho segundo terreno (10) está situado en un lado de baja presión de dicho primer terreno (9).

2. Máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho primer terreno (9) y dicho segundo terreno (10) están colocados en la misma parte.

3. Máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** dicho primer terreno (9) y dicho segundo terreno (10) son de una sola pieza.

4. Máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** dicho primer terreno (9) y dicho segundo terreno (10) están colocados en una de las partes móviles de dicha primera parte (2) y dicha segunda parte (3).

5. Máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** dicho primer terreno (9) y dicho segundo terreno (10) están colocados sobre un estativo de dicha primera parte y dicha segunda parte.

6. Máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** dicho segundo terreno (10) tiene la segunda altura (H2) en un intervalo del 30% al 70% de la primera altura (H1) de dicho primer terreno (9).

7. Máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** dicho segundo terreno (10) tiene una anchura comprendida entre el 5% y el 150% de la anchura de dicho primer terreno (9).

8. Máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** la anchura del terreno aumenta gradualmente cuando la altura del terreno se reduce por desgaste.

9. Máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** dicha máquina comprende un detector de caudal de fuga.

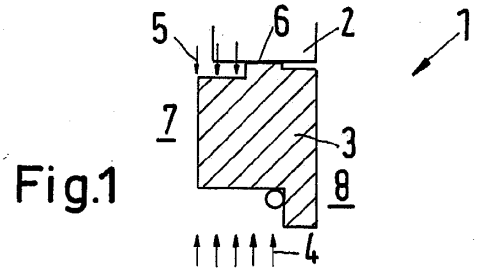


Fig.1

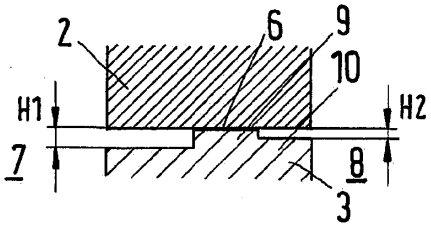


Fig.2a

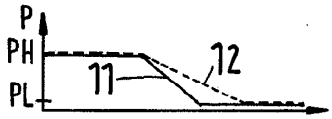


Fig.2c

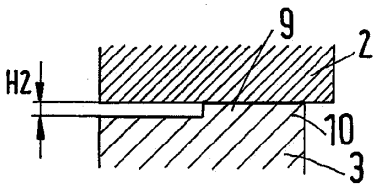


Fig.2b

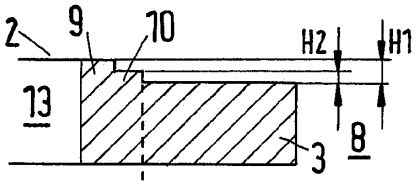


Fig.3a

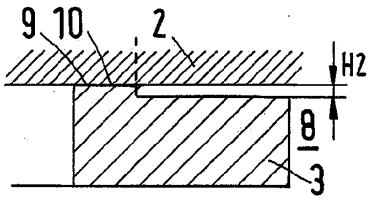


Fig.3b

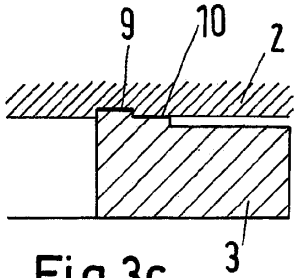


Fig.3c

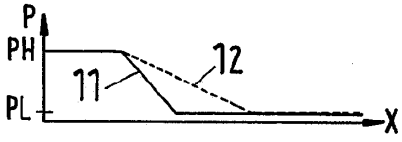


Fig.3d