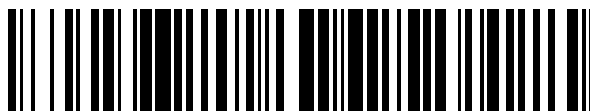


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 774**

51 Int. Cl.:

F01M 1/10 (2006.01)

F01M 5/00 (2006.01)

F01M 1/16 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2014** **E 14174019 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017** **EP 2840239**

54 Título: **Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos de velocidad variable**

30 Prioridad:

22.08.2013 DE 102013216627

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

17.04.2018

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

DOERTOLUK, IBRAHIM y
SCHNURR, BERND

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 663 774 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

Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos de velocidad variable

La presente invención se relaciona con una instalación de filtro de enfriamiento de fluidos, particularmente una instalación de filtro de enfriamiento de aceite.

5 Estado actual de la técnica

Las instalaciones apropiadas de filtro de enfriamiento de fluidos tienen un circuito de fluido con un refrigerador y un filtro y se utilizan para enfriar y filtrar fluidos, particularmente aceite, como insumo en máquinas. El aceite puede ser además un aceite de la transmisión, un aceite del motor, un aceite hidráulico, entre otros, y usarse como lubricante (en transmisiones y/o motores) o como fluido hidráulico (en dispositivos hidráulicos). En las máquinas mencionadas se transforma además energía mecánica e hidráulica en calor. El objeto del refrigerador es disipar el calor, el objeto del filtro es filtrar las impurezas, especialmente la abrasión mecánica.

El aceite puede transportarse a tal efecto por medio de una bomba de fluido a través del filtro, después de lo cual se alimenta de nuevo a la máquina. El refrigerador cuenta con un intercambiador de calor, para desviar calor del aceite a un refrigerante. En una ordenación simple se trata de un intercambiador de calor aceite-aire, que además puede estar provisto de un ventilador. El refrigerador puede configurarse como enfriador de flujo principal, donde todo el aceite se pasa a través del refrigerador, o como refrigerador de flujo secundario, donde sólo una proporción del aceite (particularmente en función de la temperatura) pasa a través del refrigerador.

Dependiendo del propósito de una instalación de filtro de enfriamiento de fluidos tal, existe en el estado actual de la técnica un gran número de variantes, particularmente en lo que se refiere a las conexiones eléctricas (tensión continua, tensión alterna, frecuencia, amplitud de tensión), las condiciones ambientales (clima frío o cold climate del inglés, clima cálido o hot climate del inglés, resistencia a carga, etc.). Es por tanto deseable reducir este número de variantes, para simplificar la logística, fabricación, funcionamiento, almacenamiento, mantenimiento, etc.

Revelación de la invención

Conforme a la invención se propone una instalación de filtro de enfriamiento de fluidos con las características de la reivindicación 1. Ordenaciones favorables son objeto de las subreivindicaciones, así como de la siguiente descripción.

Ventajas de la invención

La invención propone una instalación de filtro de enfriamiento de fluidos, en la que la bomba de fluido y preferentemente también el ventilador sean accionados en cada caso por un motor eléctrico (designados en adelante como motor de la bomba y/o motor del ventilador), donde cada uno de los motores eléctricos es alimentado por un convertidor, de forma que la velocidad de giro del motor eléctrico pueda controlarse de manera variable en función de las correspondientes variables de ajuste.

Con esta solución puede, por un lado, adaptarse tanto la potencia de filtración como también la de enfriamiento a la demanda actual y al mismo tiempo puede, por otro lado, únicamente sustituyendo el convertidor y conservando los demás componentes de la instalación de filtro de enfriamiento de fluidos, adaptar la instalación de filtro de enfriamiento de fluidos a diferentes circunstancias, particularmente por parte de la fuente de alimentación. Un convertidor de potencia puede configurarse como convertidor para cambiar entre dos tensiones alternas o como inversor para cambiar de tensión continua a tensión alterna. Mediante el control variable en velocidad se aumenta la eficiencia energética, pues siempre se hará circular y se refrigerará sólo tanto fluido como sea preciso en el momento. Además, de este modo se reduce también el ruido de operación.

En una ordenación simple puede preverse accionar el motor del ventilador y el motor de la bomba con el mismo convertidor. Esto reduce aún más el número de variantes.

Un convertidor con el motor eléctrico alimentado por éste debe estar dispuesto en una carcasa común.

Si la bomba de fluido estuviera configurada como bomba de desplazamiento variable con volumen de alimentación variable por ciclo de trabajo (por ejemplo, rotación, elevación) (por ejemplo, construcción de placa de pivote) y/o el ventilador estuviera diseñado como ventilador de desplazamiento variable con caudal de aire variable, se obtendría de este modo un segundo grado de libertad para el control de la potencia de filtrado y/o de enfriamiento. Un ventilador de desplazamiento variable puede realizarse, por ejemplo, llevando a cabo un ajuste electromecánico o

hidráulico de los ángulos de ataque de los álabes del ventilador, o haciendo que la distancia entre el ventilador y el disipador de calor sea variable.

Esto se puede usar, en combinación con el modo de operación descrito anteriormente, con solo un convertidor de potencia común para seguir especificando la velocidad de flujo del fluido y el flujo de aire independientemente, aunque el motor del ventilador y la bomba sean alimentados por el mismo convertidor de potencia.

La velocidad de suministro de fluido se establece en función del estado de carga (por ejemplo, carga total, carga parcial, parada, estacionamiento, sobrecarga, etc.) de la máquina. El estado de carga puede proporcionarse desde el exterior, por ejemplo, por un controlador de la máquina. Alternativa o adicionalmente, el estado de carga puede determinarse midiendo la presión y/o temperatura y/o flujo volumétrico del fluido antes del intercambiador de calor (entrada del intercambiador de calor) y tras el intercambiador de calor (salida del intercambiador de calor), antes del filtro (entrada del filtro) y después del filtro (salida del filtro) y evaluando los valores medidos.

Midiendo la temperatura antes y después del intercambiador de calor y la posterior sustracción puede calcularse, multiplicando por los valores físicos (densidad, capacidad térmica específica), la pérdida de potencia disipada actual. En correlación con la información sobre el estado operativo (por ejemplo, potencia mecánica) puede determinarse y/o calcularse la eficiencia actual de la transmisión. Esto permite un tipo de monitorización de condición. Si el valor se desviara significativamente de un estado "bueno", esto sería un indicador de daño.

Midiendo la presión antes y después del filtro y la posterior sustracción puede determinarse la presión diferencial a lo largo del filtro. La variación de la presión diferencial con el tiempo da información sobre un grado de ensuciamiento y/o una tasa de contaminación del filtro. Si el grado de ensuciamiento superara un valor umbral, esto indicaría una necesidad de mantenimiento. Si la tasa de contaminación se desviara significativamente de un valor normal, esto sería un indicador de condiciones externas modificadas (influencias ambientales) o de alta acumulación de partículas por abrasión mecánica. Este conocimiento posibilita - por ejemplo, a través de una operación de mantenimiento temprana - evitar un daño gradual de la transmisión.

Asimismo favorablemente, el caudal de aire se predetermina en función de la temperatura exterior. Si la temperatura exterior fuera baja (clima frío), el motor del ventilador podría apagarse por completo o funcionar a baja velocidad. La capacidad de enfriamiento absoluta es función de la diferencia de temperatura entre la temperatura exterior y la temperatura del fluido. Si la temperatura exterior llegara a ser muy alta (clima cálido), la velocidad del ventilador se maximizaría oportunamente.

Igual de ventajosa como es la especificación del flujo de aire, también lo es tener en cuenta la altura (NN), que también influye en la capacidad de refrigeración.

El conocimiento de la temperatura del aire y del estado de carga puede usarse preferentemente también para hacer plausible la operación. Monitorizando una relación entre el estado de carga y la temperatura del fluido determinada, por ejemplo, empíricamente pueden detectarse a tiempo errores mecánicos, que conduzcan a temperaturas divergentes del fluido. La relación se almacena convenientemente en un campo característico.

Predeterminando la velocidad de giro de la bomba y/o del ventilador mediante el convertidor puede conducirse, particularmente al encender una rampa de velocidad de giro, comenzando en cero con aumento gradual hasta la velocidad de giro teórica, por lo cual se reducen la corriente de arranque y la carga mecánica, particularmente en comparación con una operación de encendido y apagado.

A través de un condensador del circuito intermedio existente en el convertidor pueden además puentearse fallos relacionados con la red durante un cierto periodo de tiempo. Lo mismo es válido para aumentos de tensión relacionados con la red, que se suavizan mediante el convertidor. La instalación de filtro de enfriamiento de fluidos pasa a ser, por consiguiente, capaz de derivación (recorrido de baja tensión o del inglés low voltage ride through (LVRT), recorrido de alta tensión o del inglés high voltage ride through (HVRT) y/o recorrido de fallo o del inglés fault ride through (FRT)).

Para mejorar un arranque en frío con una alta viscosidad del aceite, donde es de esperar un alto consumo de energía del motor de la bomba, para descargar la fuente de alimentación puede conmutarse el motor de la bomba por medio de un dispositivo de conmutación a un acumulador de energía cargado anteriormente. Además, el motor de la bomba es alimentado en la fase de arranque en frío por el acumulador de energía y la bomba transporta mientras tanto fluido frío y/o muy viscoso. El alto momento de giro del motor de la bomba y/o la alta corriente no cargan además la fuente de alimentación (por ejemplo, la red eléctrica). Tras el arranque en frío, el motor puede conmutarse de nuevo, a través del dispositivo de conmutación, a la fuente de alimentación normal.

Otras ventajas y ordenaciones de la invención se deducen de la descripción y del dibujo adjunto.

Se sabe que las características mencionadas anteriormente y las aún por explicar a continuación no pueden usarse sólo en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o en solitario, sin abandonar el alcance de la presente invención.

- 5 La invención se representa en el dibujo esquemáticamente en base a un ejemplo de ejecución y se describe en lo sucesivo detalladamente en referencia al dibujo.

Descripción de la Figura

La Figura 1 muestra como diagrama de bloques un modo de operación preferido de una instalación de filtro de enfriamiento de fluidos conforme a la invención.

10 Descripción detallada del Dibujo

En la Figura 1 se representa como diagrama de bloques un modo de operación preferido de una instalación de filtro de enfriamiento de fluidos configurada aquí como instalación de filtro de enfriamiento de aceite y designada en conjunto con 100. La instalación de filtro de enfriamiento de aceite sirve para bombear y además filtrar y opcionalmente refrigerar aquí aceite lubricante como insumo a través de una máquina configurada aquí como transmisión 10. Para ello se extrae aceite de un acumulador de transmisión y se alimenta a través de una línea de alimentación de aceite 101 a una bomba de fluido 102. La bomba de fluido 102 se acciona de manera variable en velocidad por un motor eléctrico y/o motor de la bomba 103, que es alimentado por un convertidor configurado como inversor y/o convertidor de frecuencia 104. El inversor 104 es alimentado de nuevo por una fuente de alimentación 105, particularmente una red eléctrica. Entre el inversor 104 y la fuente de alimentación 105 se dispone un dispositivo de conmutación, que está diseñado para conmutar al inversor 104 entre la red eléctrica 105 y otra fuente de alimentación 105a, preferentemente un acumulador de energía, como una batería. Esto sirve por ejemplo para, en un arranque en frío, no extraer altas corrientes de la red eléctrica 105, sino del acumulador de energía 105a.

El aceite lubricante es bombeado por la bomba de fluido 102 a través de un filtro de aceite 106, donde por el lado de la entrada del filtro 107 y por el lado de la salida del filtro 108 se disponen puntos de medición, en los que se detecta una temperatura y/o una presión y/o un flujo volumétrico del aceite lubricante. Los valores medidos se alimentan a una unidad de procesamiento 200.

Tras el filtro de aceite 106, el aceite lubricante se bombea a través de una válvula de derivación controlada por la temperatura 109, donde se alimenta proporcionalmente en función de la temperatura del aceite directamente a través de una línea de retorno 110 a la transmisión 10 o a través de una línea de enfriamiento 111 a un disipador de calor 112. También por el lado de la entrada 113 y por el lado de la salida 114 del disipador de calor 112 se detectan la presión y/o la temperatura y/o el flujo volumétrico del aceite lubricante y los valores medidos se alimentan a la unidad de procesamiento 200. El disipador de calor 112 es componente de un intercambiador de calor aceite/aire y una rueda del ventilador 115, accionada por un motor del ventilador 116 configurado como motor eléctrico, le suministra aire frío como refrigerante. El motor del ventilador 116 es alimentado por un convertidor configurado aquí asimismo como convertidor de frecuencia 117, alimentado de nuevo por la fuente de alimentación 105.

Mediante la flecha se sugiere que el convertidor 104 y el convertidor 117 son activados por la unidad de procesamiento 200, para regular la velocidad de giro del motor de la bomba 103 y/o del motor del ventilador 116. La regulación de la velocidad de giro se lleva a cabo preferentemente para el motor del ventilador 116 en función de una temperatura externa T, que puede detectarse a través de un correspondiente sensor de temperatura, y para el motor de la bomba 103 en función de un estado de carga L de la transmisión 10, que transmite, por ejemplo, un controlador de la máquina a la unidad de procesamiento 200 o se calcula dentro de la unidad de procesamiento 200 sobre la base de los valores medidos en los puntos 107, 108, 113 y 114.

La instalación de filtro de enfriamiento de aceite 100 descrita es particularmente apropiada para filtrar y refrigerar aceite de transmisión en plantas de generación de energía, particularmente plantas eólicas, que por lo general operan independientemente y sólo deberían revisarse si fuera necesario. La instalación de filtro de enfriamiento de aceite preferida posibilita que el consumo de potencia se reduzca a un nivel necesario, que se deriva del rendimiento de filtrado y de enfriamiento necesarios. Mediante la operación de velocidad variable se reducen, por un lado, el consumo de energía y, por otro, el desgaste de los componentes, lo que resulta especialmente ventajoso particularmente en las plantas eólicas que operen independientemente (por ejemplo, off-shore), pues aquí el coste de reparación y/o mantenimiento es correspondientemente grande.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos con una bomba de fluidos accionada por un motor de la bomba (103) para bombear un fluido a través de un filtro de fluidos (106) y un refrigerador de fluidos (112) para enfriar el fluido, donde el motor de la bomba (103) es alimentado por un convertidor de la bomba, que está diseñado para controlar una velocidad de giro del motor de la bomba (103) en función de una variable de ajuste de la bomba, con una unidad de procesamiento, que está diseñada para activar el convertidor de la bomba de tal forma que la velocidad de giro del motor de la bomba (103) se controle en función de un estado de carga de una máquina (10) que opera con el fluido, particularmente en función del estado de carga (L) de una transmisión, con un dispositivo sensor para medir una presión del fluido y/o una temperatura del fluido y/o un flujo volumétrico del fluido como al menos un valor medido en una entrada del filtro de fluidos (106) y/o en una salida del filtro de fluidos (106) y/o en una entrada del refrigerador de fluidos (112) y/o en una salida del refrigerador de fluidos (112), donde la unidad de procesamiento está diseñada para determinar el estado de carga a partir del al menos un valor medido.
2. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según la reivindicación 1, donde la bomba de fluido es una bomba de desplazamiento variable con volumen de alimentación por ciclo de trabajo externamente predefinible.
3. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según la reivindicación 1 ó 2, con un ventilador para alimentar aire al refrigerador de fluido (112), donde el ventilador presenta una rueda del ventilador (115) accionada por un motor del ventilador (116), donde el motor del ventilador (116) es alimentado por un convertidor del ventilador (117), que está diseñado para controlar una velocidad de giro del motor del ventilador (116) en función de una variable de ajuste del ventilador.
4. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según la reivindicación 3, donde el ventilador es un ventilador de desplazamiento variable con caudal de aire externamente predefinible.
5. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según la reivindicación 3 ó 4, donde el convertidor de la bomba es el convertidor del ventilador (117).
6. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según la reivindicación 1, donde la unidad de procesamiento está diseñada para elevar gradualmente la velocidad de giro del motor de la bomba (103) al encenderlo.
7. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según la reivindicación 1 ó 6, al menos en referencia a la reivindicación 3, donde la unidad de procesamiento está diseñada para activar el convertidor del ventilador (117) de forma que la velocidad de giro del motor del ventilador (116) se controle en función de una temperatura.
8. Instalación de filtro de enfriamiento de fluidos según una de las anteriores reivindicaciones, con un dispositivo de conmutación, que está diseñado para conmutar el convertidor de la bomba entre una primera fuente de alimentación (105) y una segunda fuente de alimentación (105a).

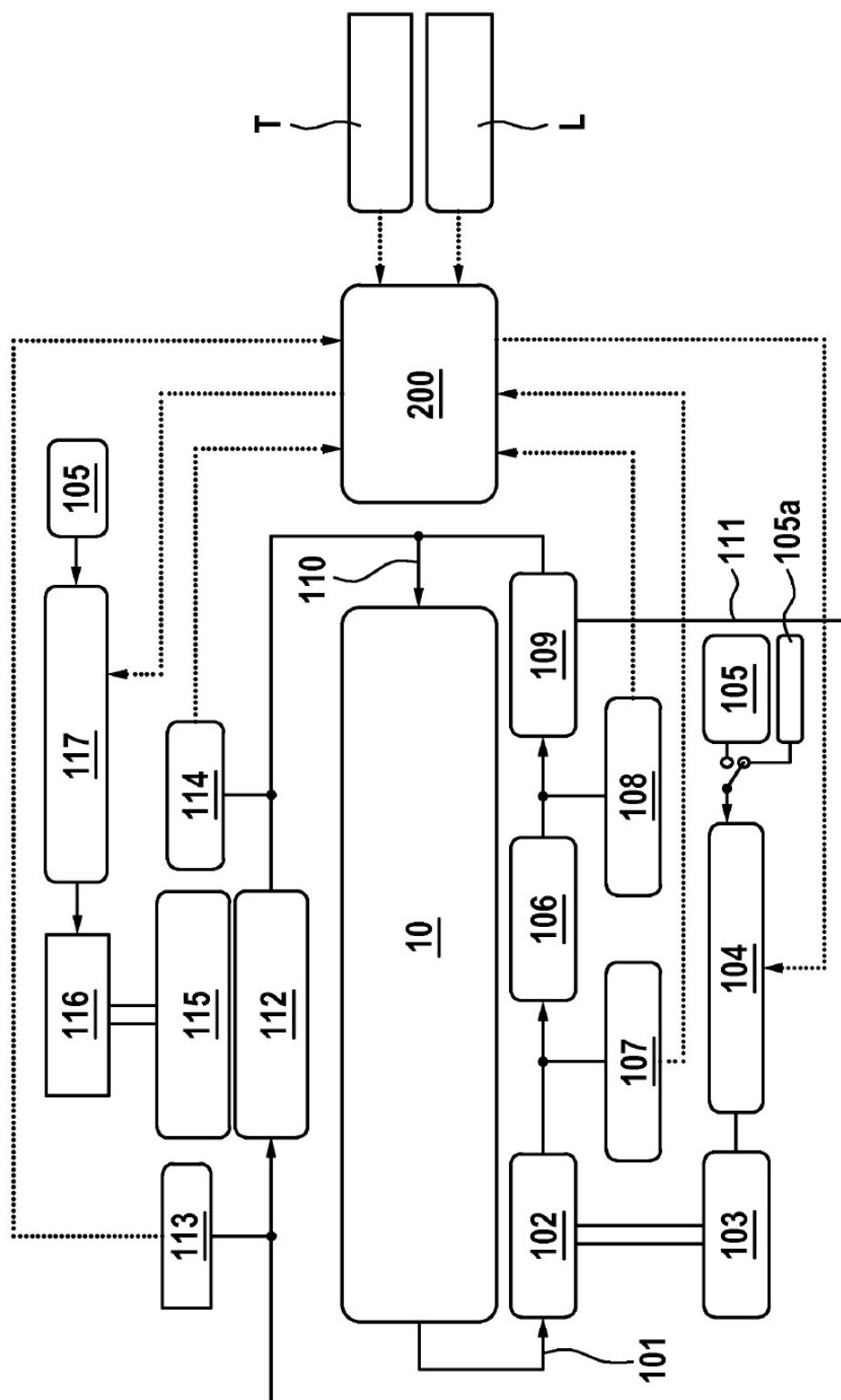


Figura 1