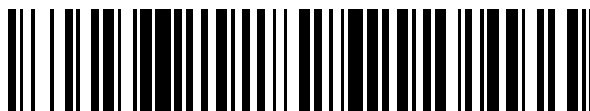


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 276**

51 Int. Cl.:

**G01N 33/28** (2006.01)

**G01N 15/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2010 E 10740551 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2486400**

54 Título: **Dispositivo para la medición de partículas en aceites hidráulicos, en aceites de engranajes y en aceites lubricantes.**

30 Prioridad:

**05.10.2009 DE 102009048271**

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

**26.06.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Wernerstrasse 1  
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**TRAHAN, CHRISTIAN;  
HORNUNG, RAPHAEL y  
KÖHLER, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 409 276 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**

Dispositivo para la medición de partículas en aceites hidráulicos, en aceites de engranajes y en aceites lubricantes

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la medición de partículas en aceites hidráulicos, en aceites de engranajes, en aceites lubricantes y en fluidos/medios de funcionamiento similares de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, cuyas características se conocen a partir de la publicación US 6.555.360 B1.

10 Para obtener una imagen representativa de la contaminación de sustancia sólida de medios de funcionamiento, por ejemplo, en instalaciones hidráulicas o instalaciones de lubricación, hay que realizar con frecuencia recuentos de partículas en lugares de medición de las instalaciones, que ofrecen un medio de funcionamiento muy cargado con burbujas de gas. Ejemplos de tales lugares de medición son puntos de medición en conductos de retorno y en instalaciones de lubricación de engranajes, especialmente en centrales de energía eólica.

Los procedimientos ópticos convencionales de recuento de partículas no pueden distinguir partículas de sustancia sólida de burbujas de gas. Sin embargo, los procedimientos alternativos de recuento de partículas, que no poseen esta sensibilidad transversal, tienen los siguientes inconvenientes:

- Un procedimiento de cribado conocido no se puede automatizar de manera sencilla.
- 15 - Un procedimiento inductivo conocido solamente reacciona de una manera fiable a partículas metálicas con un tamaño predeterminado de las partículas,

Para detectar contaminaciones de sustancia sólida por debajo de un tamaño de partículas desde 100 µm hasta 4 µm de diámetro equivalente, el empleo de contadores ópticos de partículas es laborioso, debiendo aplicarse, sin embargo, paralelamente a ello medidas para mantener apartada la influencia de las burbujas de gas.

20 Una separación de gas emulsionado del medio de funcionamiento es muy costosa desde el punto de vista de la técnica de aparatos y, por lo tanto, no es económica. Por lo tanto, se ofrece disolver a través de la elevación de la presión el gas arrastrado en el medio (con una elevación de la presión de 1 bar a 100 bares se pueden disolver en un litro de aceite aproximadamente nueve litros de aire). Además, se comprimen las burbujas de gas de tal manera que éstas llegan en su mayor parte por debajo del límite de detección de las partículas.

25 Un dispositivo conocido, en el que se emplea un contador óptico de partículas, tiene, en general, un sensor, que reacciona óptimamente a la presencia de partículas en una zona de medición atravesada por una corriente de fluido de un medio, por ejemplo, viscoso y emite una señal de detección correspondiente a una instalación de evaluación electrónica. Se conoce a partir del estado de la técnica, por ejemplo según el documento DE 103 43 457 B3, un dispositivo de este tipo. Este dispositivo tiene un contador de partículas, en el que por medio de un sensor se genera  
30 una señal de sensor evaluable. El sensor reacciona óptimamente en este caso a la presencia de partículas en una zona de medición atravesada por una corriente de fluido de un medio viscoso, siendo adaptada la presión de entrada para el medio viscoso por medio de una instalación de regulación antes de la entrada de la corriente de fluido en la zona de medición del sensor del contador de partículas.

35 No obstante, se han revelado como especialmente problemáticos los procesos de espumación en el medio, que se pueden producir durante el funcionamiento de la instalación respectiva, especialmente durante el retorno del medio a un depósito de fluido. Tales burbujas de gas conducirían, como ya se ha indicado al principio, a una falsificación de la medición de las partículas y, por lo tanto, deben evitarse o bien eliminarse en cualquier caso.

40 Por este motivo, la instalación de regulación conocida a partir del estado de la técnica mencionado está instalada de tal manera que las burbujas de aire contenidas en el medio se disuelven en el camino entre el depósito de fluido y la zona de medición del sensor debido a una formación de presión, de manera que el contador de partículas no reconoce, en el sentido de una medición errónea, las burbujas de aire nocivas concomitantes como supuestas partículas contaminantes. Para mejorar adicionalmente este efecto de la disolución del gas en el medio, el estado conocido de la técnica prevé insertar entre una hidrobomba, que transporta el medio desde el depósito de fluido y lo impulsa con presión, así como el contador de partículas una especie de recorrido de reposo, con lo que se prolonga  
45 el recorrido de la circulación entre la bomba y el contador de partículas y de esta manera se eleva la cantidad de gas que se disuelve.

50 A pesar de estas medidas en el estado de la técnica, no se elimina totalmente el efecto negativo de burbujas de gas no disueltas en el medio. En particular, este estado conocido de la técnica no tiene en cuenta en toda su extensión que, por una parte, la disolución del gas en el medio durante un cierto tiempo y que, por otra parte, una irrupción de la presión, que aparece también sólo de corta duración, conduce a la desgasificación completa del aire ya disuelto.

Por lo tanto, el cometido de la presente invención es preparar un dispositivo para la medición de las partículas, que proporciona un resultado mejorado de la medición.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de tipo indicado al principio con las características de la

reivindicación 1 de la patente. Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

5 A través del empleo de una bomba transportadora separadora de gas, que trabaja con preferencia de forma volumétrica, que está equipada/c9onectada con un conducto de retorno o bien de fuga separado, se separan las burbujas de gas mayores ya desde la corriente de transporte de fluido y de esta manera no llegan ya al conducto de alimentación hacia el contador de partículas con preferencia óptico.

10 La longitud del conducto entre bomba y contador de partículas depende en este caso con preferencia de la corriente volumétrica de la bomba de transporte, de la anchura nominal del conducto y de la viscosidad del medio y garantiza el tiempo de residencia necesario del medio delante del contador de partículas, para disolver el gas en el medio y de esta manera ocultarlo delante del contador de partículas.

15 El acumulador de presión dispuesto de manera más preferida se ocupa de que la presión del medio (fluido) cargado con gas y con sustancia sólida solamente entre un poco cuando la bomba de transporte no genera una corriente volumétrica constante durante el transporte de la mezcla de medio y gas. De esta manera se evitan una desgasificación repentina y la falsificación implicada con ello del recuento de las partículas. Además, a través de la disposición del acumulador de presión conectada a continuación del contador de partículas se desplaza (se expulsa hacia atrás) gas (aire) eventualmente ya desgasificado en dirección a la bomba y de esta manera no llega directamente al sensor de recuento de partículas.

La válvula de mantenimiento de la presión dispuesta de la misma manera con preferencia determina en este caso la presión en este circuito y se puede ajustar a un valor fijo (predeterminado).

20 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización preferido con referencia al dibujo que se acompaña. La figura única muestra en este caso el diagrama de un circuito de fluido de un dispositivo de medición de partículas de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la invención.

25 El dispositivo de acuerdo con la invención tiene, por consiguiente, una bomba de transporte o de fluido 1, que es accionada por un motor M con preferencia eléctrico y que aspira a través de un conducto de aspiración 1a un medio, por ejemplo aceite hidráulico, aceite de engranar/motor, lubricante o fluidos similares desde un depósito de fluido. La bomba 1 está en comunicación de fluido con un contador de partículas a través de un conducto de alimentación de fluido, para alimentar el medio aspirado bajo una presión determinada hacia el contador de partículas 3. Desde el contador de partículas 3 conduce un conducto de retorno 7 de retorno hacia el depósito de fluido T, en el que está conectado directamente curso abajo hacia el contador de partículas 3 un depósito de presión o un acumulador de presión 4 a través de un conducto de derivación 6. Además, directamente curso abajo del acumulador de presión 4 está intercalada una válvula de retención de la presión 5 hacia el conducto de retorno 7. Esta válvula de retención de la presión 5 es una válvula limitadora de la presión con un lado de control cargado por resorte y con un lado de control impulsado con fluido, que está conectado a través de un conducto de control 9 con el conducto de retorno 7 directamente curso debajo de la válvula de retención de la presión 5.

35 De acuerdo con la presente invención, desde la bomba de fluido 1 se deriva un conducto de fuga 6, que está conectado en una conexión de aceite de fuga 6a de la bomba de fluido 1 y que conduce al depósito de fluido T. De manera alternativa a ello, la bomba puede estar equipada también internamente con un conducto de fuga de este tipo. En la bomba de fluido 1 se trata, por lo demás, con preferencia de una bomba de rueda dentada, que presenta en la zona de su árbol de accionamiento la descarga de fluido de fuga. Una bomba de este tipo se representa, por ejemplo, en el documento DE 101 12 660 A1. De acuerdo con la figura 2 de este documento, entre un primer elemento de obturación y un segundo elemento de obturación de la junta de obturación de árbol del árbol de accionamiento se deriva un canal de aceite de fuga, que está conducido a una conexión de aceite de fuga del lado frontal, por ejemplo en la proximidad del árbol de accionamiento.

45 De acuerdo con este ejemplo de realización de la invención, la bomba de rueda dentada está montada con su árbol de accionamiento vertical o inclinado, de manera que el árbol de accionamiento se proyecta hacia arriba y con preferencia sobresale desde la carcasa de la bomba. También la conexión de aceite de fuga 6a está orientada de esta manera hacia arriba.

El modo de actuación del dispositivo de acuerdo con la invención se puede describir de la siguiente manera:

50 En el caso de aspiración de medio desde el depósito de fluido T se aspiran al mismo tiempo también burbujas de gas, que se han formado a través del proceso de espumación en el medio y se han acumulado en el depósito de fluido T. Además, también a través de la presión negativa durante la aspiración sale más gas desde el medio y se acumula en burbujas en el canal de entrada de la bomba 1. Durante el transporte del medio a través de la bomba se pueden escapar ya porciones grandes de las burbujas de gas a través de la conexión de fuga dentro de la bomba. Las burbujas de gas migran durante el proceso de compresión en la bomba 1 a lo largo del árbol de accionamiento colocado inclinado o vertical hacia arriba, se escapan a través de la conexión de aceite de fuga 6a y se extraen de

esta manera del medio.

Como ya está previsto en el estado de la técnica, también en la presente invención, otra parte de las burbujas de gas se disuelven a través de la compresión del medio en este medio y de esta manera no perturba ya el recuento de partículas.

- 5 La longitud del conducto de alimentación de fluido 2 está determinada en función del medio utilizado (su viscosidad) así como, dado el caso, en función de la cantidad de transporte de la bomba y del diámetro del conducto de alimentación de fluido 2, de manera que se ejerce un efecto de reposo sobre el medio puesto bajo presión y se prepara el tiempo correspondiente necesario para la disolución del aire a través de la longitud del recorrido de flujo.
- 10 Así, por ejemplo, en el caso de un conducto de 4 milímetros de diámetro, se pretende una longitud del conducto entre la bomba de transporte 1 y el contador de partículas 3 de al menos un metro, con preferencia de 2 metros.

- 15 Curso abajo del lugar de medición del contador de partículas 3 está previsto un acumulador de presión 4, que estabiliza la presión en el lugar de medición. De esta manera, las desgasificaciones que se producen, dado el caso, durante una irrupción de la presión (en virtud de la aspiración de burbujas de gas) son desplazadas en dirección a la bomba 1 y de esta manera no falsifican el resultado de la medición. Por lo demás, se pueden reducir las oscilaciones en los resultados de medición, que se producen a través de pulsación de la presión, provocada por la bomba de fluido 1.

Lista de signos de referencia

- 1 Bomba de transporte
- 1a Conducto de aspiración
- 20 2 Conducto de alimentación de fluido
- 3 Contador de partículas
- 4 Acumulador de presión
- 5 Válvula de retención de la presión
- 6 Conducto de fuga
- 25 6a Conexión de aceite de fuga
- 7 Conducto de retorno
- 8 Conducto de derivación
- 9 Conducto de control

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo para la medición de partículas en medio fuertemente cargado con gas, en particular con aire, que comprende una bomba de transporte (1), un conducto de alimentación (2) y un contador de partículas (3), que están dispuestos de tal manera que al contador de partículas (3) se alimenta el medio con preferencia viscoso a través de la bomba de transporte (1) por medio del conducto de alimentación (2), caracterizado porque la bomba de transporte (1) posee un orificio (6a) en forma de una conexión de aceite de fuga configurada separada del conducto de alimentación (2), a través de la cual, en virtud de su disposición y orientación en el funcionamiento de la bomba de transporte (1), se puede descargar gas desde el medio transportado a través de la bomba de transporte (1).
- 10 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la bomba de transporte (1) es una bomba de fluido que trabaja volumétricamente, en particular una bomba de rueda dentada.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el contador de partículas (3) tiene un sensor óptico.
- 15 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la longitud del conducto entre la bomba de transporte (1) y el contador de partículas (3) está determinada en función de la corriente volumétrica de la bomba de transporte (1), de la anchura nominal del conducto de alimentación (2) y de la viscosidad del medio.
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la longitud del conducto entre la bomba de transporte (1) y el contador de partículas (3) prepara el tiempo necesario para la disolución del aire en el fluido.
- 20 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque inmediatamente a continuación del contador de partículas (3) está conectado un acumulador de presión (4).
- 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una válvula de retención de la presión (5), que está dispuesta en un conducto de retorno que parte desde el contador de partículas (3) y que está preajustada con preferencia a un valor fijo.
- 25 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en orificio (6a) está configurado en la proximidad de un árbol de accionamiento de la bomba de transporte.
- 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque la bomba está montada con el árbol de accionamiento y, por lo tanto, con el orificio (6a) hacia arriba.
- 30 10.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque la longitud del conducto tiene al menos 1 metro, con preferencia 2 metros.
- 11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, 5 ó 10, caracterizado porque el diámetro de la sección del conjunto entre la bomba de transporte (1) y el contador de partículas (3) tiene aproximadamente 4 milímetros.
- 12.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la bomba de transporte (1) está adaptada para un montaje inclinado o vertical.

35

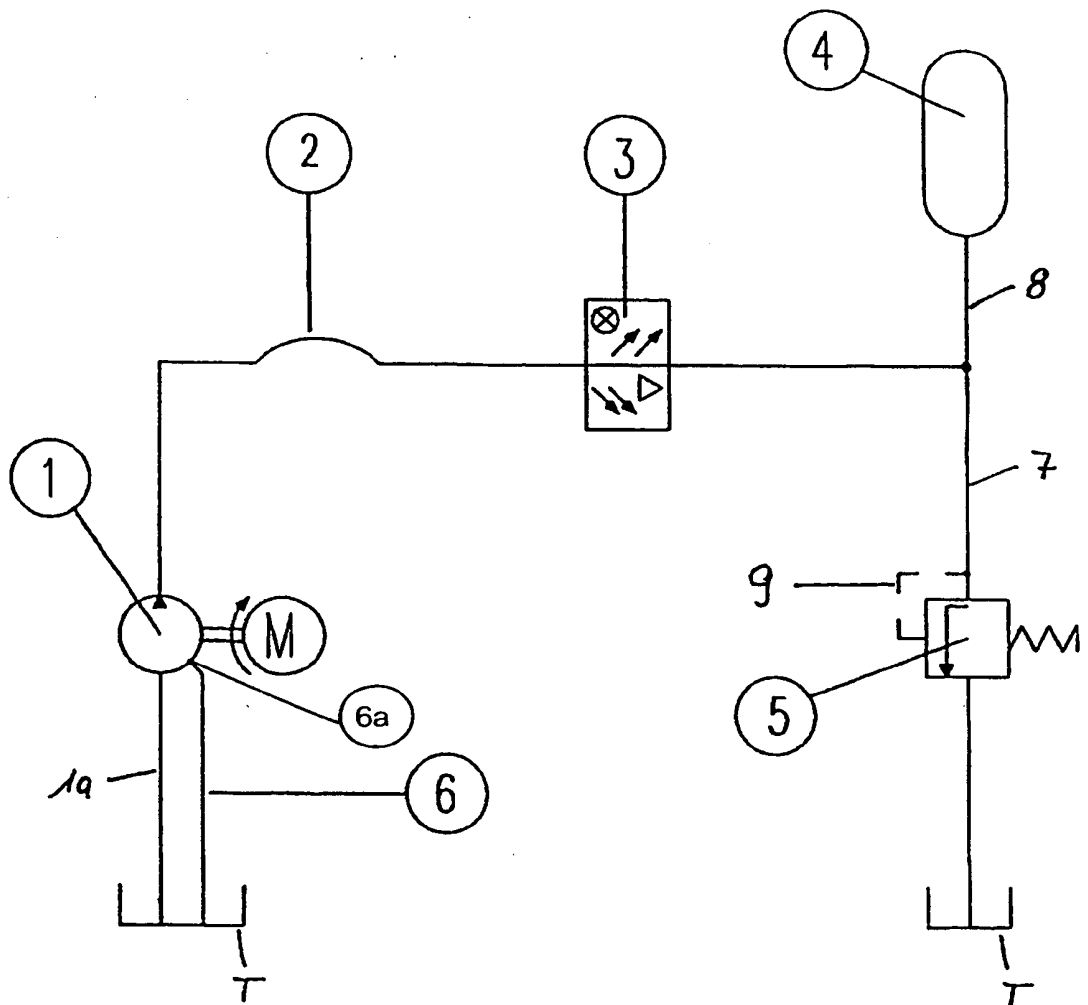


Fig. 1