



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 987**

51 Int. Cl.:

G01H 1/00 (2006.01)

G01M 13/04 (2006.01)

G07C 3/00 (2006.01)

F17D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02785289 .6**

86 Fecha de presentación : **23.10.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1549918**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2005**

54

Título: **Supervisión y diagnóstico de una instalación técnica, utilizando medios de señalización con activación puramente mecánica.**

30

Prioridad: **26.09.2002 EP 02021498**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73

Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72

Inventor/es: **Fick, Wolfgang;
Appel, Mirko y
Gerk, Uwe**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 278 987 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

Supervisión y diagnóstico de una instalación técnica, utilizando medios de señalización con activación puramente mecánica.

La presente invención se refiere a un método, y un respectivo aparato, para vigilar una instalación técnica.

En las plantas industriales, especialmente en las plantas de energía, la supervisión de las condiciones de los sistemas principales (por ejemplo turbinas y/o generadores), de los subsistemas (por ejemplo ciclo - vapor - agua) y de los componentes (por ejemplo bombas, motores, accionadores, válvulas, tubos, soportes, etc.) de las plantas, es esencial para garantizar un funcionamiento fiable. La supervisión de las condiciones incluye a menudo una, casi continua, adquisición y almacenamiento de datos relevantes para el funcionamiento de la planta.

Para ajustar los parámetros operativos durante el funcionamiento de la planta, para programar el trabajo de mantenimiento y reparación, y para minimizar los riesgos de seguridad, debe obtenerse y analizarse datos precisos sobre las condiciones de numerosas cualidades de la planta. La naturaleza de los datos a.m. necesarios es diversa, y el impacto de los mencionados datos sobre los fallos reales en la planta, es a menudo difícil de determinar.

Ejemplos típicos de los datos de supervisión de las condiciones son los datos de vibración (por ejemplo de turbinas o bombas, a menudo adquiridos por sensores de vibración, y analizados por un dispositivo de evaluación especializado, que utiliza análisis espectral, o similar); datos de presión y/o temperatura (por ejemplo de calderas, adquiridos en el interior de la caldera por vía de sensores, o calculándose indirectamente utilizando datos relacionados), datos de volumen (por ejemplo el caudal de un conducto), y así sucesivamente.

Hay medios técnicos, por ejemplo sensores, para recoger la mayoría de los datos deseados. Sin embargo, para una imagen completa y fiable de las condiciones actuales de la planta, la cantidad de datos requeridos es enorme.

Este es un problema tanto en término de los costes de instalación de los sensores, como en términos de los esfuerzos para analizar los datos resultantes del sensor.

Como consecuencia, la mayoría de los propietarios de las plantas no pueden permitirse una supervisión de las cualidades de la planta, que abarque todo. Por lo tanto, son inevitables las caídas de producción no programadas, con el resultado frecuente de una pérdida de ingresos y/o elevadas sanciones.

Métodos conocidos para vigilar las condiciones de las plantas industriales pueden incluir:

- Recoger datos y reportar valores relacionados, por ejemplo valores en conexión y en desconexión, utilizando sensores unidos a los componentes a ser vigilados; los mencionados sensores pueden incluir sensores de vibración para maquinaria rotatoria (por ejemplo generadores, turbinas) y/o sensores de termografía (por ejemplo de temperatura) para calderas.

Si un componente está siendo vigilado estando conectado, los sensores están conec-

tados usualmente a un sistema de evaluación, que analiza los datos y produce mensajes apropiados, relacionados con su condición, para el operador, por ejemplo una pantalla de ordenador, o una gran pantalla.

Los sensores en desconexión, no necesariamente requieren ser conectados a un sistema de valoración; los datos pueden ser recogidos bajo demanda, por ejemplo utilizando un ordenador portátil.

Cualesquiera clases de métodos conocidos de supervisión basada en sensores son, por lo general, extremadamente costosos. No solo el verdadero equipamiento técnico requerido sino también el despliegue y ajuste, de los sensores, a las necesidades específicas y condiciones ambientales, requiere de más esfuerzos e inversiones financieras de las que los propietarios de la planta son típicamente capaces de, o están dispuestos a, costear.

Y/o.

- Inspeccionar la maquinaria mediante paseos frecuentes a través de la planta. Los ingenieros especialistas pueden inspeccionar la maquinaria, mediante frecuentes "recorridos a pie" a. m.

El "sensor" principal utilizado aquí para la inspección, es la percepción humana.

Debido a su conocimiento y experiencia, estos ingenieros son capaces de detectar un amplio rango de averías.

Sin embargo, los síntomas de muchas averías sencillamente no pueden ser detectados sin ayudas técnicas.

Por ejemplo, los soportes que empiezan a averiarse solo remotamente pueden ser detectados por percepción humana, o el cambio indeseado del flujo magnético en una bomba no puede en absoluto ser notado por los humanos.

Además, es muy difícil darse cuenta de los cambios de larga duración, de una característica de una máquina, que se producen en el curso del tiempo, puesto que no hay una comparación directa disponible con un modo de funcionamiento regular.

A partir de la publicación US-A-4 148 271, se conoce un método para la señalización audible de un fallo en una caja de soporte.

En la publicación US-A-3 139 748 se describe algunos verificadores que utilizan cámaras de resonancia y grandes alojamientos, para amplificar el sonido generado por el verificador.

H. Fritsch *et al.* revelan, en "Sensor and Actuators A 62" (1997), páginas 616-620, un sensor de vibración resonante micro-mecánica, que se aplica a un soporte para la supervisión del desgaste. Se utiliza estructuras en voladizo, como resonadores mecánicos, y se utiliza el efecto piezoresistivo para convertir la deflexión mecánica en una señal eléctrica.

Por lo tanto, es un objetivo de esta invención proporcionar un método y un aparato respectivo, mejorados y asequibles, para vigilar una instalación técnica, especialmente para llevar a cabo diagnóstico.

El objetivo se obtiene de acuerdo con la invención, mediante un método acorde con la reivindicación 1 y

un aparato acorde con la reivindicación 3. En las reivindicaciones dependientes 2 y 4 se describe realizaciones preferidas de la invención.

La señal acústica es activada directamente mediante el respectivo fallo; por ejemplo cualquier tipo de avería puede provocar un sonido único (“chirrido”), es decir la frecuencia del sonido y/o su volumen, permiten la identificación de la clase de avería, sin ambigüedad (“mecanismo chirriante”).

Los sonidos deben ser identificables por el personal, sin ayudas técnicas tales como dispositivos de vigilancia de vibración o sistemas de análisis de sonido.

Cualquier realización de la invención puede incluir, pero no limitarse a, una o más de las siguientes características.

En lugar de unir sensores a mecanismos que muestren datos medidos sobre una pantalla o sobre sistemas informáticos legados, se diseñan mecanismos o componentes de estos, de tal forma que las averías puedan ser identificadas claramente mediante sonidos característicos (señal acústica).

Un método y/o aparato de supervisión acorde con la invención, no necesita costosos sensores adicionales, puesto que la maquinaria o sus componentes, por diseño mecánico, hacen que las averías sean obvias para el personal de la planta, mediante producir sonidos característicos perceptibles por los sentidos humanos.

Por lo tanto, los paseos a través de la planta son mucho más eficaces, y proporcionan una imagen mucho más completa de las condiciones de la planta, sin la necesidad de un extenso equipamiento técnico de diagnóstico; sin instalaciones de sensores que abarquen toda la planta, los operadores de la planta pueden recibir toda la información para adoptar las decisiones operativas y de mantenimiento.

Ejemplos de componentes de planta diseñados para ser utilizados de acuerdo con la invención:

- Maquinaria rotatoria, tal como bombas o ventiladores, se diseñan de tal forma que las averías en sus soportes conducen a ruidos característicos.

Esto puede conseguirse mediante diseñar la cubierta de tal forma que los cojinetes averiados tengan por resultado efectos de resonancia.

Averías en diferentes cojinetes pueden tener como resultado diferentes frecuencias de resonancia, fácilmente detectables y distinguibles por el oído humano.

Tales efectos de resonancia pueden ser perceptibles por ejemplo, mediante sujetar placas a la cubierta, que vibren de acuerdo con la resonancia de cuerpo, de la cubierta.

Las ventajas de la invención, en comparación con la supervisión de condiciones basada en sensores, incluye ahorro de costes y reducción de datos.

Los mecanismos designados para indicar averías acústicamente, no necesitan sensores adicionales para vigilar su estado. Puesto que solo se reporta las averías, por ejemplo mediante el personal caminando través de la planta, y no se reporta datos sobre componentes de la maquinaria que trabajen de forma defectuosa, se reduce la cantidad de datos a ser procesados en la valuación, así como los sistemas de análisis.

El siguiente dibujo muestra una realización preferida de la invención.

El dibujo muestra un aparato acorde con la invención.

Una bomba 5 está diseñada para indicar acústicamente un cojinete 7 de la bomba, averiado.

Por lo tanto, una placa 9 está fija a una cubierta 11 de la bomba 5, de tal forma que está puede vibrar cuando se activa a su frecuencia resonante, y provocar un ruido característico al golpear, por ejemplo, un cabo de metal 13 sobre la cubierta 11.

La placa 9 está diseñada de forma que tiene la misma frecuencia resonante del cuerpo, que la frecuencia de vibración provocada por el cojinete 7 averiándose.

Así, el cojinete averiado 7 provoca que la placa 9 vibre y, así, produzca un ruido característico del cojinete 7 averiado.

La placa 9 también puede diseñarse para producir una nota musical en un tono especial, cuando es activada en su frecuencia resonante, mediante el cojinete 7 averiado. En relación con tal realización, puede omitirse el cabo 13 cuando el ruido característico es la vibración de la propia placa 9.

Si hay una serie de cojinetes en una planta, las respectivas placas pueden diseñarse para producir diferentes notas musicales, de forma que el personal de la planta puede saber, por la frecuencia de la nota, qué cojinete está averiado.

REIVINDICACIONES

1. Un método para vigilar una instalación técnica, especialmente para llevar a cabo diagnosis, en el que

al menos una señal acústica (10), asignada al menos a una avería específica, de al menos un componente (5) de la instalación técnica, es percibida por los sentidos humanos, de forma que la mencionada señal acústica (10) está siendo producida por un dispositivo (8) asignado al mencionado componente (5), y el mencionado dispositivo (8) está siendo activado directamente de forma mecánica, en caso de producirse la mencionada avería, y donde el dispositivo (8) incluye una cubierta (11), y donde la placa (9) que no forma parte de la pared de la cubierta (11) está unida a la carcasa (11), siendo la placa (9) capaz de vibrar dentro del rango de frecuencia auditiva, siendo la mencionada frecuencia de vibración, característica para la mencionada avería específica.

2. Método acorde con la reivindicación 1,

caracterizado porque se proporciona una serie de dispositivos (8), para el mencionado componente (5) y/o para una serie de componentes (5), estando cada dispositivo (8) asignado a una avería concreta.

3. Aparato para vigilar una instalación técnica, especialmente para llevar a cabo diagnosis,

que comprende al menos un dispositivo (8), asignado al menos a un componente (5) de la instalación técnica, para producir solo una señal acústica (10) perceptible por los sentidos humanos, y característica para al menos una avería específica del mencionado componente (5), de forma que el mencionado dispositivo (8) es activado directamente de forma mecánica, en caso de producirse la mencionada avería, y el dispositivo (8) incluye una cubierta (11), y una placa (9) que no forma parte de la pared de la cubierta (11) está unida a la cubierta (11), siendo la placa (9) capaz de vibrar dentro del rango de frecuencia auditiva, para producir la mencionada señal acústica, siendo la mencionada frecuencia de vibración, característica para la mencionada avería concreta.

4. Aparato acorde con la reivindicación 3,

caracterizado porque se proporciona una serie de dispositivos (8), para el mencionado componente (5) y/o para una serie de componentes (5), estando cada dispositivo (8) asignado a una avería concreta.

