

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 302**

21 Número de solicitud: 201530208

51 Int. Cl.:

G01J 5/12

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

20.02.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.08.2016

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA
(100.0%)**

**Campus Universitario, s/n
02071 ALBACETE ES**

72 Inventor/es:

**GOMEZ MUÑOZ, Carlos Quiterio;
GARCÍA MÁRQUEZ, Fausto Pedro y
SÁNCHEZ TOMÁS, Juan Manuel**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **DISPOSITIVO PARA LA DETECCIÓN A DISTANCIA DE ELEMENTOS SOBRE UNA SUPERFICIE**

57 Resumen:

Dispositivo para detectar la presencia de elementos sobre una superficie cualquiera. Comprende un sensor (1) de medida de radiación infrarroja, conectado a un registrador de datos (12) vía cable o mediante un sistema inalámbrico. El sensor está compuesto por una termopila junto con una lente de germanio que capta la radiación infrarroja en un intervalo de longitudes de onda, y por un termistor que mide la temperatura a la que se encuentra el dispositivo. La radiación emitida por un cuerpo, dentro del intervalo de trabajo del sensor (1), proviene de los primeros micrómetros de la superficie del mismo (14). Si hay un elemento sobre una superficie, la emisión cambia y se registra una diferencia en los extremos de la termopila. Además, es posible saber la temperatura de la superficie en tiempo real a partir de los datos obtenidos de la termopila, el termistor y la emisividad.

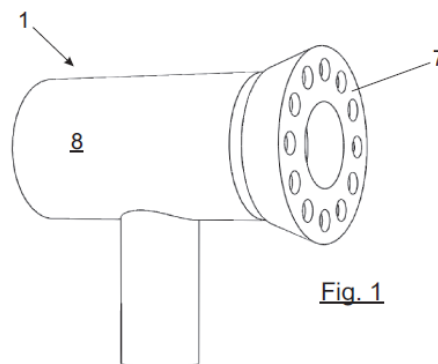


Fig. 1

**DISPOSITIVO PARA LA DETECCIÓN A DISTANCIA DE ELEMENTOS SOBRE UNA
SUPERFICIE**

DESCRIPCIÓN

5

Campo técnico de la invención

La invención pertenece al campo de los detectores, más concretamente se refiere a un dispositivo para la detección a distancia de elementos sobre cualquier superficie
10 mediante radiación infrarroja.

Antecedentes de la invención

En multitud de situaciones es necesario detectar la presencia de elementos
15 perturbadores sobre una superficie cualquiera, como es el caso de hielo o suciedad, ya pueda ser por el peligro que suponen en ámbitos como el de la aeronáutica, o por ejemplo el desprendimiento de hielo desde las palas de un aerogenerador, o por su efecto directamente sobre el rendimiento, como es en el caso de placas fotovoltaicas, concentradores solares o eficiencia de los aerogeneradores.

20 En el caso de los aviones, la acumulación de una capa de hielo sobre la superficie del avión bajo ciertas condiciones climáticas, conocido como hielo estructural, altera el flujo del aire en esas zonas afectando a la aerodinámica.

En el caso de los aerogeneradores, el hielo genera dos problemas, uno de seguridad asociado al hecho de que el hielo acumulado en las palas puede salir despedido
25 cientos de metros, y otro problema es de eficiencia, pues altera la aerodinámica de la pala y en muchos casos obliga a la parada del aerogenerador.

La acumulación de suciedad también reduce el rendimiento en aplicaciones como la energía fotovoltaica y en la producción de energía mediante concentradores solares. En ambos casos el rendimiento energético está directamente relacionado con la
30 limpieza de la superficie de dichas superficies. Esta suciedad debida a lluvias de barro, contaminación ambiental, etc., reduce la producción de energía entre un 6 y un 8%.

Actualmente se conocen algunos dispositivos que detectan hielo mediante videocámaras, sensores de radiación o mediante ultrasonidos. Algunos de estos

dispositivos se describen en los documentos ES2367735, WO2008079931, WO9421503, US2816233A, US2237193, US2480846, US2423885, US3031576A, US2794926, US2824235 A y GB2268913.

- Los inconvenientes principales de los dispositivos anteriores son: su elevado coste
5 tanto en dispositivos ultrasónicos como en la instalación de videocámaras, la necesidad de analizar las imágenes captadas por dichas cámaras y la baja eficiencia de los métodos ultrasónicos, debido a la fuerte atenuación de éstas ondas en la mayoría de los materiales. La mayoría no están preparados para trabajar bajo condiciones climáticas severas, como hielo, calor, nieve, lluvia, etc.
- 10 Por lo tanto, sería deseable disponer de un dispositivo para la detección de elementos en superficie, como hielo o suciedad, de manera eficaz, rápida y con un coste y peso reducido, y que además sea resistente a las condiciones ambientales.

Breve descripción de la invención

15

La presente invención se refiere a un dispositivo capaz de detectar agentes perturbadores, como hielo, suciedad y elementos similares sobre superficies, como por ejemplo las palas de aerogenerador. Con la presente propuesta se resuelven los inconvenientes del estado de la técnica y se consiguen otras ventajas que se
20 describirán a continuación.

El dispositivo para la detección a distancia de elementos sobre una superficie incluye un sensor para medir la radiación infrarroja, un marcador láser para proyectar el área de medición del sensor, un soporte para sujetar y mover el sensor junto con el
25 marcador láser y además un registrador de datos.

Opcionalmente, el registrador de datos está conectado con el sensor vía cable.

Opcionalmente, el registrador de datos está conectado con el sensor mediante un
30 sistema inalámbrico.

Opcionalmente, el sensor comprende una termopila, una lente de germanio configurada para captar la radiación infrarroja en un intervalo de longitudes de onda,

y un termistor configurado para medir la temperatura.

Opcionalmente, el soporte puede mover el sensor con cuatro grados de libertad.

- 5 Opcionalmente, el soporte comprende una barra transversal que conecta de forma móvil a dos barras verticales.

Opcionalmente, cada barra vertical está acoplada en su extremo inferior a un carril o barra longitudinal a la superficie.

10

Breve descripción de las figuras

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unas figuras en las que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representan

15 casos prácticos de realización.

La FIG. 1 es una vista esquemática en perspectiva tridimensional de una realización del sensor.

La FIG. 2 es una vista esquemática en perspectiva tridimensional del sensor sobre el montaje con 4 grados de movilidad.

- 20 La FIG. 3 es la vista esquemática en perspectiva tridimensional del mecanismo de giro del dispositivo.

La FIG. 4 es una vista esquemática en perspectiva tridimensional del sensor instalado sobre otro montaje.

- 25 Descripción de una realización preferida

En la FIG. 1 se muestra el sensor **1** y el marcador láser **7**. El sensor mide la radiancia en el infrarrojo térmico y está conectado a un registrador de datos **12** vía cable o mediante un sistema inalámbrico. Además el sensor **1** está compuesto por una

30 termopila junto con una lente de germanio que capta la radiación infrarroja dentro de un cierto intervalo de longitudes de onda y por un termistor que mide la temperatura a la que se encuentra el dispositivo. Una carcasa **8** protege los componentes para trabajar en condiciones climáticas severas, como es en altas y bajas temperaturas, lluvia, nieve, etc. además de actuar como escudo de protección de radiación.

El funcionamiento es como sigue. La radiación emitida por un cuerpo, dentro del intervalo de trabajo del sensor **1**, proviene de los primeros micrómetros de la superficie del mismo. Si sobre éste aparece una capa de hielo o suciedad dicha emisión se verá
 5 afectada y se registrará una diferencia en los extremos de la termopila. Además, es posible saber la temperatura a la que se encuentra la superficie del cuerpo en todo momento mediante la relación de los datos obtenidos de la termopila, el termistor y la emisividad de la superficie.

- 10 El campo de visión del sensor **1** varía con su distancia al objeto, lo que permite adaptar el montaje a las necesidades de la aplicación requerida según el caso. Para determinar y mostrar el campo de visión sobre la superficie a examinar, el dispositivo comprende un marcador circular láser **7** que proyecta el área de medición **14** del sensor **1**. Esto permite que se pueda procesar la información en tiempo real, así
 15 como registrar dicha información para un posterior análisis.

La FIG. 2 muestra un ejemplo de montaje con cuatro grados de libertad para instalar y mover el sensor **1**. El sensor **1** está fijado en un soporte que hace de guía sobre la superficie de estudio, y que se compone de una barra transversal **5** y que une dos
 20 barras verticales **3**, cada una unida a una barra longitudinal **4** a la superficie a modo de carril. Se prevé un mecanismo de giro **6** como el que aparece en la FIG. 3 que permite girar el sensor **1** sobre él y un marcador láser **7** que permite mostrar y delimitar el área de medición **14**.

- 25 Como es evidente, en este documento se muestra varios ejemplos de montaje sin carácter limitativo. El dispositivo se puede adaptar a otro tipo de soportes, como un trípode o una simple barra vertical como la que aparece en la FIG. 4. En este ejemplo de realización de la FIG. 4, se puede ver adicionalmente que el registrador de datos **12** está separado del sensor **1** (indicado con línea discontinua). No obstante, el
 30 sensor **1** puede conectarse también de mediante un cable al registrador de datos **12**.

Por otra parte, varios dispositivos pueden conectarse entre sí mediante una red inalámbrica, permitiendo conectar un sensor **1** lejano, sin cobertura al registrador de

datos **12** a éste, empleando las conexiones en cadena entre el resto de los distintos sensores **1**.

El número de sensores **1** a emplear puede variar en función del área **14** que se
5 quiera analizar.

Las principales ventajas del dispositivo para la detección de elementos sobre superficies mediante radiación infrarroja son:

- permite detectar si hay elementos en superficie de forma sencilla, empleando una
10 comunicación inalámbrica y con un bajo coste;
- permite obtener los datos en tiempo real o registrarlos para un posterior análisis;
- permite conocer la temperatura de la superficie a cierta distancia y con gran precisión;
- permite obtener un promedio espacial de la temperatura de una zona amplia y evita
15 influir en su propio valor, como sucede con los sensores de contacto;
- gracias a su objetivo circular o elíptico permite, dependiendo de la inclinación del sensor respecto de la superficie, variar las dimensiones de la zona de la superficie sobre la que se muestra interés;
- permite conocer el área de medición de radiancia infrarroja mediante un dispositivo
20 de marcación láser, eliminando la posibilidad de incluir en la medición la radiancia de superficies no deseadas que puedan interferir en el resultado;
- el ángulo de marcación láser es variable con el fin de poder adaptarse a los diferentes ángulos de campo de visión del sensor;
- permite ahorrar en costes por desperfectos y disminuye el riesgo de accidentes por
25 caída de objetos depositados en superficies;
- el peso del sensor es inferior a otros dispositivos convencionales del estado de la técnica, o los mencionados en las patentes de referencia;
- está preparado para soportar las condiciones ambientales debido a la carcasa que lo protege;
- 30 - se puede utilizar con gran facilidad;
- muy bajo consumo, solo necesita 2.5 Voltios para alimentar el termistor;
- la fiabilidad de los elementos que componen este dispositivo es muy elevada;
- el coste de mantenimiento de los mismos es prácticamente nulo;

- el sensor está preparado para operar en condiciones climática severas, como es trabajar a muy bajas y altas temperaturas, nieve, lluvia, etc.
- dispone de un escudo de protección de radiación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la detección a distancia de elementos sobre una superficie caracterizado por que comprende:
- 5 - un sensor (1) configurado para medir la radiación infrarroja;
 - un marcador láser (7) configurado para proyectar el área de medición del sensor (1);
 - un soporte configurado para sujetar y mover el sensor (1) junto con el marcador láser (7); y
 - un registrador de datos (12).
- 10 2. El dispositivo según reivindicación 1, caracterizado por que el registrador de datos está conectado con el sensor (1) vía cable.
3. El dispositivo según reivindicación 1, caracterizado por que el registrador de datos
15 está conectado con el sensor (1) mediante un sistema inalámbrico.
4. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (1) comprende una termopila, una lente de germanio configurada para captar la radiación infrarroja en un intervalo de longitudes de onda,
20 y un termistor configurado para medir la temperatura.
5. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte está configurado para mover el sensor (1) con cuatros grados de libertad.
- 25 6. El dispositivo según reivindicación 5, caracterizado por que el soporte comprende una barra transversal (5) que conecta de forma móvil a dos barras verticales (3).
7. El dispositivo según reivindicación 6, caracterizado por que cada barra vertical (3)
30 está acoplada en su extremo inferior a un carril o barra longitudinal (4).

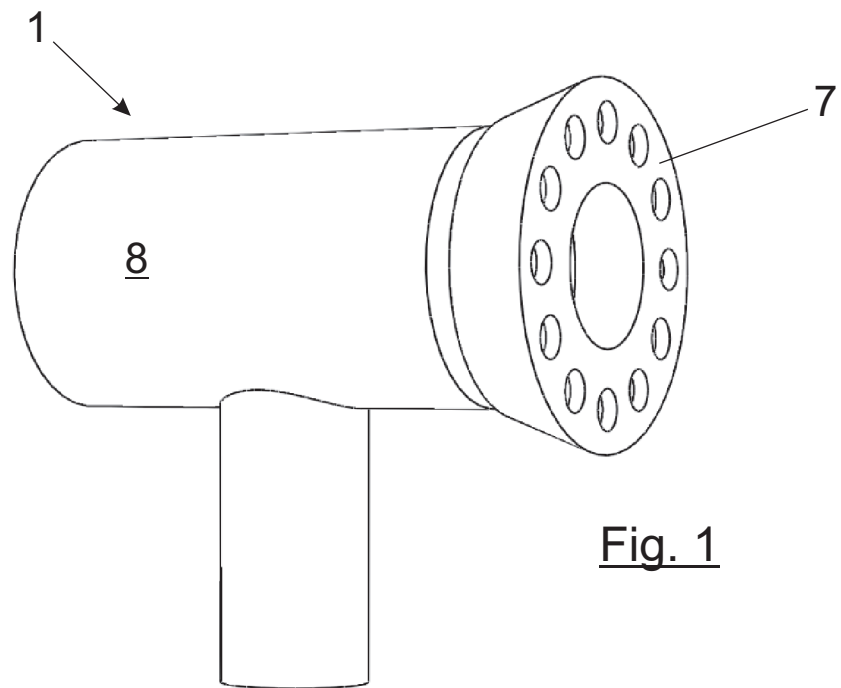


Fig. 1

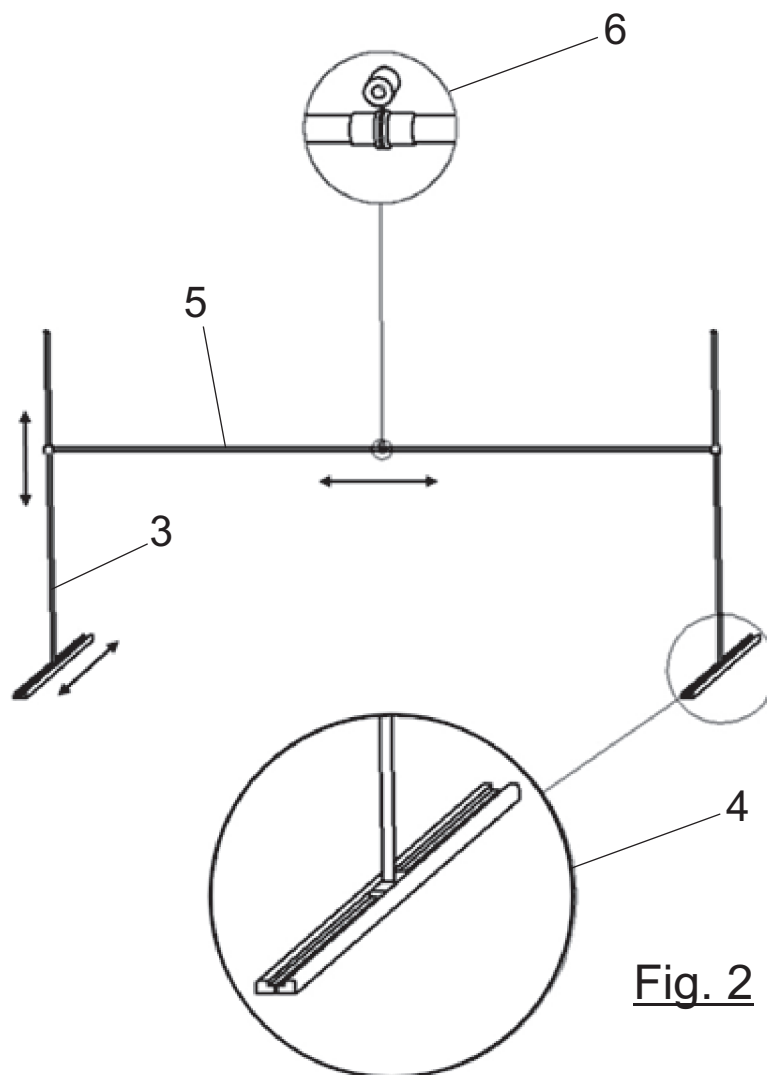


Fig. 2

