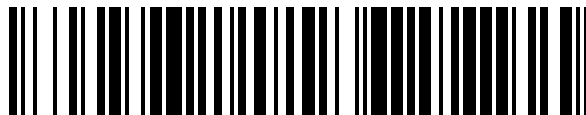


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 214 615**

21 Número de solicitud: 201800229

51 Int. Cl.:

G01N 22/00 (2006.01)

G01N 33/46 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

11.04.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.06.2018

71 Solicitantes:

FLORES CALLE, José Ángel I (100.0%)

Avda. Zabalgana 45 2 B

01015 Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava) ES

72 Inventor/es:

FLORES CALLE, José Ángel I

54 Título: **Dispositivo para comprobación in situ del estado estructural de la madera instalada en obra o edificio, de forma rápida y no destructiva**

ES 1 214 615 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA COMPROBACIÓN *IN SITU* DEL ESTADO ESTRUCTURAL DE LA MADERA INSTALADA EN OBRA O EDIFICIO, DE FORMA RÁPIDA Y NO DESTRUCTIVA.

OBJETO DE LA INVENCION

La presente memoria descriptiva se refiere a una máquina portátil con capacidad de registro de datos para comprobar el estado de la madera en obra o edificio, de manera rápida, eficaz y no invasiva.

La madera utilizada en construcción tiende a presentar daños ocultos a una inspección visual, que pueden ser provocados por insectos xilófagos, humedad, hongos, etc., deteriorando su estructura interna. Estos daños se aprecian en un cambio de reflexión de las microondas, por lo que la presente invención tiene por objeto detectar estos cambios, y por consiguiente, los posibles deterioros.

El dispositivo tiene un rango de acción de hasta 12 centímetros de profundidad por 3 de anchura. Puede detectar huecos de gran tamaño, micro movimientos por desprendimiento de material suelto interno cuando se golpea la pieza de madera, y medir densidades relativas. Todo ello por variaciones en la estructura de la madera que generan un cambio de reflexión frente a las microondas. Estos datos son representados en un monitor o pantalla de LCD a través de diversos menús de pantalla con información de profundidad y volumen analizados y espectro de reflexión.

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención tiene su aplicación en la industria de fabricación de equipos de medida y control y automatismos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

A la hora de realizar una inspección técnica para comprobar el estado de las vigas de madera en los edificios, la dificultad estriba en que los defectos suelen quedar ocultos en su interior, debido a que algunos insectos xilófagos -como las termitas- son fotofóbicos y no deterioran el exterior, por lo que la superficie puede presentar un buen estado, pero, sin embargo, tener

daños ocultos que pasan desapercibidos porque se radican a unos centímetros del exterior. Las soluciones que actualmente se presentan a esta problemática son básicamente la inspección visual y herramientas tales como el resistógrafo (que taladra la madera para medir su resistencia a la penetración) y los sacabocados (brocas en forma de coronas huecas que extraen una muestra del material) que son claramente invasivas y solo determinan el estado de una pequeña parte de la pieza de madera examinada. Cualquiera de estas técnicas es lenta, laboriosa e invasiva, implicando mucho coste de mano de obra.

La alternativa a este problema es un dispositivo portátil como el que aquí se describe que pueda determinar de forma clara y rápida las variaciones que ha sufrido el material; proporcionando, tras la medición, una gráfica o imagen espectral donde se observa claramente si el material está deteriorado, si presenta huecos, en qué proporción y en qué punto. Por rapidez, economía y fiabilidad del dispositivo, le hace idóneo como solución.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo de comprobación portátil de vigas de madera que aquí se describe está constituido por una cavidad resonante de microondas, construida en peltre, compuesta de un diodo de Arseniuro de Galio (diodo gunn) como elemento emisor / resonador, y un diodo detector como antena, polarizado éste por un circuito temporizador que descarga un condensador a tierra 5 segundos después del arranque de la emisión. La cavidad se compone por dos canales de ondas rectangulares, uno de entrada y otro de salida que se encuentran protegidos por una capa de fieltro comprimido para evitar suciedad interna. Este mecanismo junto con la electrónica de control y alimentación está construido de forma modular en dos chasis de plástico; uno aloja la cavidad resonante; y el otro la placa base con: la electrónica de regulación de voltaje, el elevador de tensión de 5v a 6v y 9v, el amplificador de señal y la alimentación simétrica para este amplificador, los botones de control, el microprocesador con su conexión USB para la carga de software y la pantalla LCD de presentación de datos; estos dos últimos con sus zócalos de conexión a la placa. Los dos chasis se encajan en el cuerpo del dispositivo construido asimismo en plástico, donde también se alojan las baterías, acabado en asa ergonómica tipo culata, moleteada lateralmente, para su comodidad de manejo, en el cual, en el extremo final de la misma hay un enganche para facilitar su sujeción a un cinto y prevenir accidentes por caída de la herramienta.

El principio de funcionamiento se basa en una emisión de microondas de baja intensidad de longitudes de onda de 3 cm / 10GHz que se emiten en dirección al objeto destino de estudio.

Cuando una onda en su trayectoria se encuentra un obstáculo de tamaño superior al de su longitud de onda, ésta es reflejada; cuando el obstáculo es inferior, lo atraviesa; cuando el obstáculo tiene medidas volumétricas similares a las que correspondería, un resonador de esa longitud de onda resuena a su vez emitiendo una onda de longitud igual y dirección contraria.

La madera a analizar reacciona a la emisión de microondas reflejando, absorbiendo, resonando y emitiendo a su vez, pero el conjunto emisor / receptor también lo hace al recibir todas esas señales devueltas, creándose entre el objeto de análisis y el emisor / receptor un espacio radioeléctrico de una intensidad que guarda relación con la estructura de la madera. Estas interacciones son analizadas mediante el uso de un microprocesador el cual realiza los cálculos y las ecuaciones de onda y algoritmos para calcular la intensidad de la onda devuelta, determinando, entre otros datos, la distancia y el volumen analizados, así como la detección de grandes huecos, y los micro movimientos por desprendimiento de material interno. Mediante software, el dispositivo presenta estos datos en diversos menús de pantalla que se seleccionan con los botones frontales, los cuales sirven también para activar el apagado, la selección de humedad y la activación de la alarma sonora.

Descripción de los menús de pantalla: La primera, es la pantalla principal, en ella se pueden ver los datos de profundidad, de volumen, de humedad, así como un espectro gráfico de la señal devuelta y los niveles máximos de devolución para las especies más comunes (roble, chopo, pino...). La segunda pantalla presenta la detección de micro movimiento con un gráfico que determina visual y sonoramente, con una alarma, la presencia de movimiento. La tercera presenta datos numéricos de densidad relativa frente a las tres especies: roble, chopo, pino. La cuarta pantalla representa, mediante un gráfico, la presencia de huecos o daños por encima de valores normales de intensidad para cualquier especie de madera. Todos los procesos que realiza el dispositivo, desde la alimentación de los sistemas de disparo, su control, la amplificación de señal y la emisión de microondas, están controlados por un microprocesador. La adquisición datos, su tratamiento y almacenamiento se visualizan en la pantalla LCD frontal del aparato.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión del invento, se adjuntan a la presente memoria descriptiva como parte integrante

de la misma, cuatro hojas de planos en las cuales con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Fig. 1 Corresponde a una vista en alzado lateral del dispositivo con sus mecanismos internos.

Fig. 2 Corresponde a una vista de distribución de los componentes electrónicos y el diagrama de flujo de conexiones.

Fig. 3 Corresponde a una vista en perspectiva de todos los componentes del aparato extraídos del chasis general.

Fig. 4 Corresponde a una vista en perspectiva del aparato completamente montado con todos los elementos ensamblados.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Se presenta un dispositivo electrónico, como muestran las Fig. 1, 2, 3 y 4, instalado en dos chasis de plástico (26 y 27) que posteriormente se embuten en el cuerpo del dispositivo (32) construido también en plástico con asa ergonómica tipo culata (31), moleteada lateralmente, para su comodidad de manejo, donde, en el extremo final de la misma hay un enganche (5).

El primer chasis (27) contiene un emisor de microondas sobre la base de un diodo gunn de Arseniuro de Galio (1) y un diodo detector a modo de antena (2), alojados ambos en una cavidad resonante (15) formada por dos guía de ondas rectangulares, una de entrada y otra de salida, de dimensiones óptimas para una emisión y recepción de microondas de 10 GHz / 3 cm de longitud de onda. En la parte trasera de la cavidad (15) hay un circuito (14) de excitación / activación de la antena, constituido por un temporizador que descarga un condensador a tierra 5 segundos después del arranque de la emisión para la polarización de la antena (2). En la boca de salida de las microondas hay una pieza de fieltro comprimido (16) adherida, semipermeable a las microondas que actúa como protector de la cavidad resonante y ayuda a apoyar el aparato sobre la pieza de madera.

En el segundo chasis (26), se encuentra la placa base de la electrónica (10) que contiene: el elevador de tensión (6) de 5v a 6v y 9v, situado en la extensión inferior del mismo, necesario para subir el bajo voltaje de las baterías (4); el microprocesador (13) y su zócalo de conexión (11) con enchufe USB (12) para la carga del software; el amplificador de señal (7) y su

alimentación simétrica; los reguladores de voltaje (18) tanto para la emisión como para el resto del sistema; la pantalla LCD (9) también con su zócalo de conexión (8); y los sistemas de seguridad eléctrica. En el mismo chasis van instaladas las luces de aviso de baja batería (17) así como los botones pulsadores de control (19, 20, 21 y 22) para la realización de todas las maniobras de apagado, disparo, cambio de parámetros y de pantallas.

Estos chasis (26 y 27) se encajan dentro del cuerpo del dispositivo (32) y son fijados mediante tornillos junto con la tapa general (25). En el cuerpo del dispositivo (32) se sitúa el alojamiento de las baterías (28), el cajetín de cierre (30) con tornillo de seguridad (29), la pieza protectora de los botones de mando (23), el quita luz de la pantalla LCD (24) y la luz de alarma general (3).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para comprobación *in situ* del estado estructural de la madera instalada en obra o edificio, destinado a detectar y medir cambios y/o anomalías producidas internamente en maderas o vigas, bien por insectos, por putrefacción, etc.; **caracterizado** por estar constituido por un conjunto modular de dos chasis de plástico (26 y 27) que contienen los elementos electrónicos. El primer chasis (27) es el contenedor de un emisor / receptor de microondas (15) en una frecuencia de 10 GHz / 3 cm de longitud de onda, sobre la base de un diodo gunn de Arseniuro de Galio como emisor (1) alojado en una cavidad resonante (15) formada por dos guía de ondas rectangulares, una de entrada y otra de salida, construida en material peltre, y con un diodo receptor (2) a modo de antena alojado en la misma cámara (15), protegida ésta por una capa de fieltro comprimido (16). En la parte posterior, anexo a la cámara, se encuentra el circuito (14) de excitación / activación de la antena (2), constituido por un temporizador que descarga un condensador a tierra 5 segundos después del arranque de la emisión para la polarización de la antena (2).

2. Dispositivo para comprobación *in situ* del estado estructural de la madera instalada en edificio u obra, según la reivindicación 1, **caracterizado** por estar constituido por una placa base electrónica (10) donde se alojan los siguientes componentes electrónicos: un microprocesador (13) con enchufe USB (12) y zócalo (11) para su conexión; una pantalla LCD (9) también con su zócalo (8); los circuitos de los reguladores de voltaje (18) para la emisión de microondas, la alimentación general y los sistemas eléctricos de seguridad; así como el amplificador (7) con alimentación simétrica para el tratamiento de la señal. Ubicado todo esto en el segundo chasis (26) que también es soporte de los pulsadores de control (19, 20, 21 y 22) y de la luz led de aviso de batería baja (17).

Situado en el cuerpo del dispositivo (32) hay un conjunto de baterías (4) insertas, conectadas a un elevador de tensión (6) encajado en la parte inferior del segundo chasis (26) para la conversión de voltajes bajos de 5v en voltajes de 6v y 9v.

3. Dispositivo para comprobación *in situ* del estado estructural de la madera instalada en obra o edificio, según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por estar constituido por elementos modulares construidos en plástico (26 y 27) que se encajan en el cuerpo del dispositivo (32), siendo éstos: un primer chasis (27) soporte de cámara resonante (15) y circuito temporizador de polarización (14); un segundo chasis (26) soporte de placa electrónica base (10) con zócalos de microprocesador (11) y pantalla (8), botones de mando (19, 20, 21 y 22,) y elevador de tensión (6). El cuerpo del dispositivo (32) contiene una visera quita luz (24) para la pantalla

LCD (9), la luz de alarma general (3), el alojamiento de las baterías (28) con su el cajetín de cierre (30) y tornillo de fijación (29), la tapa general (25) del aparato, y el protector de los botones pulsadores (23). El cuerpo está construido en plástico con asa tipo culata (31) con moleteado lateral para agarre, donde, en el extremo final de la misma lleva un enganche (5).

Fig. 1

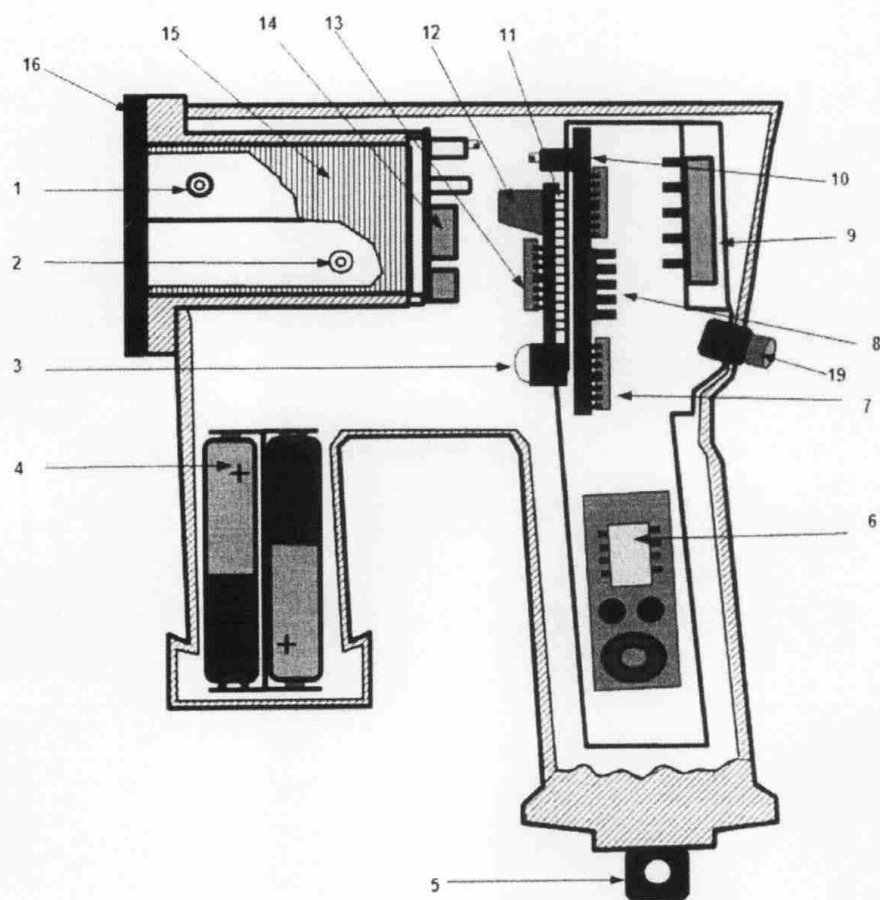


Fig. 2

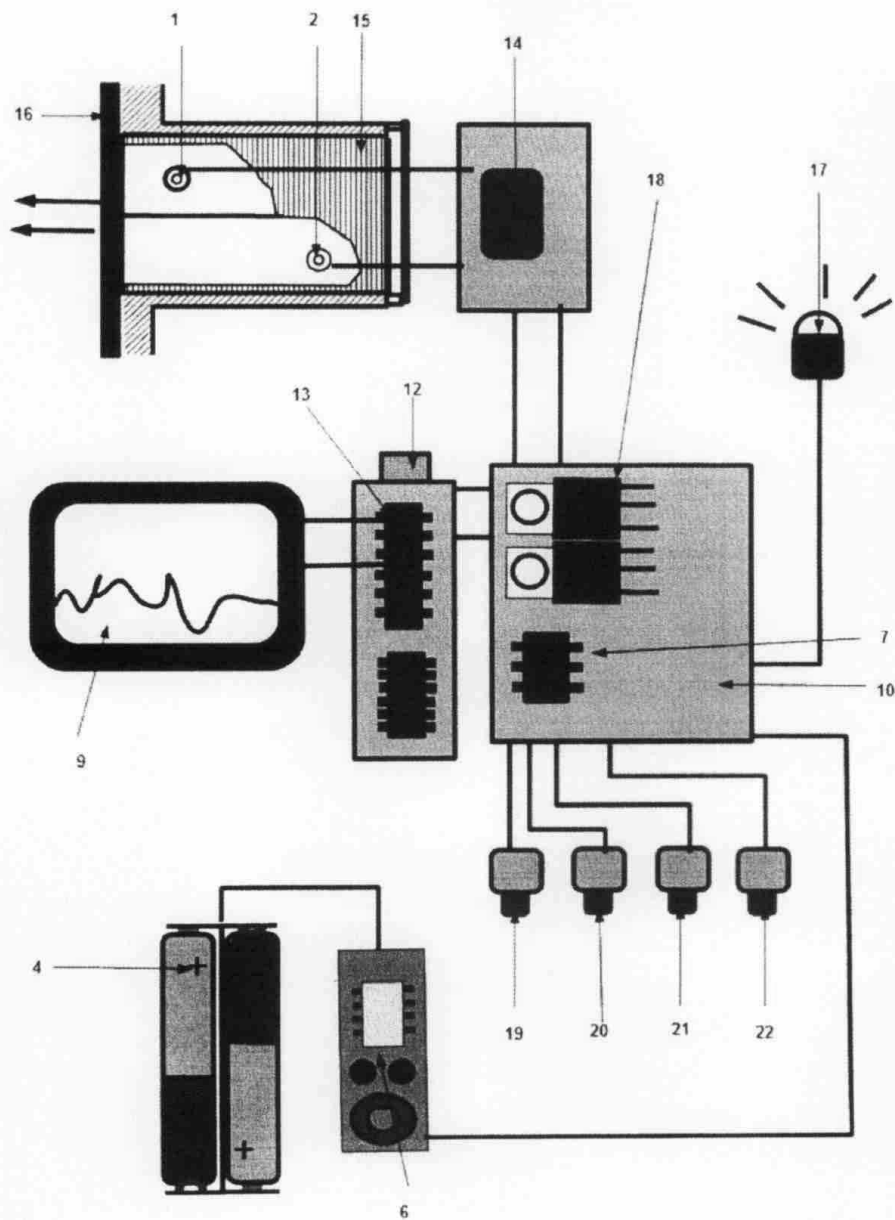


Fig. 3

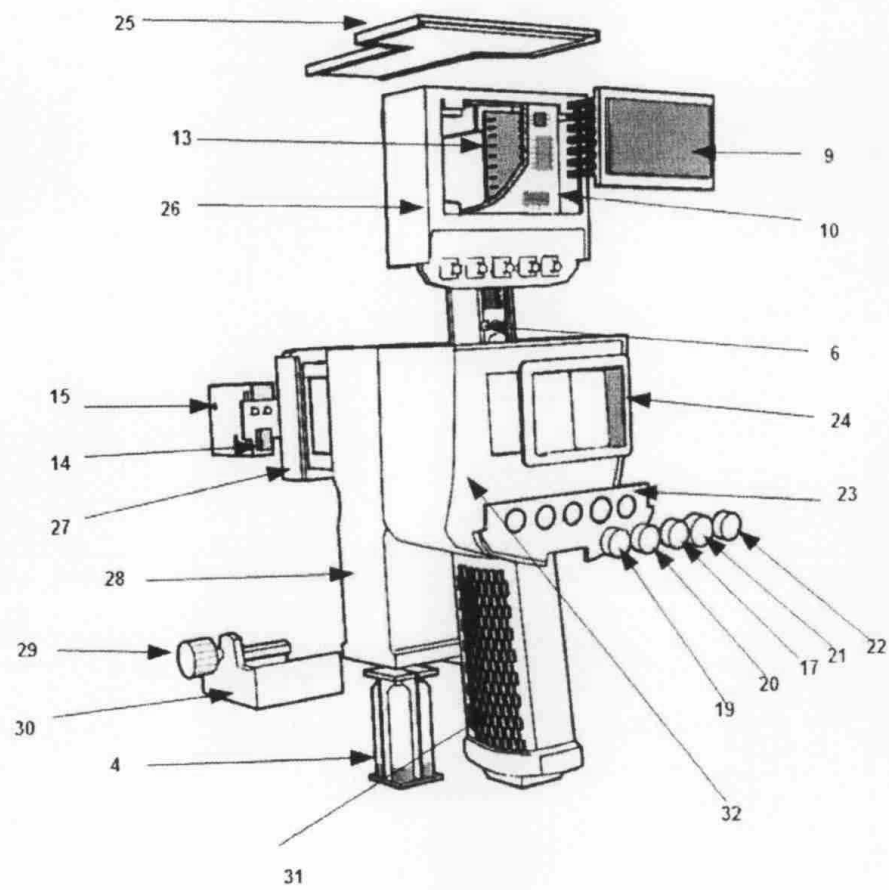


Fig. 4

