



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 067 763**

⑫ Número de solicitud: U 200800839

⑮ Int. Cl.:
G01B 11/08 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **22.04.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2008**

⑰ Solicitante/s: **Universidad de Huelva
c/ Dr. Cantero Cuadrado, 6
21071 Huelva, ES**

⑱ Inventor/es: **Vázquez Piqué, Javier;
Tapias Martín, Raúl y
González Pérez, Arántazu**

⑲ Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

⑳ Título: **Dendrómetro.**

ES 1 067 763 U

DESCRIPCIÓN

Dendrómetro.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un dendrómetro, cuya finalidad es la de medir de manera continua el crecimiento diametral de árboles, ramas y frutos, permitiendo monitorizar el crecimiento de la planta y su estado hídrico para estimar el grado de turgencia de la misma.

10 El objeto de la invención es proporcionar un dendrómetro totalmente autónomo, con bajo mantenimiento, que permite recopilar los datos correspondientes a las mediciones continuas realizadas por el mismo, con escasos desplazamientos del personal al lugar de aplicación y/o de ensayo.

15 **Antecedentes de la invención**

El estudio del crecimiento de las plantas es una de las principales herramientas para la gestión de las formaciones vegetales, por lo que resulta importante conocer la magnitud del crecimiento en periodos largos de tiempo, en que época del año se produce con mayor intensidad, que relación tiene con las condiciones climáticas inmediatas, y si estas variaciones del crecimiento están relacionadas con el estado fisiológico de la planta.

Se conocen, al menos, dos maneras de abordar el estudio del crecimiento, una de ellas basada en dispositivos para cuantificar variaciones en periodos amplios de tiempo, cuyos dispositivos corresponden a bandas dendrométricas con mediciones puntuales y recogida manual de datos, y otra manera basada en dispositivos electrónicos de registro continuo.

Las principales desventajas de las bandas dendrométricas y dispositivos puntuales no electrónicos, es que la toma de datos se hace de forma manual por personal especializado, lo que implica frecuentes desplazamientos a la zona de estudio. Además su precisión es baja, por lo que a pesar de que pueden ser utilizados para analizar crecimientos periódicos en un número elevado de árboles o plantas, no tiene la sensibilidad suficiente para medir oscilaciones diarias de las dimensiones de troncos o ramas para relacionarlas con el estado hídrico de la planta.

Se conocen dendrómetros de medición continua basados fundamentalmente en la tecnología LVDT (Transformador Diferencial Variable Lineal) y en la de galgas extensiométricas, en donde la recogida de datos se realiza por telefonía móvil y permite una respuesta inmediata en la planificación de riegos, ya que detectan el estrés hídrico de la planta.

Por este motivo éste último tipo de dispositivos se emplean fundamentalmente en sistemas agrícolas intensivos (cítricos, viñedos, etc.), aunque presenta el inconveniente de que necesita de una buena cobertura de telefonía móvil que en zonas de montaña, donde se encuentran las masas forestales, suele ser en ocasiones muy deficiente.

Otro inconveniente de los dispositivos de medición continua basados en la tecnología anteriormente referida, sería que el sensor es un elemento desplazable, en donde el desplazamiento es pequeño, del orden de 5 mm, lo que obliga a realizar numerosos desplazamientos a la zona de estudio.

Además de los inconvenientes anteriormente referidos, existe la necesidad de implantar una instalación en el terreno para suministro eléctrico de los equipos y para conectar el dendrómetro a los respectivos registradores de datos, llevando consigo costes, mantenimiento, etc.

Descripción de la invención

50 El dendrómetro objeto de la invención ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta, ya que por una parte es autónomo al incorporar unas pilas o baterías de larga duración que permiten suministrar la energía eléctrica necesaria, y por otra parte incorpora un sensor cuyo recorrido y desplazamiento es muy amplio, permitiendo operar sin necesidad de acudir cada cierto tiempo a realizar la manipulación oportuna sobre el sensor, como ocurre convencionalmente.

Concretamente, el dendrómetro de la invención se basa en un sensor de posicionamiento lineal, que transforma variaciones de la posición del correspondiente émbolo del mismo, en contacto con la planta, en diferencias de tensión que son recogidas por un registrador electrónico convenientemente aislado de forma estanca y conectado al sensor, en proximidad a éste, mediante un cable de tres hilos de alta impedancia, de manera tal que la lectura de las variaciones de radio de la planta objeto del estudio o de medición se recoge en forma de voltios, teniendo una relación entre tensión y longitud de 1 mV equivalente a 4 micras. La precisión del dispositivo viene dada por la capacidad del registrador, al ser el propuesto de 12 bits la resolución resultante es de 0,61 mV que equivalen a 2,44 micras lo que permite estudiar las variaciones diarias de la planta debidas al estado hídrico de la misma, al igual que el crecimiento radial acumulado del tronco o ramas y la duración del periodo vegetativo.

El sensor de posicionamiento lineal, que constituye un potenciómetro resistivo, se fija a la planta que se desea medir mediante un soporte que, en troncos de notable diámetro, está constituido por un perfil en "L", al que se fija

mediante correspondientes tornillos el sensor anteriormente comentado, contando además con tornillos extremos y de doble rosca para, por un lado, fijarse al tronco del árbol o planta de que se trate, y por otro lado para permitir la fijación regulada de esos tornillos mediante correspondientes tuercas.

- 5 Entre las numerosas ventajas que ofrece el dendrómetro de la invención, pueden citarse como más importantes las siguientes:
- Se ve facilitado el estudio del crecimiento de plantas, tanto de órganos leñosos (troncos, ramas, etc.), como frutos, siempre y cuando tengan el tamaño y la resistencia suficiente como para soportar los elementos que
10 constituyen el propio dendrómetro.
 - Puede ser utilizado indistintamente para especies forestales y agronómicas.
 - Es un dispositivo que resulta económico y sencillo de instalar.
 - Es resistente a las inclemencias meteorológicas, pues ha sido testado durante largos períodos de tiempo tanto en zonas cálidas como en zonas frías, es decir con elevadas temperaturas, fuertes heladas y nevadas, habiendo soportado con total efectividad los ensayos realizados.
 - Ofrece una gran autonomía, ya que se pueden recoger datos continuos de crecimiento durante un año sin necesidad de mantenimiento, lo que evita los desplazamientos continuos para los ensayos, en virtud de la batería o pilas utilizadas en el dendrómetro.
 - El registrador electrónico recoge datos con intervalos de tiempo fácilmente programables y reducidos, ofreciendo dicho registrador una memoria capaz de almacenar hasta 450 días de datos si la recogida se realiza cada 15 minutos de un sólo sensor.
 - El conjunto se fija y queda situado sobre la propia planta (tronco del árbol), sin necesidad de que haya cables en el suelo, ni placas solares, ni ningún otro sistema de instalación eléctrica.
 - Es fácilmente adaptable al tamaño de la planta, con solo modificar los medios de anclaje, permitiendo medir crecimiento de árboles de gran tamaño, pequeño tamaño, ramas e incluso frutos tales como piñas.
 - Admite la conexión de otros dispositivos de medición de humedad y temperatura del suelo, lo que posibilita analizar la influencia de variables edáficas y climáticas en el crecimiento y estado hídrico de la planta.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que seguidamente se va realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista en planta del dendrómetro de la invención previsto para la medición de árboles de diámetro grande.

La figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de la aplicación práctica del dendrómetro de la figura anterior sobre el tronco de un árbol, viéndose además la conexión al mismo del registrador electrónico, sujeto asimismo al citado tronco del árbol.

Realización preferente de la invención

Como se puede ver en las figuras referidas, el dendrómetro de la invención comprende un sensor de posicionamiento lineal (1), con un émbolo (2) desplazable y con una conexión (3) para cable de tres hilos de conexión a un registrador electrónico (4), el cual va integrado en una caja estanca para protegerlo de la humedad. Dicho registrador (4) está previsto para recoger las diferencias de tensión proporcionadas por el sensor (1) como elemento de transformación de las variaciones de la posición de su émbolo (2) en las diferencias de tensión comentadas.

El referido sensor (1) constituye un potenciómetro resistivo de 5 kΩ, mientras que el registrador electrónico (4) es de 12 bits, con una tensión de lectura de 0-2,5 voltios.

En su aplicación sobre la planta, como se ve en la figura 2, concretamente sobre el tronco (5) de un árbol de mas de 20 cm. de diámetro, se ha previsto que el sensor (1) vaya montado sobre un soporte constituido por un perfil en "L" (6) con tornillos de doble rosca (7) para, por un lado, fijarse al tronco (5) y por otro para efectuar el correspondiente ajuste mediante tuercas (8), yendo situado ese perfil (6) de forma tangencial al tronco (5), aunque separado del mismo para que el émbolo (2) del sensor (1) quede en contacto con el propio tronco (5). El sensor (1) referido queda fijado al soporte constituido por el perfil (6) mediante correspondientes tornillos y tuercas (10).

ES 1 067 763 U

Por otro lado, tal y como se representa en la figura 2, el sensor (1) está conectado con el registrador (4), incluido en una caja estanca, a través del cableado (9), cuya caja estanca está igualmente sujeta al tronco del árbol, en proximidad al sensor (1), mediante goma elástica.

- 5 Finalmente decir que el soporte para el sensor (1), será de características variables en estructura, configuración y peso, dependiendo de la resistencia de la planta objeto de medición.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dendrómetro, que estando previsto para la medición de la variación del grosor de las plantas, ya sea el tronco, ramas e incluso frutos, se **caracteriza** porque se constituye a partir de un sensor de posicionamiento lineal, con un émbolo de largo recorrido cuyas variaciones de posición son transformadas en variaciones de tensión aplicables a un registrador electrónico conectado al propio sensor, habiéndose previsto un soporte de características variables para fijación del sensor sobre el respectivo elemento a medir (tronco, rama o fruto).

2. Dendrómetro, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sensor, aplicable en la medición de troncos de elevado grosor, va montado sobre el respectivo soporte de fijación al elemento a medir, mediante tornillos con doble roscado para fijación al tronco a medir y para fijar el sensor al propio soporte, respectivamente, estando dicho soporte constituido por un perfil en “L” dispuesto de forma tangencial al tronco a medir, con una separación respecto a éste para permitir el apoyo del extremo del émbolo del sensor sobre el elemento o tronco a medir.

3. Dendrómetro, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque incluye una batería o pila de gran autonomía para el suministro de la energía eléctrica requerida en el funcionamiento.

4. Dendrómetro, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el registrador electrónico va integrado en una caja estanca y se dispone en proximidad al propio sensor, vinculado igualmente al correspondiente elemento a medir.

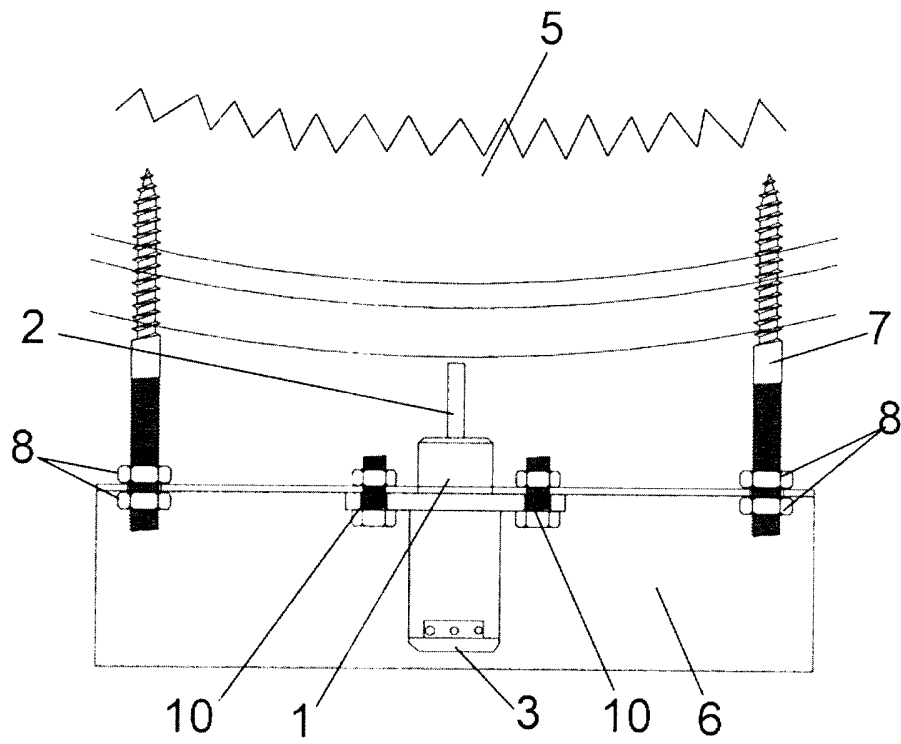


FIG. 1

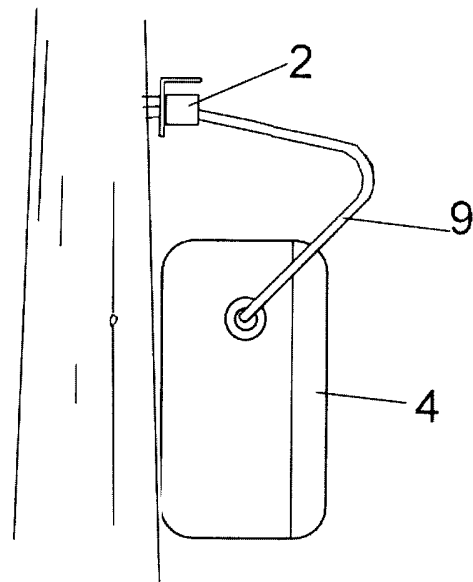


FIG. 2