

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 458**

51 Int. Cl.:

A01B 79/00 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2013 PCT/IB2013/001300**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13136194**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2013 E 13753203 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2816883**

54 Título: **Dispositivo de control para la gestión del cultivo de plantas**

30 Prioridad:

23.02.2012 ES 201200165 P

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

20.03.2020

73 Titular/es:

CAPILLA MANZANO, MARC (100.0%)

Seneca 39

17200 Palafrugell (Girona), ES

72 Inventor/es:

MUNTADA PASSARELL, MARC

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 749 458 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 de control para la gestión del cultivo de plantas

5 Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la gestión del cultivo de plantas, proponiendo un dispositivo inteligente que permite monitorizar automáticamente dicha gestión, mediante el control en tiempo real de los parámetros vitales de las plantas y sus agentes externos, para llevar a cabo las actuaciones necesarias con el fin de que las plantas se mantengan en el estado más óptimo posible.

Estado de la técnica

Se conocen ya dispositivos que permiten realizar un control automático del riego de las plantas, sin necesidad de la presencia continua de una persona, basándose estos dispositivos en una programación de tiempos de inicio, duración y ciclos de repetición, para gestionar la activación de electroválvulas de apertura y cierre de las instalaciones de riego. El documento US7203576B1 describe un dispositivo de control de este tipo para la gestión de plantas.

Con dichos dispositivos el cuidado de las plantas y uno de los factores más importantes para ello, como es la gestión del riego, que proporciona el principal alimento a las plantas, queda supeditado a la correcta programación del dispositivo, por parte del usuario o, en casos muy determinados, por un experto, pero en cualquier caso de manera intuitiva intentando deducir la programación más idónea para el riego de las plantas según su tipología y entorno. Dicha programación se realiza además sin conocer las necesidades reales de las plantas en cada momento, y no es modificable en tiempo real según dichas necesidades o los cambios del entorno, como las variaciones meteorológicas y de la fisonomía del terreno.

Por otro lado, en la mayoría de los casos dichos dispositivos programables para riego automático, necesitan alimentación eléctrica externa, debiendo mantenerse conectados a la red eléctrica, lo cual supone una gran limitación, ya que en muchos lugares de cultivo no se dispone de conexiones a la red eléctrica, y cuando se dispone de dichas conexiones, éstas deben tener una instalación de cableado, con el coste que ello significa, planteando además el cableado un problema en las zonas de cultivo, ya que debe instalarse de manera que no entorpezca las labores del cultivo y evitar influencias perjudiciales por la humedad u otros factores.

Algunos de esos dispositivos de riego automático permiten la conexión de sensores, fundamentalmente de lluvia o humedad, pero generalmente dichas conexiones son cableadas y se conectan directamente a puertos del dispositivo, teniendo los problemas inherentes al cableado que se han indicado anteriormente, y además el número de puertos de conexión es muy limitado.

Dichos dispositivos pueden funcionar medianamente bien en entornos controlados, como por ejemplo invernaderos, en donde los factores externos e internos están mayormente controlados, de manera que mediante una buena programación realizada por un experto, se pueden conseguir resultados bastante aceptables; pero no se dispone mayoritariamente de entornos tan controlados y los dispositivos de control desconocen datos importantes y que son muy necesarios, como los parámetros vitales de las plantas o datos relacionados con el entorno, como la meteorología y la estructura del terreno, que son datos dinámicos cambiantes con el tiempo, ya que las plantas son seres vivos que evolucionan y tienen ciclos de vida distintos, mientras que el entorno cambia continuamente, por ejemplo por la interacción con agentes meteorológicos.

Objeto de la invención

De acuerdo con la invención se dispone un dispositivo para el control automático del cultivo de plantas, mediante el cual se pueden determinar las necesidades reales de las plantas de aplicación, de acuerdo con la tipología de las mismas y las características del lugar en el que se encuentren, para gestionar de la mejor forma posible la utilización de los recursos naturales, como el agua y la energía, en su aplicación a las plantas.

El dispositivo de control objeto de invención comprende un conjunto funcional formado por una serie de módulos operativos, los cuales se hallan relacionados entre sí, disponiendo el conjunto de una comunicación para relacionar el dispositivo con otros semejantes y otra comunicación para establecer relación con fuentes independientes externas, como la red de internet.

El conjunto funcional del dispositivo consta de un módulo central, un módulo de sensorización, un módulo de conocimiento, un módulo de experiencia, un módulo de actuación, un módulo de energía, un módulo de comunicación básico, un módulo de comunicación avanzado y un módulo de interacción con el usuario.

El módulo central hace de corazón del dispositivo, para en función de informaciones que recibe de los otros módulos y del exterior, gestionar toda la actividad del dispositivo.

El módulo de sensorización recoge parámetros físicos relacionados con las plantas y el entorno en el que se hallan, para informar de dichos datos al módulo central.

5 El módulo de conocimiento es un almacén de datos relacionados con las plantas y el entorno de las mismas, obtenidos a partir de una información técnica sobre la forma de cuidar las plantas, condiciones meteorológicas, etc.

El módulo de experiencia es un almacén de datos obtenidos de actuaciones desarrolladas por el propio dispositivo en otras utilidades anteriores.

10 El módulo de actuación determina la gestión operativa de sistemas que estén conectados al dispositivo, para proporcionar, por ejemplo, el agua y el abono necesarios para la nutrición de las plantas.

15 El módulo de energía es un almacén de energía que permite funcionar al dispositivo de una manera autónoma, proporcionando la energía necesaria para la actividad de los elementos funcionales.

El módulo de comunicación básico permite establecer una comunicación del dispositivo con otros dispositivos semejantes, para determinar una red de control común sobre la extensión de una plantación de aplicación.

20 El módulo de comunicación avanzado permite establecer una comunicación del dispositivo con fuentes externas, para obtener información complementaria útil para la gestión del cultivo de las plantas, y transmitir datos que permitan realizar un control remoto de dicha gestión.

25 El módulo de interacción con el usuario permite que el usuario pueda configurar modos de funcionamiento del dispositivo y ser informado de las incidencias del funcionamiento.

Con todo ello, el dispositivo de control objeto de invención dispone de unas características muy ventajosas para el control de la gestión del cultivo de plantas, adquiriendo vida propia y carácter preferente para dicha función.

30 **Descripción de las figuras**

La figura 1 muestra un esquema en bloques del conjunto funcional del dispositivo de control.

35 **Descripción detallada de la invención**

El objeto de la invención se refiere a un dispositivo que permite monitorizar y controlar en tiempo real los parámetros vitales de las plantas y sus agentes externos, para determinar las actuaciones a realizar, como el riego, aportación de abono y otras tareas, con el fin de proporcionar a las plantas las mejores condiciones para su desarrollo.

40 Para ello el dispositivo preconizado comprende, según representa la figura 1, un conjunto funcional formado por un módulo central 1, un módulo de sensorización 2, un módulo de conocimiento 3, un módulo de experiencia 4, un módulo de actuación 5, un módulo de energía 6, un módulo de comunicación básico 7, un módulo de comunicación avanzado 8 y un módulo de interacción con el usuario 9, los cuales desarrollan diferentes funciones operativas.

45 El módulo central 1 es el cerebro del dispositivo y desarrolla una función 10 de gestión del resto de los módulos, a los cuales proporciona y les extrae información cuando es necesario. Este módulo toma las decisiones, recoge los datos que proporcionan otros módulos integrantes del dispositivo e informaciones de fuentes externas, desarrollando también una función 11 de determinación de actuaciones que se deben ejecutar en el tratamiento de las plantas de aplicación.

50 Dicho módulo central realiza además una función 12 de recomendaciones para el usuario, es decir que relaciona toda la información que recibe, para recomendar al usuario tareas adicionales de mantenimiento de las plantas, como por ejemplo podas, recogida de frutos, replantaciones, etc., y ejecuta alarmas de aviso para el usuario, en caso de detectar algún problema en el dispositivo, o la inminencia de algún factor meteorológico que pueda causar daños a las plantas.

55 El módulo de sensorización 2 realiza la función de recoger parámetros físicos relacionados con las plantas y su entorno, incorporando un sensor de humedad 13 para medir la humedad de la tierra, un sensor de temperatura 14 para medir la temperatura de la tierra, un sensor de abono 15 para medir la proporción de abono presente en la tierra, un sensor de humedad 16 para medir la humedad del aire, un sensor de temperatura 17 para medir la temperatura del aire y un sensor de luz 18 para medir la luminosidad del lugar en el que se encuentran las plantas a controlar.

60 El sensor de abono 15, el sensor de humedad 13 destinado a medir la humedad de la tierra y el sensor de temperatura 14 destinado a medir la temperatura de la tierra, se hallan colocados en la parte inferior del dispositivo, la cual debe ser enterrada a una profundidad determinada; y, en cambio, el sensor de humedad 16 destinado a

ES 2 749 458 T3

medir la humedad del aire, el sensor de temperatura 17 destinado a medir la temperatura del aire y el sensor de luz 18, están colocados en la parte superior del dispositivo, la cual no se dispone enterrada.

5 De acuerdo con ello, en la instalación de aplicación el dispositivo debe disponerse semienterrado para la correcta lectura de los parámetros que debe recoger, y en esa disposición se debe colocar cerca de las plantas a controlar, en un punto del terreno que sea lo más representativo posible del lugar de cultivo. En el caso de una plantación ubicada en una extensión de terreno, se deben colocar tantos dispositivos como zonas físicamente distintas existan en el terreno según los parámetros a medir. Y de la misma manera, en cada una de las zonas los dispositivos se deben colocar en los puntos que identifiquen mejor el comportamiento físico de cada zona. De este modo, dicho
10 módulo de sensorización 2 permite que el dispositivo conozca cuales son las constantes del entorno o hábitat de todas las plantas en la extensión de una plantación.

15 El módulo de conocimiento 3 tiene el objetivo de albergar los diferentes datos relacionados con las plantas y su entorno que permiten conocer mejor las características y necesidades de las plantas, para su aplicación en las actuaciones ejecutivas del dispositivo. Dichos datos son, principalmente, información técnica 19 sobre el cuidado del tipo de plantas concreto a tratar, información meteorológica 20 e información 21 sobre el clima en el lugar de aplicación.

20 El módulo de experiencia 4 almacena información de experiencia vivida por el dispositivo, como lectura de sensores, actuaciones, etc., enutilizaciones anteriores, para con dicha información intentar mejorar el comportamiento del dispositivo, disponiendo de un histórico 22 de actuaciones, un histórico 23 de lecturas de sensores y un histórico 24 de recomendaciones y alarmas.

25 El módulo de actuación 5 permite controlar sistemas de actuación conectados al dispositivo, como instalaciones de riego y de suministro de abono, disponiendo de, al menos, una electroválvula 25 que es controlada para abrir y cerrar dichas instalaciones de riego y de suministro de abono.

30 El módulo de energía 6 proporciona, mediante una batería o pila 26, la energía necesaria para el funcionamiento del dispositivo cuando lo necesita y proporciona los impulsos necesarios para la apertura y cierre de las electroválvulas 25 y otros actuadores que puedan estar conectados al dispositivo.

35 El dispositivo tiene la capacidad de actuar en modo activo o en modo pasivo, ejecutando el modo activo únicamente para realizar tareas específicas, como lectura de sensores, descarga de datos o activación y desactivación de la electroválvula 25, entre otras tareas, llevando a cabo dichas tareas de modo activo en momentos puntuales y en periodos de tiempo cortos, para volver al modo pasivo, en el cual permanece la mayor parte del tiempo. En el modo pasivo el dispositivo consume un mínimo de energía, que únicamente es el requerido para mantenerse en espera de recibir algún evento que le haga pasar al modo activo, lo cual permite una larga autonomía del dispositivo, pudiendo funcionar con cualquier tipo de batería o pila 6 que le proporcione el voltaje necesario para el funcionamiento de los elementos operativos.

40 El módulo de comunicación básico 7 permite la comunicación del dispositivo con otros dispositivos semejantes, por medio de una transmisión 27 inalámbrica de cualquier sistema de los existentes en el mercado; de manera que en un mismo cultivo puede haber varios dispositivos, los cuales se comunican entre ellos formando una malla, donde cada dispositivo es un nodo, para intercambiar información entre todos ellos. De esta forma los dispositivos pueden saber
45 en qué estado se encuentran los dispositivos vecinos y tenerlos controlados para prevenir o diagnosticar algún posible fallo o mal funcionamiento en alguno de ellos.

50 El módulo de comunicación avanzado 8 permite la comunicación del dispositivo con fuentes externas, como internet, servidores o teléfonos móviles, de manera que todos los dispositivos de una instalación pueden comunicarse con un servidor central, al cual proporcionan la información capturada por cada uno de ellos y la información sobre las tareas a realizar, para el procesamiento de estos datos y su gestión.

55 El dispositivo se conecta a internet a través de este módulo de comunicación avanzado 8, para conseguir diferentes informaciones, como por ejemplo información meteorológica, pudiendo el usuario controlar el dispositivo o dispositivos mediante una plataforma web o desde un teléfono móvil, estableciéndose las comunicaciones por tecnología de comunicación inalámbrica, que puede variar según las necesidades del usuario, por ejemplo mediante una comunicación WiFi 28, si en el lugar de aplicación existe cobertura de este tipo, o una comunicación GPRS (3G) 29, si en el lugar no hay cobertura WiFi y sí cobertura móvil.

60 Se halla incluido además un dispositivo de geolocalización 30, mediante el cual se establece la ubicación geográfica del lugar en donde se encuentra la instalación de aplicación.

65 En el caso de que en un mismo cultivo existan varios dispositivos, al menos uno tendrá la función de comunicador externo, es decir que será el que tenga acceso a la comunicación externa, además de la comunicación entre los diferentes dispositivos de la instalación, mientras que los demás dispositivos pueden tener solo comunicación de relación con los otros dispositivos de la instalación, por lo que el módulo de comunicación avanzada 8 es opcional en

ES 2 749 458 T3

cada dispositivo, pero en cada instalación debe haber, al menos, un dispositivo provisto con este módulo, para realizar la comunicación externa. Por lo tanto, mediante la distribución en redes malladas solo es necesario disponer de, como mínimo, un dispositivo con la capacidad de comunicación externa, pudiendo ser los demás dispositivos simples.

- 5 El módulo de interacción con el usuario 9 permite, mediante una serie de leds 30, botones 31, o una pantalla táctil, que el usuario pueda configurar modos de funcionamiento, establecer una retroalimentación con opciones y ser informado de posibles alarmas o recomendaciones.
- 10 El dispositivo tiene un modo de funcionamiento manual y un modo de funcionamiento automático; estando el modo de funcionamiento automático condicionado a que el dispositivo esté conectado a algún sistema operativo de tratamiento de las plantas, permitiendo este modo de funcionamiento automático que el dispositivo se encargue de las tareas básicas de mantenimiento de las plantas, como el riego y/o el suministro de abono, de una forma óptima e inteligente; mientras que el modo de funcionamiento manual delega todo el mantenimiento al usuario, es decir que es el usuario el que tiene que realizar todas las tareas sobre las plantas (regar, abonar, etc.), pero teniendo el asesoramiento del sistema, el cual informa al usuario de las tareas que tiene que realizar, cuando las debe realizar y cómo las debe realizar.
- 15

REIVINDICACIONES

- 5 **1.-** Dispositivo de control para la gestión del cultivo de plantas, para determinar automáticamente, de acuerdo con informaciones relativas a las plantas de aplicación y de su entorno, las actuaciones requeridas para el mantenimiento de las plantas de aplicación y de su entorno, donde el dispositivo de control dispone de un conjunto funcional formado por módulos operativos que se relacionan entre sí, poseyendo una comunicación para establecer relación con otros dispositivos dentro de una misma instalación para el control de una área de cultivo extensa, y una comunicación para establecer relación con fuentes externas; comprendiendo el conjunto funcional un módulo central (1) que gestiona todo el conjunto funcional, un módulo de sensorización (2) que recoge parámetros físicos de las plantas y su entorno, un módulo de conocimiento (3) que almacena datos de información técnica relacionados con las plantas y su entorno, un módulo de experiencia (4) que almacena datos de utilizaciones anteriores del dispositivo, un módulo de actuación (5) que determina la gestión operativa de sistemas conectados al dispositivo, un módulo de energía (6) que proporciona la energía necesaria para la actividad funcional, un módulo de comunicación básico (7) que permite la comunicación entre distintos dispositivos, un módulo de comunicación avanzado (8) que permite la comunicación con fuentes externas, y un módulo de interacción con el usuario (9) que permite configurar modos de funcionamiento y proporcionar información de incidencias al usuario; **caracterizado** porque el módulo de sensorización (2) incluye sensores de humedad (13 y 16) para medir la humedad de la tierra y la humedad del aire, sensores de temperatura (14 y 17) para medir la temperatura de la tierra y la temperatura del aire, un sensor de abono (15) que mide la proporción de abono presente en la tierra y un sensor de luz (18) que mide la luminosidad del lugar de aplicación; en el que el dispositivo de control está adaptado para estar medio enterrado en la tierra durante su instalación, con una parte inferior del dispositivo de control enterrada en la tierra a una profundidad determinada y estando una parte superior del dispositivo de control dispuesta sobre la tierra, donde el sensor de abono (15), el sensor de humedad (13) destinado a medir la humedad de la tierra y el sensor de temperatura 14 destinado a medir la temperatura de la tierra, se hallan dispuestos en dicha parte inferior del dispositivo; y donde el sensor de humedad (16) destinado a medir la humedad del aire, el sensor de temperatura (17) destinado a medir la temperatura del aire y el sensor de luz (18), están dispuestos en la parte superior del dispositivo.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 2.-** Dispositivo de control para la gestión del cultivo de plantas, según la reivindicación 1, en el que el modulo de actuación (5) comprende por lo menos una electroválvula (25).
- 30
- 3.-** Dispositivo de control para la gestión del cultivo de plantas, según la reivindicación 1 o 2, en el que el módulo de comunicación básico (7) establece relación con otros dispositivos por medio de una transmisión (27) inalámbrica.
- 35
- 4.-** Dispositivo de control para la gestión del cultivo de plantas, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo de comunicación avanzado (8) establece comunicación con fuentes externas, como internet, servidores o teléfonos móviles, mediante comunicaciones (28, 29) de tecnología inalámbrica; incluyendo un dispositivo de geolocalización (30) que establece la ubicación geográfica.
- 40
- 5.-** Sistema para el control de un área de cultivo extensa, que comprende una pluralidad de dispositivos de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 capaces de comunicarse entre sí, formando así una red.

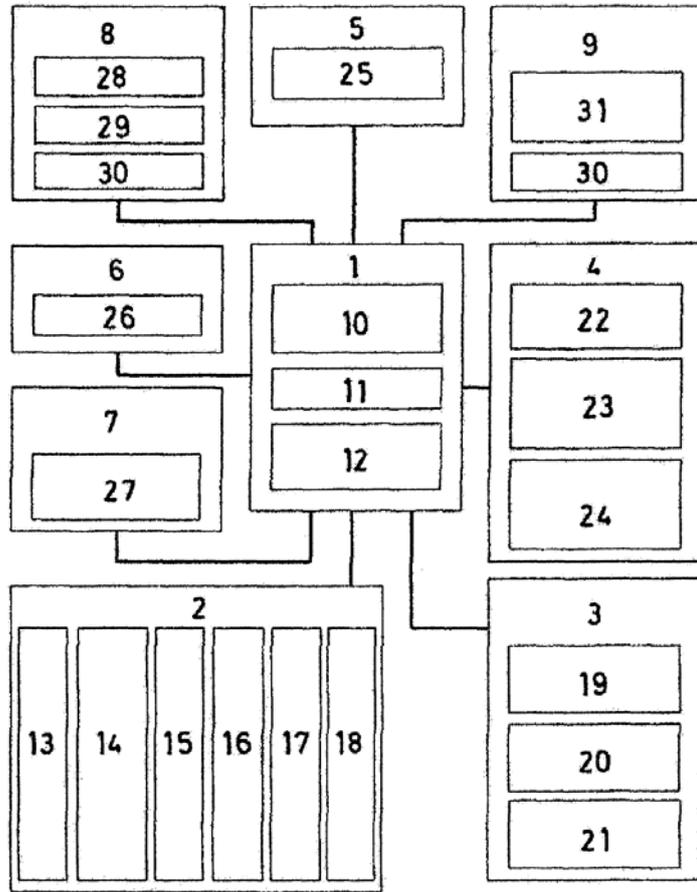


Fig.1