

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **1 073 455**

②1 Número de solicitud: U 201001093

⑤1 Int. Cl.:
A01G 25/16 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

②2 Fecha de presentación: **26.10.2010**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2010**

⑦1 Solicitante/s: **IIXNET IT SOLUTIONS, S.L.**
Ctra. Circunvalación, Tramo V I
Puerto de Barcelona
08040 Barcelona, ES
Xavier Pérez Ramírez

⑦2 Inventor/es: **Pérez Ramírez, Xavier;**
Chaos Maraver, Gustavo y
Núñez Camprubi, Joan

⑦4 Agente: **Mateu Prades, María Eugenia**

⑤4 Título: **Sistema de control remoto de válvulas de riego.**

ES 1 073 455 U

DESCRIPCIÓN

Sistema de control remoto de válvulas de riego.

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención describe un sistema de control remoto para activar y desactivar electroválvulas mediante conexión inalámbrica, concretamente por radiofrecuencia.

10 **Antecedentes de la invención**

El uso de radiofrecuencia y medios inalámbricos para el control de riego es bien conocido en el estado de la técnica.

15 El documento de patente ES 2311409 describe un sistema de riego automatizado que permite la gestión remota y centralizada del riego en zonas extensas. El sistema expuesto por ES 2311409 comprende, entre otros elementos, una pluralidad de dispositivos de riego, módulos de comunicaciones por radiofrecuencia para su activación y un ordenador servidor de gestión de riegos, que presenta un dispositivo de conexión a una red de comunicaciones de acceso global y medios de acceso a telefonía móvil o fija.

20 Por otra parte, el documento de patente ES 2208058 describe un nodo de riego para un sistema integral de gestión por control remoto de redes inalámbricas. El sistema está compuesto básicamente por un centro de control, una o más estaciones concentradoras y un número predeterminado de nodos de riego relacionados. El sistema expuesto por ES 2208058 permite ejercer un control preciso sobre la apertura y cierre de las válvulas.

25 Los sistemas de riego descritos por ambos documentos necesitan para su funcionamiento sendos ordenadores. El uso de ordenadores tiene asociados diferentes inconvenientes, tales como, consumo energético elevado, coste elevado de implementación del sistema, sistemas de vigilancia antivandalismo y/o necesidad de programación del sistema.

Objeto de la invención

30 El problema que resuelve la presente invención es reducir el coste en los sistemas de riego por control remoto, reduciendo el consumo eléctrico y evitando el uso de ordenadores en el sistema de gestión de riego.

35 La solución encontrada por los inventores, para reducir los costes de los sistemas de riego, es el sistema de riego cableado descrito en las reivindicaciones.

El coste de mantenimiento de sistemas ya cableados se reduce al poder sustituir electroválvulas defectuosas o con el cable dañado mediante una electroválvula inalámbrica.

40 Este sistema permite instalar electroválvulas en lugares de difícil acceso mediante cable, debidos a obstáculos entre el programador y el lugar de instalación de la electroválvula como muros o vías públicas que implicarían un elevado coste en obra civil.

45 El sistema está formado por un programador de riego, ya existente en el mercado, conectado por cable a un emisor de radiofrecuencia que comunica con un receptor que activa y/o desactiva las electroválvulas mediante conexión inalámbrica.

Otra ventaja del sistema descrito por las reivindicaciones es que permite utilizar todo tipo de programadores de riego.

50 **Descripción de las figuras**

La figura 1 muestra un esquema del programador de riego conectado al emisor.

55 La figura 2 muestra un esquema del receptor.

La figura 3 muestra el diagrama de flujo en la comunicación.

La figura 4 muestra un diagrama de tiempos de comunicación.

60 **Descripción detallada de la invención**

El sistema de riego se compone de tres elementos interrelacionados entre sí: un emisor (9), un receptor (10) y un programador de riego (1).

65 El emisor (9) es un dispositivo que comprende micro-interruptores (4) que forman un código de red, un microcontrolador programable (7) con consumo reducido y medios de emisión/recepción de radio frecuencia que comprenden una antena (8).

ES 1 073 455 U

El protocolo de comunicación por radiofrecuencia preferido es el protocolo Zigbee basado en el estándar IEEE 802.15.4, que es un protocolo de alto nivel con un consumo muy reducido, permitiendo un consumo muy reducido y más sencillo de implementar que otros protocolos como Bluetooth ó WiFi.

5 La frecuencia de trabajo preferida son 868 MHz ya que esta frecuencia está libre, sin embargo se podrían utilizar otras frecuencias tales como 915 MHz en Estado Unidos ó 2.4 GHz a nivel mundial y, en un modo general, cualquier banda de libre uso.

10 El emisor (9) comprende al menos una conexión de entrada de señal (2) y una entrada común a las conexiones de entrada de señal (3). Así, por ejemplo, el emisor puede contener 6 conexiones de entrada que corresponden a las señales y una entrada común que está conectada a las 6 entradas de las señales o, como se muestra en la figura 1, 3 conexiones de entrada de señal (2) y una entrada común (3). Las conexiones de entrada de señal del emisor se conectan a las correspondientes conexiones de cualquier programador de riego existente en el mercado (2) y la salida común del programador de riego se conecta a la entrada común del emisor (3).

15 El programador convencional de riego (1) es alimentado por 24-30 voltios de corriente alterna (VA) (5), que alimenta a su vez al circuito electrónico del emisor (7), mediante un conversor de corriente alterna a corriente continua (6).

20 El receptor (10) es un dispositivo que comprende un módulo de recepción de radiofrecuencia (13) conectado a un microprocesador (15) que gestiona un controlador de las electroválvulas o “driver” (17). El controlador (17) dispone al menos una conexión de salida conectada a electroválvulas tipo latch (11), de corriente continua, de bajo consumo y una salida común (12). La salida común (12) está conectada a todas las salidas de las válvulas latch (11). Asimismo el receptor debe disponer de una fuente de alimentación (16).

25 Así, por ejemplo, una configuración posible del receptor serían dos conexiones de salida para controlar las electroválvulas latch; la primera salida se une a las electroválvulas tipo latch (11) y la otra salida es la salida común de las mismas (12). La configuración para controlar 6 electroválvulas latch necesitaría de 7 salidas: 6 salidas para las electroválvulas y una salida común a las 6 salidas anteriores, como se muestra en la figura 2.

30 Las electroválvulas tipo latch son conocidas para el experto en la materia y se podría utilizar cualquier válvula que trabaje a menos de 12 V de corriente continua.

35 El receptor (10) comprende una fuente de alimentación (16) que en un modo preferente es una pila de 9 V de corriente continua con un consumo reducido, pero el receptor también se puede alimentar con 24 V ó 220 V de corriente alterna. La fuente de alimentación (16) alimenta tanto al sistema de recepción de radiofrecuencia (13) como al microprocesador (15) y al controlador de las electroválvulas (17).

40 El receptor (10) incorpora microinterruptores internos que forman un código de red de área personal (14), de forma que pueden coexistir varios receptores cercanos conectando cada uno con su propio emisor. Dentro de una red formada por un emisor que controla 6 códigos de unidades remotas puede haber más de 6 receptores. Por ejemplo, si hay dos receptores con el código de identificación 1, cuando la entrada 1 del emisor se active enviará la orden de activar a todos los receptores cuyo código sea 1.

45 En un modo particular, el receptor (10) puede contar con una sonda de humedad (21) de forma que únicamente activará las electroválvulas si la humedad del suelo está por debajo de un umbral mínimo prefijado.

50 La comunicación receptor/emisor se ilustra en la figura 3. La figura 4 muestra los tiempos de la comunicación entre los diferentes elementos del sistema, observándose que el módulo de radiofrecuencia del emisor (8) está siempre activo, el receptor (10) se activa periódicamente, por ejemplo cada 60 segundos, siendo el encargado de iniciar la comunicación. El receptor está durante la mayor parte del tiempo en estado de reposo con consumo eléctrico muy reducido. Cada cierto tiempo, no superior a un minuto, el receptor “despierta” y se intenta comunicar con el emisor de su red. Si consigue comunicar, se identifica indicándole al emisor los códigos de las electroválvulas que tiene conectadas. Si el emisor tiene activa la señal proveniente del programador de riego, la salida del emisor (2) de una de esas electroválvulas enviará una orden al receptor (18) indicándole que debe activar la válvula (11) correspondiente a la que quiere activar el programador. Si el receptor pasa a modo de reposo “sleep mode”, la electroválvula sigue activa ya que es de tipo “latch” (20), 60 segundos después se vuelve a despertar y hace la misma operación anterior. Si recibe la misma respuesta del emisor no realiza ninguna acción, si, por el contrario, la salida del emisor (2) tiene activa otra entrada distinta, o bien no tiene ninguna, le enviará un pulso de desconexión (19) de esa electroválvula al receptor (11).

60 Si cuando se despierta un receptor tiene la electroválvula conectada activa y al intentar conectarse con el emisor no lo consigue, debido a que el emisor está apagado, o bien el programador no tiene ninguna de sus entradas activas, el receptor en este caso desactiva la electroválvula que tiene conectada (20) y vuelve al estado de reposo hasta que pasen otros 60 segundos.

Con el propósito de que no haya limitaciones de distancia o de mejorar la comunicación entre el emisor y el receptor es aconsejable, pero no necesario, introducir repetidores de señal.

ES 1 073 455 U

En un modo preferente la configuración del sistema de riego es:

- Un emisor (9) con 6 entradas de señal (2) y una señal de entrada común (3), con entrada de alimentación de 24 VAC a 30 VAC (5) y un conversor a 3 voltios de corriente continua (6).
- Un programador de riego (1) con 6 salidas de señal y una salida común que están conectados al emisor con una tensión cuando están activas de 24 VAC a 30 VAC.
- Medios de emisión (8)/recepción (13) de radio frecuencia a 868 Mhz usando el protocolo Zigbee;
- Un receptor (10) que contiene 6 salidas conectadas a 6 electroválvulas tipo latch (11) de 9 V y una salida común (12) alimentado por una pila de 9 V.
- Un repetidor de señal.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control remoto de válvulas de riego que comprende:

a. Un emisor (9) con:

- i. medios de emisión/recepción de radio frecuencia (8) utilizando el protocolo de comunicación Zigbee basado en el standard IEEE 802.15.4;
- ii. microinterruptores internos que forman un código de red (4);
- iii. un microcontrolador programable (7) de consumo reducido;
- iv. al menos una conexión de entrada de señal (2);
- v. una conexión común a todas las entradas de señal (3);
- vi. alimentado mediante tensión alterna de 24 VAC a 30 VAC (5) y un convertidor a corriente continua (6) que alimenta el microcontrolador (7);

b. Un receptor(10) con:

- i. medios de recepción de radio frecuencia (13) utilizando el protocolo de comunicación Zigbee basado en el standard IEEE 802.15.4;
- ii. un controlador de electroválvulas (17) gestionado por un microprocesador (15) con:
 - al menos una salida conectada a una electroválvula de tipo latch (11),
 - una salida común a todas las electroválvulas (12);
- iii. Medios de alimentación (16);
- iv. Microinterruptores internos que forman un código de red (14);

caracterizado porque las conexiones de entrada de señal del emisor (2) y la conexión común (3) están cableadas a un programador de riego (1) y este programador de riego (1), a partir de su propia alimentación, alimenta al emisor.

2. Sistema según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la frecuencia de trabajo del sistema son 868 MHz.

3. Sistema según la reivindicación 1-2 **caracterizado** porque el emisor (9) tiene 6 conexiones de entrada de señal (2) y una entrada común (3) que se conectan al programador de riego (1).

4. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el receptor (10) contiene al menos dos conexiones de salida para controlar una electroválvula de tipo latch (11).

5. Sistema según la reivindicación 1 **caracterizado** porque el receptor (10) está alimentado por una pila de 9 voltios de corriente continua (16).

6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el programador de riego (1) es alimentado por 24 voltios de corriente alterna (5) y contiene un convertidor (6) a 3 Voltios de corriente continua que alimenta al microcontrolador (7).

7. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque las salidas del receptor, excepto la salida común, están conectadas a las electroválvulas tipo latch de bajo consumo (11) y la salida común está conectada a todas las electroválvulas (12).

8. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el emisor (9) transmite las ordenes de activación/desactivación recibidas del programador al que está conectado, y las envía a un receptor remoto (10), el cual a su vez activa la correspondiente electroválvula remota (11).

9. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque entre el emisor (9) y el receptor (10) se intercala al menos un repetidor de señal.

10. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el emisor (9) se puede conectar a cualquier programador de riego (1) que funcione entre 24 V y 30 V de corriente alterna.

ES 1 073 455 U

11. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el receptor (10) puede controlar cualquier electroválvula de tipo latch (11) de una tensión máxima de 12 V de corriente continua.

5 12. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el receptor (10) contiene un detector de humedad (21).

10 13. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque tanto el emisor (9) como los receptores (10) trabajan dentro de una misma red de área personal que se prefija mediante microinterruptores en ambos equipos (4,14).

14. Sistema según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque un emisor (9) puede tener asociados uno o más receptores remotos (10), contando cada receptor con sus correspondientes electroválvulas (11) cableadas.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

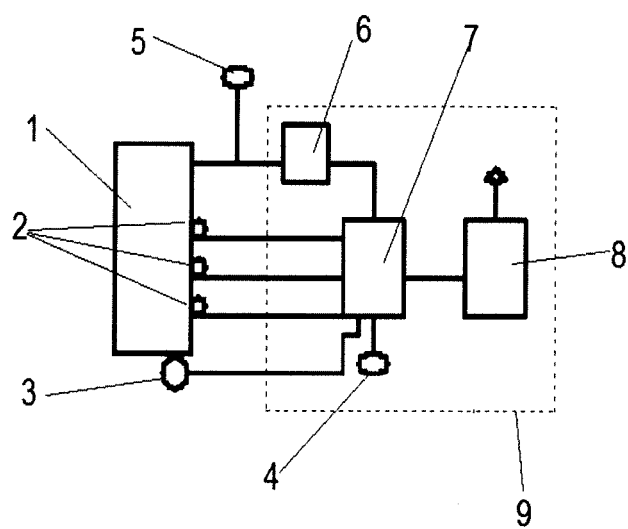


FIG 1

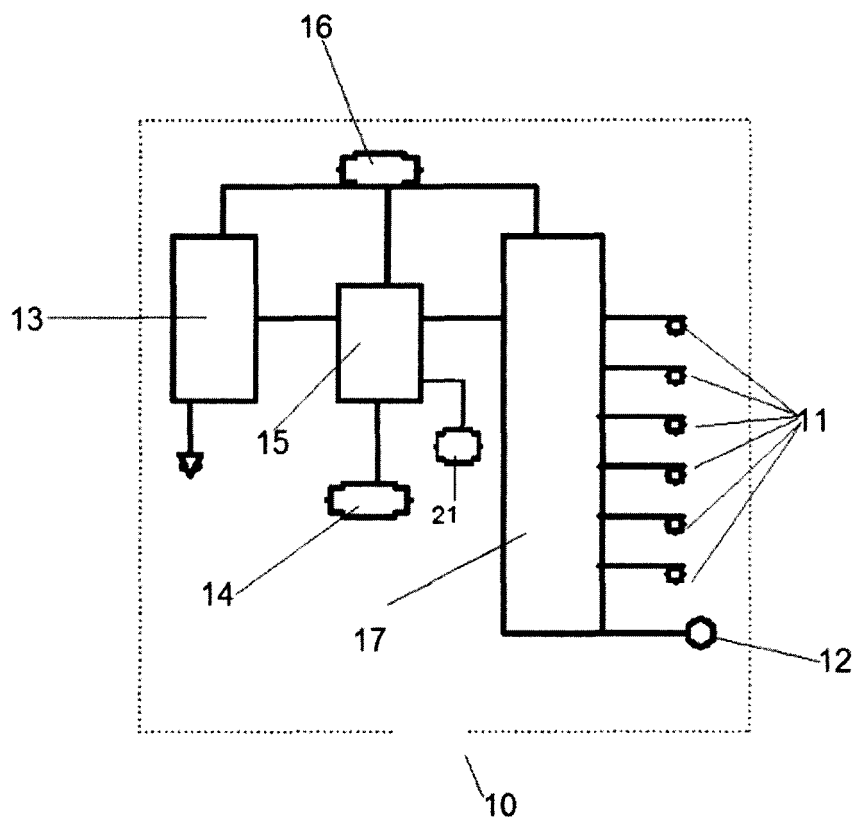


FIG 2

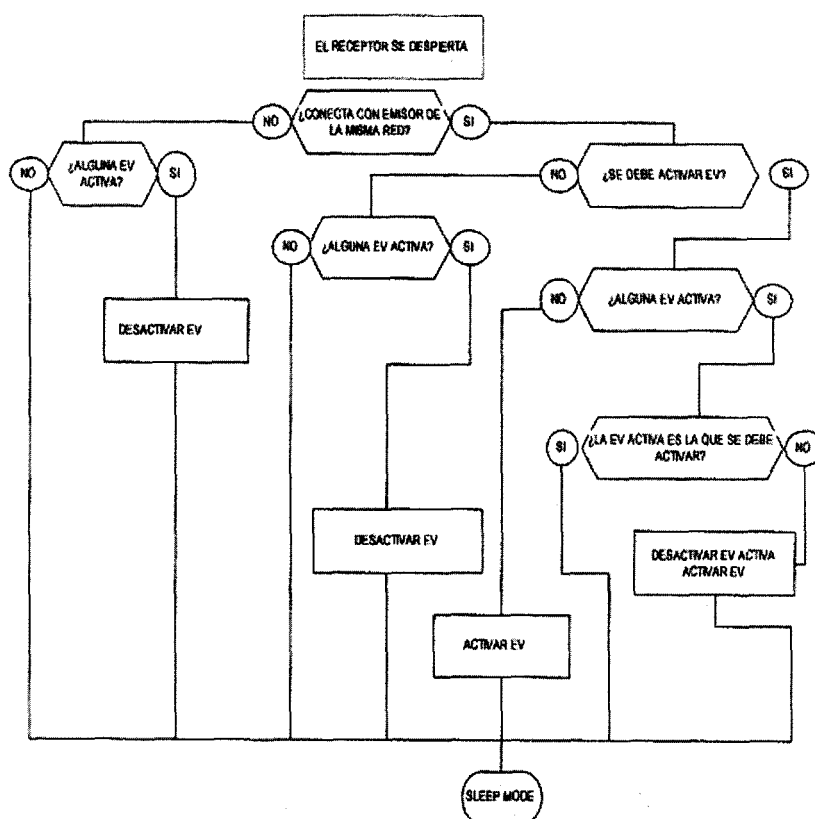


FIG 3

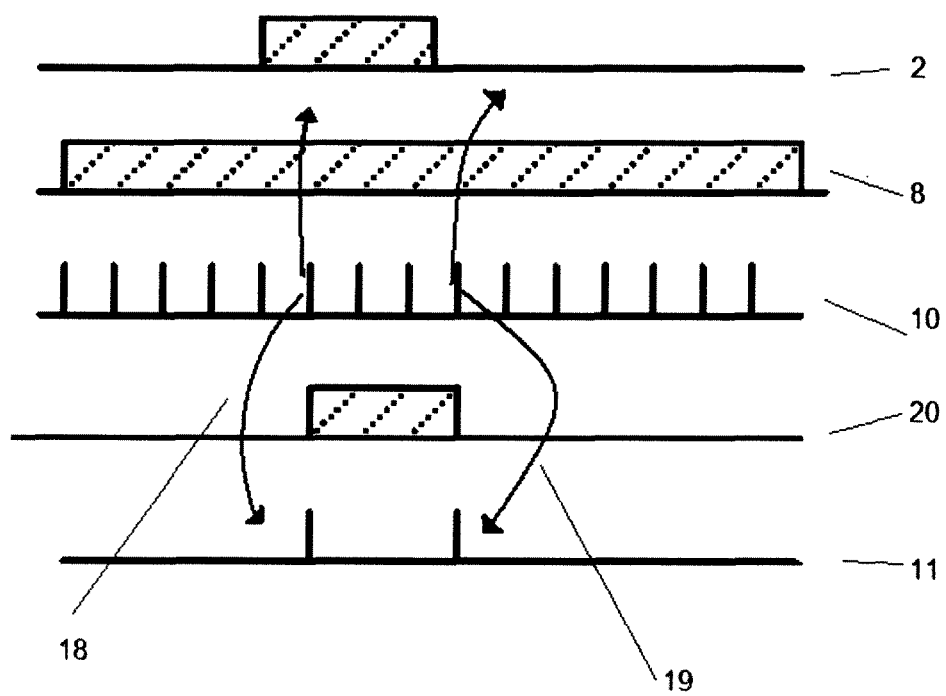


FIG 4