



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030182

②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.02.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	PENG XIAOHONG; MO ZHI; XIAO LAISHENG; LIU GUODONG; A Water-Saving Irrigation System Based on Fuzzy Control Technology and Wireless Sensor Network, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Septiembre 2009. WiCom '09. 5th International Conference on, páginas1-4; ISBN 978-1-4244-3692-7; ISBN 1-4244-3692-3.	1-13
Y	QUANXING ZHANG; CHWAN-HWA WU; TILT, K.; Application of fuzzy logic in an irrigation control system, Industrial Technology, Proceedings of The IEEE International Conference on, ICIT '96, Diciembre 1996, páginas 593-597.	1-13
A	YIMING ZHOU; XIANGLONG YANG; WANG, L.; YIBIN YING; A Wireless Design of Low-Cost Irrigation System Using ZigBee Technology, Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, Abril 2009, NSWCTC '09. International Conference on, volume 1, páginas 572-575; ISBN 978-1-4244-4223-2; ISBN 1-4244-4223-0.	1-10,12,13
A	TW 200930284 A (UNIV NAT KAOHSIUNG APPLIED SCI) 16.07.2009, resumen; figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1-9,12,13
A	BOTIA, J.A.; GOMEZ-SKARMETA, A.F.; SANCHEZ Y MERCEDES VALDES, G.; MORALES, J.A.L.; Soft computing applied to irrigation in farming environments, Fuzzy Systems, FUZZ IEEE 2000, The Ninth IEEE International Conference on, volumen 1, páginas 505-509, Mayo 2000.	1-7,12,13
A	DOLUSCHITZ R.; SCHMISSEUR W. E.; Expert systems: Applications to agriculture and farm management; Computers and Electronics in Agriculture, 01.02.1998, volumen 2, número 3, páginas 173-182; ISSN 0168-1699.	1,11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
13.03.2012

Examinador  
M. J. Lloris Meseguer

Página  
1/6

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A01G25/16** (2006.01)  
**G05B13/04** (2006.01)  
**G05B19/042** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01G, G05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.02.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-14	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 14	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-13	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	PENG XIAOHONG; MO ZHI; XIAO LAISHENG; LIU GUODONG; A Water-Saving Irrigation System Based on Fuzzy Control Technology and Wireless Sensor Network, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Septiembre 2009. WiCom '09. 5th International Conference on, páginas1-4; ISBN 978-1-4244-3692-7; ISBN 1-4244-3692-3.	
D02	QUANXING ZHANG; CHWAN-HWA WU; TILT, K.; Application of fuzzy logic in an irrigation control system, Industrial Technology, Proceedings of The IEEE International Conference on, ICIT '96, Diciembre 1996, páginas 593-597.	
D03	YIMING ZHOU; XIANGLONG YANG; WANG, L.; YIBIN YING; A Wireless Design of Low-Cost Irrigation System Using ZigBee Technology, Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, Abril 2009, NSWCTC '09. International Conference on, volumen 1, páginas 572-575; ISBN 978-1-4244-4223-2; ISBN 1-4244-4223-0.	
D04	TW 200930284 A (UNIV NAT KAOHSIUNG APPLIED SCI)	16.07.2009
D05	BOTIA, J.A.; GOMEZ-SKARMETA, A.F.; SANCHEZ Y MERCEDES VALDES, G.; MORALES, J.A.L.; Soft computing applied to irrigation in farming environments, Fuzzy Systems, FUZZ IEEE 2000, The Ninth IEEE International Conference on, volumen 1, páginas 505-509, Mayo 2000.	
D06	DOLUSCHITZ R.; SCHMISSEUR W. E.; Expert systems: Applications to agriculture and farm management; Computers and Electronics in Agriculture, 01.02.1998, volumen 2, número 3, páginas 173-182; ISSN 0168-1699.	

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que el documento D01 es uno de los más próximos a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con el documento D01.

**Reivindicación 1**

El documento D01 describe un sistema de riego basado en inteligencia artificial que comprende:

- un sistema de adquisición de parámetros ("sensor node cluster") configurado para tomar medidas de parámetros medioambientales;
- una unidad central de control ("coordinator node") configurada para emitir órdenes de riego y almacenar y procesar las medidas recibidas del sistema de adquisición de parámetros, a su vez comprendiendo: un módulo inteligente encargado de establecer un calendario de riego mediante la combinación de algoritmos de control y unos medios de interacción configurados para que el sistema de riego interactúe con usuarios finales y con dispositivos remotos;
- un dispositivo de comunicación configurado para comunicar el sistema de adquisición de parámetros con la unidad central de control (ver figura 2);
- un dispositivo de adaptación de señal configurado para transformar las órdenes de salida de la unidad central a unas señales entendibles por los actuadores de riego (ver figura 3).

La invención definida en la reivindicación independiente 1 difiere del documento D01 en que la unidad central de control también comprende un módulo verbalizador encargado de explicar al usuario mediante lenguaje natural el calendario de riego en distintos niveles de abstracción; y el módulo inteligente de la unidad central de control también tiene en cuenta para establecer el calendario de riego una normativa medioambiental y unas reglas de aprendizaje implementadas en los algoritmos de control. De esta manera, por una parte, el sistema presenta una interfaz de salida de lenguaje natural; y por otra parte, el módulo inteligente también tiene en cuenta una normativa medioambiental para establecer el calendario de riego y es capaz de inducir nuevas reglas a partir de la información de entrada.

El problema técnico objetivo que resuelve el uso de unas reglas de aprendizaje implementadas en los algoritmos de control es poder inducir nuevas reglas a partir de la información de entrada.

El documento D02 describe un sistema de riego basado en inteligencia artificial que comprende (ver figura 1):

- un sistema de adquisición de parámetros configurado para tomar medidas de parámetros medioambientales;
- una unidad central de control configurada para emitir órdenes de riego y almacenar y procesar las medidas recibidas del sistema de adquisición de parámetros, a su vez comprendiendo: un módulo inteligente encargado de establecer un calendario de riego mediante la combinación de algoritmos de control y unas reglas de aprendizaje implementadas en los algoritmos de control, que inducen de forma automática nuevas reglas a partir de la información de entrada (ver figura 5); y unos medios de interacción configurados para que el sistema de riego interactúe con usuarios finales y con dispositivos remotos;
- un dispositivo de comunicación configurado para comunicar el sistema de adquisición de parámetros con la unidad central de control;
- un dispositivo de adaptación de señal configurado para transformar las órdenes de salida de la unidad central a unas señales entendibles por los actuadores de riego.

Por tanto, el problema técnico objetivo mencionado anteriormente se encuentra resuelto en el documento D02. Por otra parte, se considera que el empleo de una interfaz de salida de lenguaje natural sería una de las posibilidades conocidas que el experto en la materia seleccionaría para la presentación de datos al usuario final, tal y como por ejemplo ilustra el documento D06. Por último, el documento D01 indica que el módulo inteligente incorpora conocimientos de expertos en la materia, cuya naturaleza puede ser técnica o legal. En consecuencia, se puede concluir que, a la vista del estado de la técnica conocido, la reivindicación 1 no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

#### Reivindicación 2

El documento D01 indica que el sistema de adquisición de parámetros ("sensor node cluster") comprende al menos una sonda de medida del perfil de humedad del suelo pero no especifica que sea una sonda capacitiva, tal y como menciona la reivindicación 2. Sin embargo, se considera que sería una de las posibilidades obvias que el experto en la materia seleccionaría a la hora de determinar los posibles tipos de sensores de humedad empleados por el sistema de adquisición de parámetros. Por tanto, la reivindicación 2 se considera que carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

#### Reivindicación 3

El documento D01 indica que la unidad central de control también tiene en cuenta para emitir las órdenes de riego medidas de características del cultivo, comprendiendo el tipo de cultivo y las fases de crecimiento del mismo. Por tanto, la reivindicación 3 carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

#### Reivindicaciones 4-6

El documento D01 indica que el sistema comprende dispositivos de adaptación de medidas configurados para adaptar las señales recibidas del sistema de adquisición de parámetros previo a su envío a los dispositivos de comunicación. El documento D01 también indica que el módulo inteligente utiliza algoritmos de control basados en técnicas de SoftComputing a los datos tomados por el sistema de adquisición de parámetros, utilizando el módulo inteligente motores de reglas de decisión compuestas por variables y reglas lingüísticas. Por tanto, las reivindicaciones 4-6 carecen de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP

#### Reivindicación 7

La invención definida en la reivindicación 7 difiere de los documentos D01 y D02 en que las reglas de aprendizaje son de tipo Grid. En ausencia de mayor detalle no se observa un funcionamiento del sistema diferente del descrito en el documento D02. Por tanto, esta reivindicación carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

#### Reivindicación 8

El documento D01 indica que el dispositivo de comunicación es inalámbrico y comprende un dispositivo emisor acoplado al sistema de adquisición de parámetros y un dispositivo receptor de comunicación inalámbrica acoplado a la unidad central de control (ver figura 2). Por tanto, la reivindicación 8 carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

#### Reivindicación 9

La reivindicación 9 indica que el dispositivo de comunicación es un cableado seleccionado entre los estándares: RS-232; USB; Ethernet. Esta posibilidad no se deriva directamente de la divulgación realizada en el documento D01, pero sería una opción de diseño obvia para el experto en la materia a la hora de determinar las posibilidades de conexión del dispositivo. En consecuencia, esta reivindicación carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

**Reivindicación 10**

El documento D01 indica que la unidad central de control es un dispositivo ZigBee que actúa de nodo coordinador, por lo que gestiona la incorporación de un elemento nuevo del sistema de adquisición de parámetros al sistema de riego. Por tanto, la reivindicación 10 carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

**Reivindicación 11**

La reivindicación 11 indica que el módulo verbalizador está configurado para explicar al usuario el calendario de riego mediante una selección entre un valor numérico y una etiqueta lingüística. Esta posibilidad no se deriva directamente de la divulgación realizada en D01, pero sería una opción de diseño obvia para el experto en la materia a la hora de determinar el lenguaje natural empleado por el módulo verbalizador para explicar el calendario de riego. Por tanto, esta reivindicación carece de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

**Reivindicaciones 12 y 13**

El documento D01 indica que para el funcionamiento del sistema el usuario ha de realizar una configuración previa; por lo que necesariamente los medios de interacción han de comprender una interfaz de usuario, tales como pueden ser una pantalla acoplada a la unidad central de control o un ordenador. Por tanto, las reivindicaciones 12 y 13 carecen de actividad inventiva conforme el artículo 8.1 LP.

**Reivindicación 14**

La reivindicación 14 indica que el calendario de riego está configurado para realizar las siguientes etapas:

- a) aplicar las necesidades brutas de riego en el momento que el déficit de agua en el suelo sea igual al nivel de agotamiento permisible;
- b) si el valor comercial del cultivo es muy alto, aplicar las necesidades brutas de riego antes de que el déficit de agua en el suelo alcance el nivel de agotamiento permisible;
- c) aplicar una cantidad constante de agua en el momento en el que el déficit de agua en el suelo iguale a las necesidades netas;
- d) si existen restricciones externas para elegir el momento de riego, evitar que el déficit de agua en el suelo supere al nivel de agotamiento permisible aplicando el agua correspondiente a las necesidades brutas de riego;
- e) establecer el calendario de riego evitando punto de marchitez mediante el cálculo de la capacidad de retención de agua disponible con lo que la reserva de agua en el suelo está contenida dentro de los límites de agotamiento permisible.

Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, revela unas etapas para establecer el calendario de riego como las descritas en la reivindicación 14. Por lo tanto, la reivindicación 14 presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.