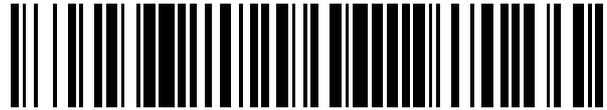


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 437**

21 Número de solicitud: 201531931

51 Int. Cl.:

A01G 25/06 (2006.01)

A01G 27/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.07.2017

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)
Plaza de Santa Cruz, 5 bajo
47002 VALLADOLID ES

72 Inventor/es:

MARTINEZ DE AZAGRA PAREDES, Andrés
Manuel

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **INSTALACIÓN DE RIEGO**

57 Resumen:

Instalación de riego, que comprende una serie de emisores de riego por succión, enterrados en el suelo, y una red de suministro de agua. Los emisores de riego consisten en receptáculos (1) de paredes rígidas y permeables al agua. La red de suministro está compuesta por tuberías (2) que conectan los recipientes (1) con una fuente (3) de suministro.

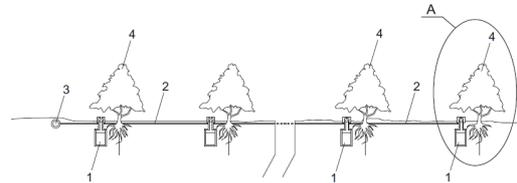


Fig. 1

INSTALACIÓN DE RIEGO

DESCRIPCIÓN

5 **Campo de la invención.**

La presente invención se refiere a una instalación de riego, que comprende una serie de recipientes contenedores de agua, distribuidos sobre el área a regar, al menos parcialmente enterrados en el suelo, y una red de tuberías que conectan dichos recipientes entre sí y con una fuente de suministro de agua.

10 El objeto de la invención es proporcionar un sistema de riego por succión a través de los recipientes de paredes porosas, que se disponen enterrados en el suelo, próximos a las plantas a regar, a la profundidad deseada, y que suministran al terreno agua en cantidad dependiente de variables tales como tipo de cultivo, características del suelo, disponibilidad de agua y cualquier otro parámetro de interés agronómico, técnico o
15 económico.

Antecedentes de la invención.

Entre los sistemas de riego convencionales que se practican en la actualidad, a saber: riego por gravedad, por aspersión, por microaspersión, por goteo o por exudación, es este último sistema de riego el que pudiera asemejarse al sistema de la invención, y sin
20 embargo, el riego a través de cintas o mangueras de exudación requiere de presión, aproximadamente unos 5 metros de columna de agua, como mínimo, al tratarse de materiales porosos que no son rígidos. Las cintas de exudación son tuberías superficiales o ligeramente enterradas que con la presión del agua se hinchan y exudan agua, es decir gotean y humectan el suelo.

25 También es conocido el riego por succión practicado de manera artesanal, con recipientes de barro cocido. El llenado de estos recipientes se suele realizar de forma manual cada vez que se vacían, aunque ya se han ensayado sistemas para su llenado automático desde un depósito elevado a través de ramales de riego y con una válvula de flotador dentro de cada vasija. La utilización de pequeñas cápsulas de barro cocido en
30 sustitución de goteros integrados también ha sido ensayada. Este último sistema elimina

el riesgo de rebosadura durante el llenado que tienen las vasijas, pero no aprovecha su ventaja de tener una capacidad de acumular agua. Al no instalar purgadores o ventosas en el circuito hidráulico, estos sistemas de riego con cápsulas de barro cerradas se ven obligados a mantener las tuberías llenas de agua y con presión durante toda la jornada de riego.

Descripción de la invención.

La presente invención tiene por objeto una instalación de riego, con recipientes emisores de riego por succión, en la que el suelo succiona de dichos emisores más o menos cantidad de agua dependiendo de cuál sea el contenido de humedad del terreno, sin necesidad de tener que mantener presión en los emisores de riego ni en las tuberías que los alimentan.

En la instalación de la invención los emisores de riego consisten en recipientes contenedores de agua de paredes rígidas y porosas, permeables al agua, al menos en determinadas zonas o áreas de dichas paredes. Estos recipientes están constituidos a base de un material plástico sinterizado, preferentemente de un material plástico seleccionado del grupo consistente en polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etileno vinilo de acetato (EVA), polipropileno (PP), polibutileno (PB-1), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietersulfona (PES), politetrafluoroetileno (PTFE), poliuretano termoplástico (TPU), así como por cualquiera de sus combinaciones.

En cualquier caso, el material del que están constituidos los recipientes contenedores de agua, el espesor de su paredes y su permeabilidad (o conductividad hidráulica a saturación) se elegirán de manera que dichos recipientes entreguen el caudal " q " deseado al suelo para una sequedad dada, es decir, para la diferencia de potencial hídrico que se considere en el diseño de riego.

El recipiente que entra a formar parte de la instalación de la invención permite regar el suelo en donde esté instalado gracias a la permeabilidad de sus paredes. El recipiente realiza un riego localizado, subterráneo y auto-regulado por la propia humedad o sequedad que haya en el suelo, sin necesidad de que exista presión en el ramal durante el riego, lo que incide en un importante ahorro de agua y de energía. El recipiente emite un caudal volumétrico (símbolo: q) que depende del espesor de sus paredes porosas (símbolo: e), de la conductividad hidráulica a saturación de dichas paredes (símbolo: k_s), del tamaño de su superficie rezumante (A) y de la diferencia de potencial hídrico ($\Delta\psi$)

existente entre el agua en el interior del recipiente y el agua en el suelo irrigado, conforme con la Ecuación Fundamental de la Hidráulica de los Medios Porosos, también conocida como Ley de Darcy, cuya fórmula es: $q = k_s \cdot \frac{\Delta\psi}{e} \cdot A$

Así, por ejemplo, para una permeabilidad del plástico poroso de $1,0 \mu\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$, una diferencia de potencial hídrico de 10 m, un espesor de las paredes de 5 mm y un área rezumante en contacto con el suelo de $0,05 \text{ m}^2$, el caudal emitido por un recipiente lleno de agua de 1 L de capacidad es de $0,10 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$, valor que sirve para estimar su tiempo de vaciado y su intervalo de rellenado: aproximadamente un día.

Según una posible forma de realización, la conductividad hídrica a saturación de las paredes del recipiente, al menos en las zonas o áreas permeables al agua, puede estar comprendida entre $0,01 \mu\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$ y $100 \mu\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$.

El recipiente puede adoptar cualquier configuración y puede comprender un cuerpo contenedor de paredes permeables al agua, al menos en determinadas zonas o áreas del mismo, un cuello superior con al menos un orificio radial para conexión con la red de tuberías, y un tapón purgador que puede incluir una válvula de expulsión de aire, que cierra la entrada de agua al llenarse el recipiente. El cuello del recipiente puede disponer de orificios radiales para conexión en serie de varios recipientes, dentro de la red de tuberías.

Breve descripción de los dibujos.

En los dibujos adjuntos se muestra un ejemplo de realización no limitativo, en los que:

- La Figura 1 muestra de forma esquemática una instalación de riego constituida de acuerdo con la invención.

- La Figura 2 corresponde al detalle A de la Figura 1 a mayor escala.

- La Figura 3 muestra en sección diametral una posible forma de realización del recipiente que entra a formar parte de la instalación de la Figura 1.

- La Figura 4 es una sección similar a la Figura 3, mostrando una posible variante de ejecución.

- La Figura 5 muestra en sección diametral el tapón con purgador de los recipientes de las Figuras 3 y 4, a mayor escala.

Descripción detallada de un modo de realización.

En la Figura 1 se muestra una instalación de riego que comprende una serie de
5 recipientes (1) contenedores de agua y una red de tuberías (2), que conectan dichos recipientes con una fuente (3) de suministro de agua.

Los recipientes (1) van enterrados en el suelo, en las proximidades de las plantas (4) a
regar, a la profundidad deseada y son de paredes rígidas y permeables al agua, al menos
en parte de sus superficies, de modo que proporcionen, por succión del terreno en el que
10 estén enterrados, una cantidad de agua en función de la humedad o sequedad del terreno, todo ello sin necesidad de que en la red de tuberías (2) exista presión hidrostática.

Según se muestra mejor en la Figura 2 los recipientes (1) van enterrados en el suelo de
modo que sobresalga sólo el tapón (5) que cierra el cuello o embocadura de dicho
15 recipiente al fin de que dicho tapón pueda regular su llenado, según se expondrá más adelante.

Los recipientes (1) pueden adoptar cualquier configuración, por ejemplo de forma
cilíndrica, prismática, cónica, etc., con fondo plano o curvo y pueden comprender, Figura
3, un cuerpo (6) totalmente permeable y hombros (7) y cuello (8) impermeables,
20 disponiendo en el cuello (8) de uno o dos orificios radiales (9).

En el caso de la Figura 4 el recipiente (1) presenta sólo determinadas zonas (10)
permeables en su pared, y dispone de uno o dos orificios (9) para conexión a la red de
tuberías (2).

Los recipientes (1) pueden conectarse en derivación o en serie, en cuyo caso dispondrán
25 de dos orificios (9), Figura 3, para conexión de las tuberías (2) que relacionan recipientes contiguos.

Preferentemente, los recipientes dispondrán en el cuello (8), Figura 3, o en la pared
superior del cuerpo, Figura 4, de una boca dotada de tapón (5) según se muestra en la
Figura 2, que queda sin enterrarse.

Este tapón (5) puede ir roscado al cuello o boca del recipiente e incorporar una válvula de expulsión de aire con cierre por un flotador (11) esférico que es desplazado hacia arriba por el agua, cerrando el orificio (12) al llenarse el recipiente (1), impidiendo así se derrame el líquido. Cuando el flotador (11) no cierra el orificio (12), a través del mismo
5 puede entrar aire para permitir la salida de agua por succión del recipiente (1), a través de las zonas permeables de sus paredes.

La válvula descrita puede ir protegida por una caperuza (13) que, permitiendo la salida de aire, impida la entrada de tierra.

El recipiente emisor de riego por succión puede tener diferentes formas para ajustarse a
10 las condiciones del terreno, del cultivo, del clima o de la explotación agraria. Así, una forma especial puede consistir en un bidón o garrafa sin apenas cuello, tal y como se representa en la Figura 4, y con orificios (9) en el cuerpo del recipiente para conexión de las tuberías (2). Tanto el recipiente, su tapón purgador (5) con caperuza (13) y los conductos (2) pueden quedar enterrados a la profundidad adecuada para no entorpecer
15 las labores de cultivo con tractores y aperos. En esta opción puede interesar que un componente del recipiente sea metálico, por ejemplo el tapón purgador, para poder localizar la vertical de todos los emisores de forma rápida y precisa, en caso necesario.

En el caso de que el recipiente (1) disponga de cuello (8), tal y como se muestra en la Figura 3, este cuello tendrá una longitud adecuada para que la zona humectante principal
20 del recipiente quede a la profundidad deseada y que asome del suelo ligeramente sólo la corona del mismo y el tapón purgador. Los orificios (9) pueden ir reforzados mediante un casquillo y escuadra externos de material plástico.

El procedimiento empleado para la fabricación de los recipientes (1), en lo que respecta a sus zonas permeables al menos, consiste en un proceso convencional de sinterizado,
25 que consiste en la introducción de las partículas plásticas empleadas como materia prima en un molde y su posterior tratamiento térmico y de compresión. No se excluyen otros métodos de sinterización ni la inclusión de materiales de relleno, cargas, fibras, polvos de metal y otros aditivos en la mezcla de partículas plásticas a sinterizar.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de riego, caracterizada por que comprende una serie de emisores de riego por succión enterrados en el suelo y una red de suministro de agua; cuyos emisores de riego consisten en recipientes de paredes rígidas, permeables al agua en determinadas zonas o áreas al menos, con capacidad para emitir a través de dichas paredes un caudal; y cuya red de suministro de agua está compuesta por tuberías que conectan los recipientes con una fuente de suministro, regando la instalación, una vez llenos los emisores.
2. Instalación según reivindicación 1 caracterizada por que la conductividad hidráulica a saturación de las paredes permeables de los recipientes está comprendida entre $0,01 \mu\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$ y $100 \mu\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$
3. Instalación según reivindicaciones anteriores caracterizada por que los recipientes, al menos en sus zonas permeables, están fabricados a base de un material plástico sinterizado, entre el grupo constituido por polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etileno vinilo de acetato (EVA), polipropileno (PP), polibutileno (PB-1), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietersulfona (PES), politetrafluoroetileno (PTFE), y poliuretano termoplástico (TPU), o una combinación de los mismos.
4. Instalación según reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el recipiente comprende un cuerpo contenedor, de paredes permeables al agua en al menos parte de su superficie, un cuello superior con al menos un orificio radial para conexión con la red de tuberías suministradoras de agua, y un tapón purgador.
5. Instalación según reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuello del recipiente posee una altura ligeramente superior a la profundidad a la que va enterrado el cuerpo del recipiente.
6. Instalación según reivindicación 4, caracterizada por que el cuello dispone de dos o más orificios radiales para conexión de otros tantos conductos pertenecientes a la red de suministro de agua.

30

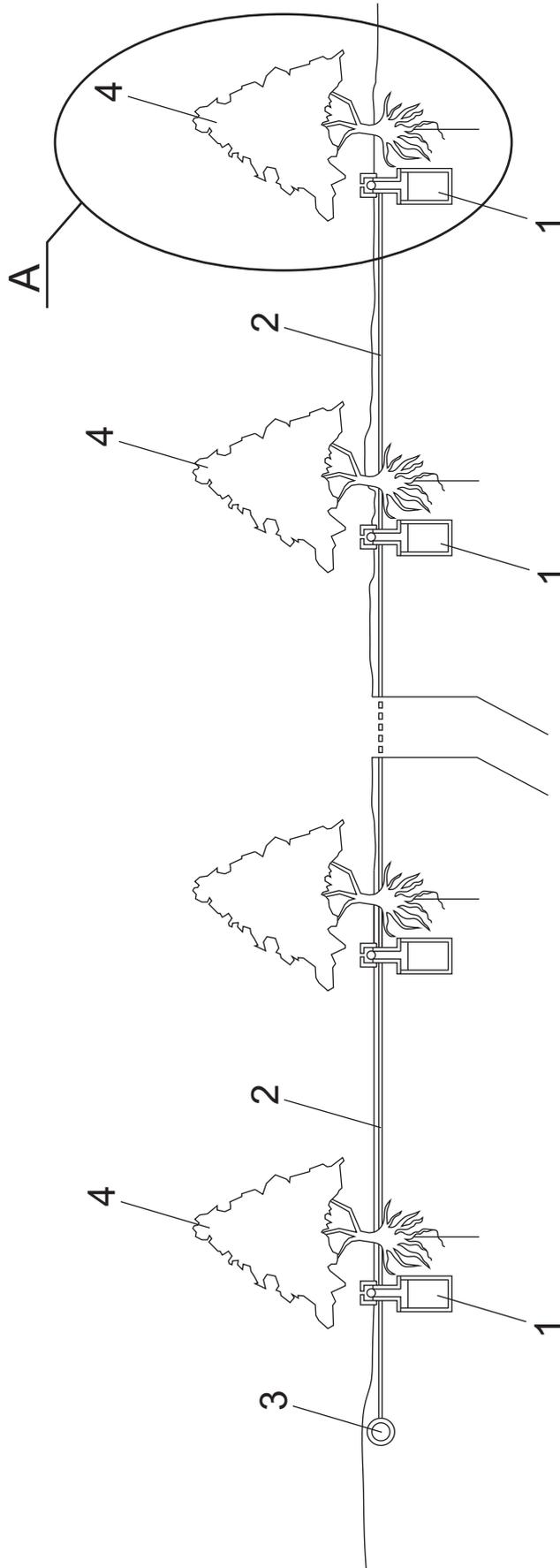
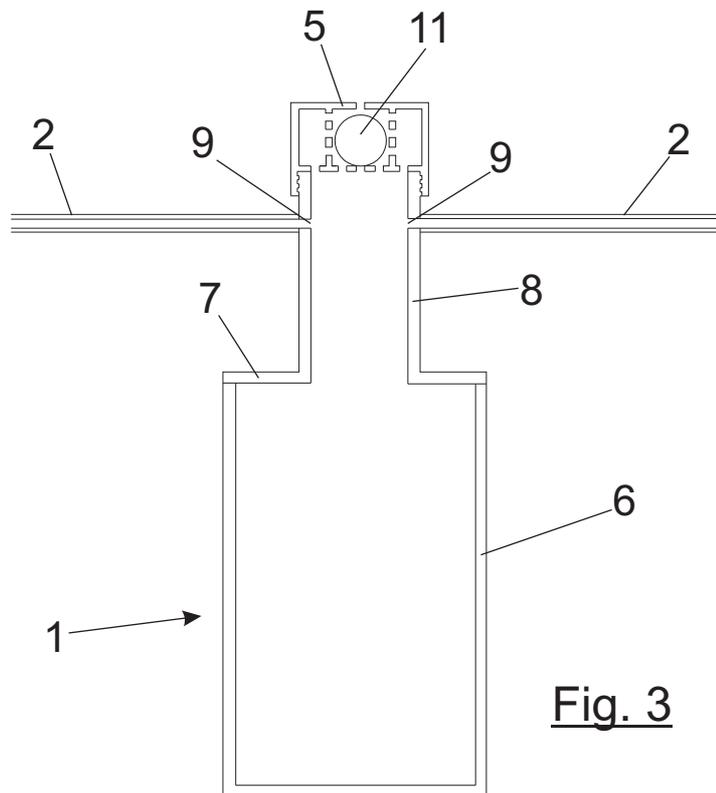
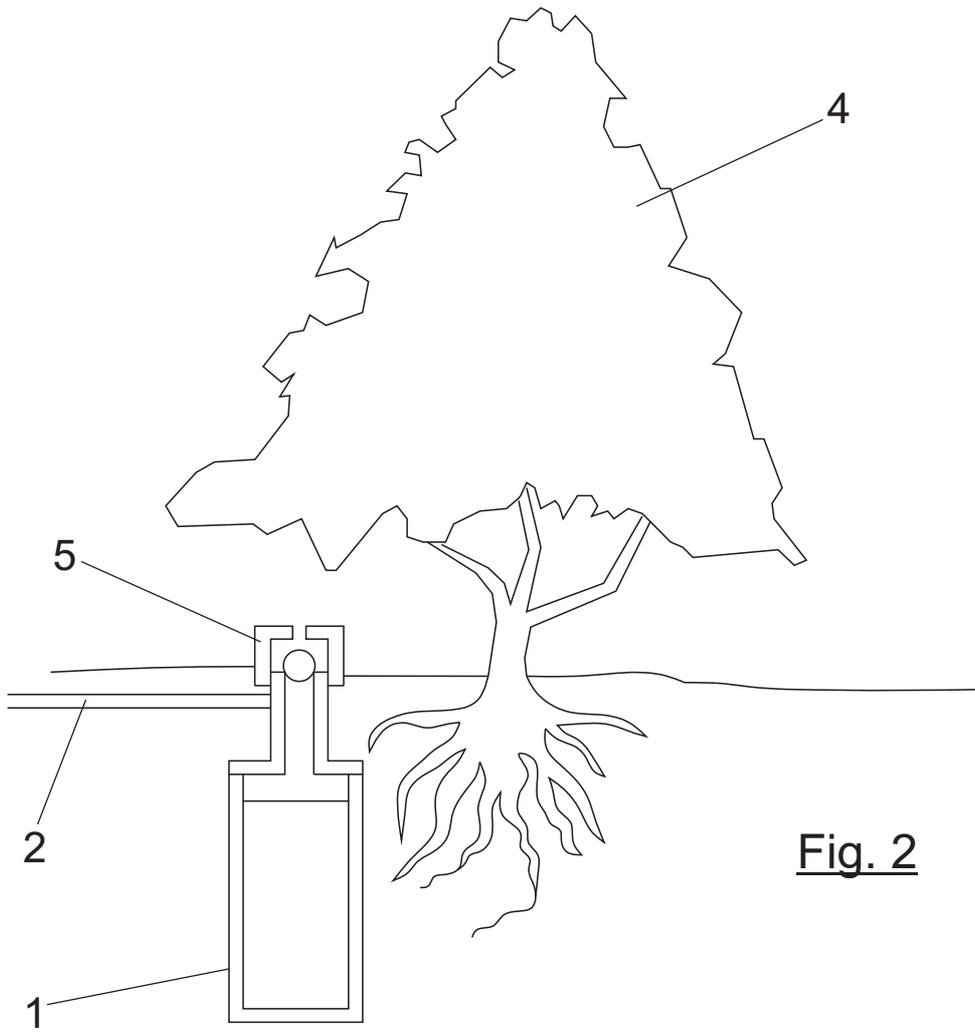


Fig. 1



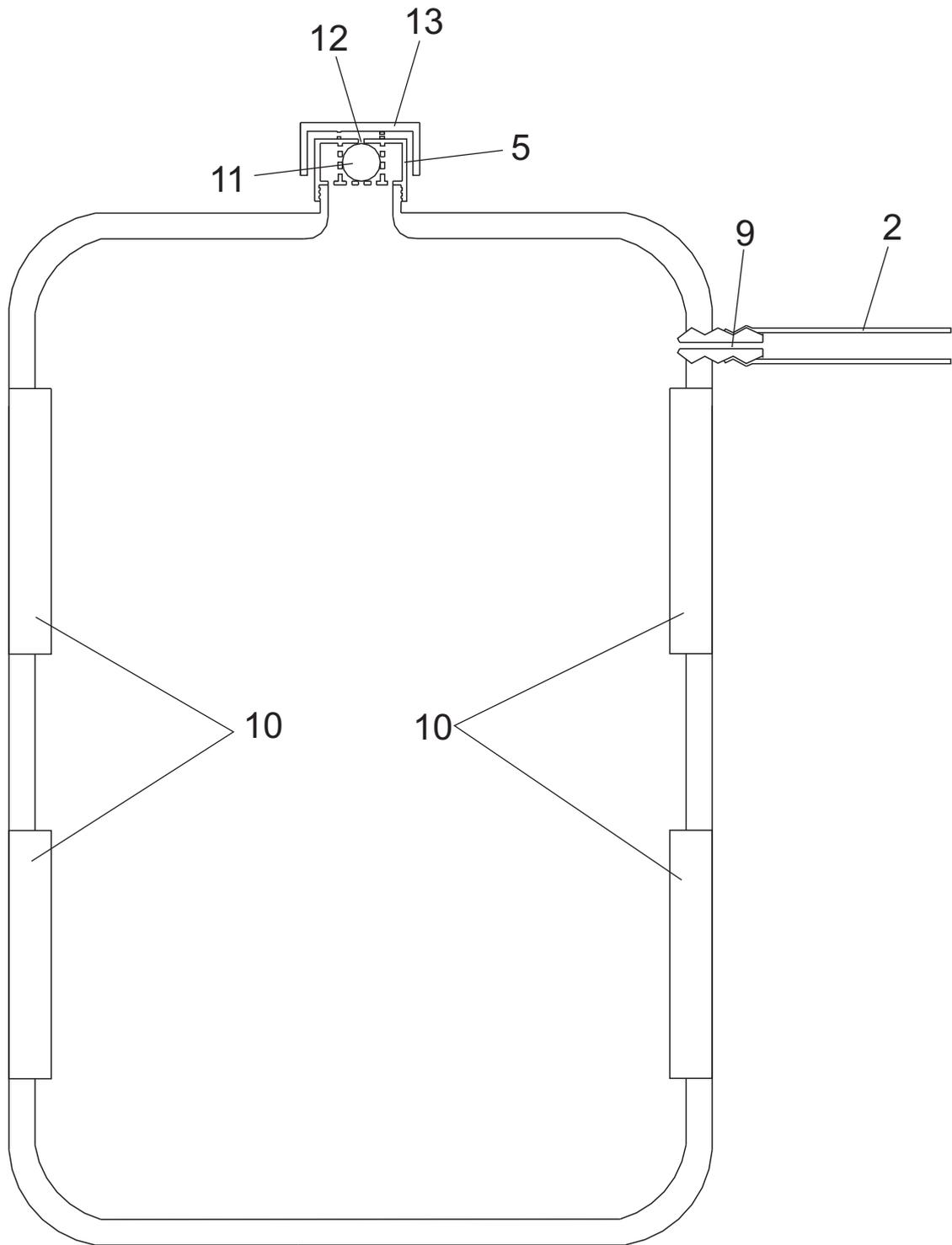


Fig. 4

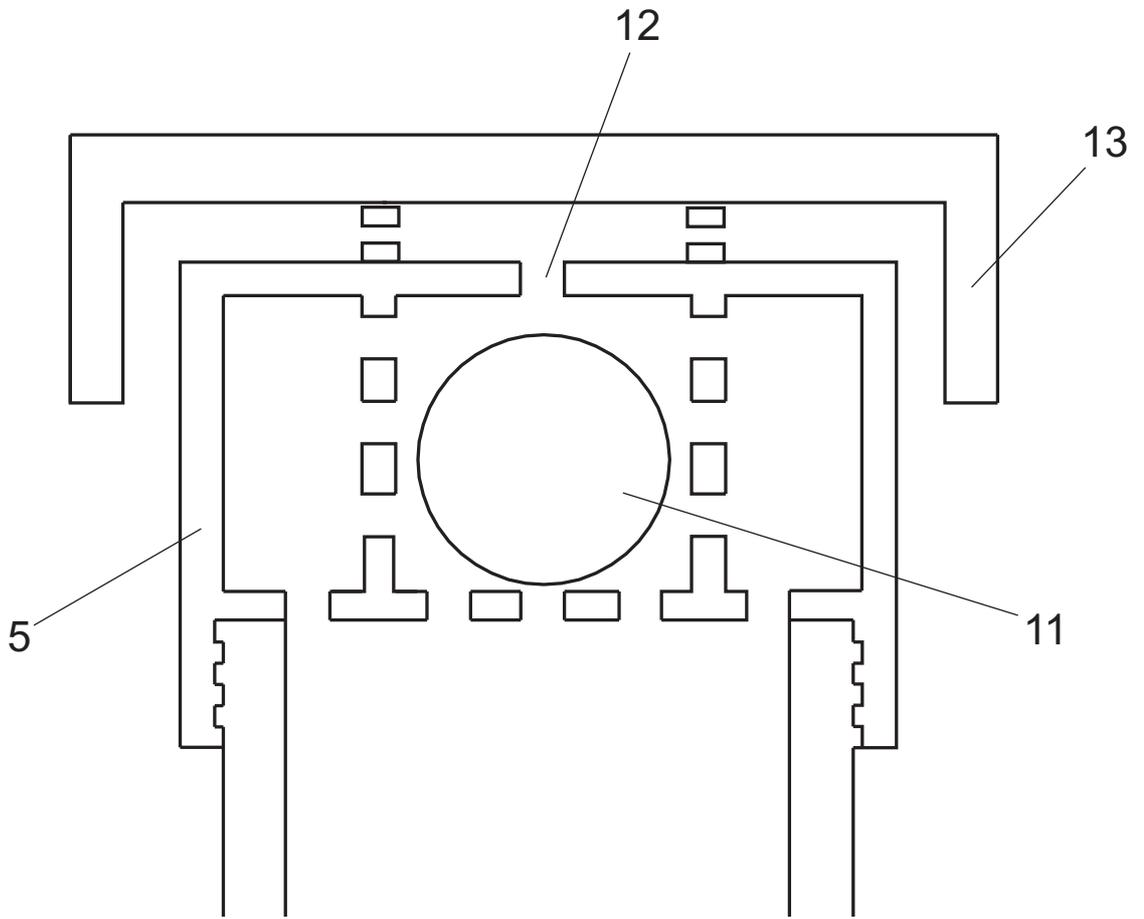


Fig. 5



- ②① N.º solicitud: 201531931
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.12.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A01G25/06** (2006.01)
A01G27/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X | ES 2326463 A1 (UNIV CARTAGENA POLITECNICA) 09/10/2009, descripción: página 1, línea 7-13; página 2, línea 5-51; figuras. | 1-2 |
| Y | | 3 |
| Y | EP 2153714 A1 (YANG QINGLI) 17/02/2010, descripción: párrafos [5, 11-13, 15, 17]; figuras. | 3 |
| A | US 2004115000 A1 (FU CHANGBIAO) 17/06/2004, descripción: párrafos [6, 8, 36, 44]; figuras. | 1-6 |
| A | US 4221501 A (SABURI KUNIO) 09/09/1980, descripción: columna 3, línea 21 - columna 4, línea 5; columna 7, línea 38-47; figuras. | 1-6 |
| A | US 4583880 A (HENTTONEN MARTTI W) 22/04/1986, descripción: columna 2, línea 49 - columna 3, línea 27; columna 4, línea 11-21; figuras. | 1-6 |

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
21.12.2016

Examinador
E. M. Pértica Gómez

Página
1/4

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

A01G

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.12.2016

Declaración

| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) | Reivindicaciones 2-6 | SI |
| | Reivindicaciones 1 | NO |
| Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) | Reivindicaciones 4-6 | SI |
| | Reivindicaciones 1-3 | NO |

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 | ES 2326463 A1 (UNIV CARTAGENA POLITECNICA) | 09.10.2009 |
| D02 | EP 2153714 A1 (YANG QINGLI) | 17.02.2010 |
| D03 | US 2004115000 A1 (FU CHANGBIAO) | 17.06.2004 |

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

La presente invención se refiere a una instalación de riego por succión a través de recipientes de paredes porosas enterrados.

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de la invención reivindicada en las reivindicaciones nº 1 a 6 (las referencias y comentarios entre paréntesis corresponden a este documento).

Así con respecto a las características descritas en la reivindicación nº 1, **el documento D01** divulga una instalación de riego con una serie de emisores de riego por succión (descripción, página 1, línea 13) enterrados en el suelo y una red de suministro de agua; cuyos emisores de riego consisten en recipientes (9) de paredes rígidas, permeables al agua en determinadas zonas o áreas al menos, con capacidad para emitir a través de dichas paredes un caudal; y cuya red de suministro de agua está compuesta por tuberías (8) que conectan los recipientes con una fuente de suministro, regando la instalación, una vez llenos los emisores. Por lo tanto **la reivindicación nº 1 no es nueva** a la vista del estado de la técnica conocido y no satisface el criterio establecido en el artículo 6.1 de la Ley 11/86 de 20 de marzo de Patentes.

La **reivindicación nº 2** divulga que la conductividad hidráulica a saturación de las paredes permeables de los recipientes está comprendida entre 0,01 mm·h⁻¹ y 100 mm·h⁻¹. Estos rangos de saturación se consideran una mera elección de parámetros obvios siendo esta característica una de varias posibilidades evidentes que un experto en la materia seleccionaría según las circunstancias, sin el ejercicio de actividad inventiva, para resolver el problema planteado. Por tanto la invención definida en la reivindicación nº 2 no difiere de la técnica conocida descrita en el documento D01 en ninguna forma esencial. Por lo tanto, la invención según dicha reivindicación **no se considera que implique actividad inventiva y no satisface el criterio establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86 de 20 de marzo de Patentes.**

La reivindicación nº 3 describe que los recipientes, al menos en sus zonas permeables, están fabricados a base de un material plástico sinterizado, entre el grupo constituido por polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC), fluoruro de polivinilideno (PVDF), etileno vinilo de acetato (EVA), polipropileno (PP), polibutileno (PB-1), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietersulfona (PES), politetrafluoroetileno (PTFE), y poliuretano termoplástico (TPU), o una combinación de los mismos. En el **documento D02** se describe una instalación de riego por succión compuesta por unos recipientes permeables que están fabricados con polietileno (PE). El experto en la materia podría por lo tanto considerar como opción normal de diseño incluir esta característica en la descrita en el documento D01 para resolver el problema planteado, de forma que el objeto de **la reivindicación nº 3 no implica actividad inventiva** y no satisface el criterio establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86 de 20 de marzo de Patentes.

La **reivindicación nº4**, divulga que el recipiente comprende un cuerpo contenedor, de paredes permeables al agua en al menos parte de su superficie, un cuello superior con al menos un orificio radial para conexión con la red de tuberías suministradoras de agua, y un tapón purgador. Encontramos documentos del estado de la técnica como el D03 con mecanismos de purgado de la instalación del riego a través de tuberías auxiliares conectadas al recipiente pero en ningún caso dicho mecanismos de purgado consiste en un tapón purgador independiente acoplado a un cuello superior de cada recipiente. Esta última característica se considera un efecto mejorado comparado con el estado de la técnica. Además, no se considera obvio que un experto en la materia obtenga la invención a partir de los documentos mencionados anteriormente.

La **reivindicaciones nº 5 y nº 6** son reivindicaciones dependientes de la nº 4 y por tanto, como ésta, constituyen mejoras con respecto el estado de la técnica.

Por tanto, no se ha encontrado en el estado de la técnica ningún documento, tomado sólo o en combinación que revele la invención definida en las reivindicaciones nº 4, 5 y 6. Además, no se considera obvio que un experto en la materia conciba dicha invención. Por lo tanto, **la invención reivindicada en las reivindicaciones nº 4, 5 y 6 es nueva, implica actividad inventiva** y tiene aplicación industrial de acuerdo con los Artículos 6.1 y 8.1 de la ley 11/86 de 20 de marzo de Patentes.