



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-051561- -00000-0000

Fecha: 2012-03-27 16:32:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO PROCEDIMIENTO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN.
DISPOSITIVO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN Y EL PROCEDIMIENTO DE
FABRICACIÓN DEL MISMO

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE ZHU, JUN

DOMICILIO CHAOYANG DISTRICT BEIJING, CHINA

74. APODERADO JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS

22. BOGOTA, D.C., _____

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-051561- -00000-0000

Fecha: 2012-03-27 16:32:54
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 64

FORMULARIO ÚNICO DE SOL
PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☒ Capítulo I

☐ Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: ZHU, Jun

Dirección: No.1302, 1 Unit 18 Building, Fourth Block, Anzhenxili,
Chaoyang District Beijing 100029. CHINA

Lugar de Constitución: Chaoyang District Beijing, CHINA

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

NIT

C.E.

Otro

Cual: _____

Número:

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS

Dirección: Avda. Carrera 24 No. 37 - 31 Of. 202
BOGOTA D.C., COLOMBIA

Teléfono: 2444096

Fax: 2442496

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C.

NIT

C.E.

Otro

Cuál

Número: 19.270.955 T.P. 43.308 C.S.J.
BOGOTA

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: ZHU, Jun

Dirección: No.1302, 1 Unit 18 Building, Fourth Block, Anzhenxili, Chaoyang District Beijing 100029. CHINA

Nacionalidad o Domicilio:

China

5

PCT '(86)

Solicitud Internacional No. PCT/CN2009/074304

Fecha: 29 -10 -09

Publicacion Internacional No. WO2011/038538 A1

Fecha: 07 - 04 - 11

6

Título (54)

PROCEDIMIENTO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN, DISPOSITIVO DE IRRIGACIÓN POR
FILTRACIÓN Y EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO

7

Clasificación internacional (51) _____

8

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI

☐

NO

☒

9

Comprobante de pago No.

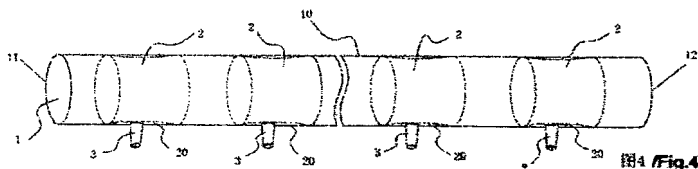
Fecha:

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

ANEXOS

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ☒ | Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. |
| ☐ | Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. |
| ☐ | Poderes, si fuere el caso. |
| ☐ | Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante. |
| ☐ | Declaraciones |
| ☐ | Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos) |
| ☒ | Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos) |
| ☐ | Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA). |
| ☐ | Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA. |
| ☐ | De ser el caso, copia del contrato de acceso. |
| ☐ | De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas. |
| ☐ | De ser el caso, certificado de depósito del material biológico |
| ☒ | Arte final 12X12 cm. |
| ☐ | De ser el caso, información de otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas total o parcialmente con la invención de esta solicitud. |
| ☐ | De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional, Nuevas Reivindicaciones |
| ☒ | Otros: Informe de Búsqueda de Antecedentes Internacional junto con la traducción
Publicación Internacional No. WO2011/038538 A1 |

FIGURA CARACTERISTICA



Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS

FIRMA:

C.C. 19.270.955 BOGOTÁ

T.P. 43.308 C.S.J.

**PROCEDIMIENTO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN, DISPOSITIVO DE
IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN Y EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN
DEL MISMO**

5 **Campo de la Invención**

La presente invención se refiere a una técnica de micro-irrigación para regar plantas y, particularmente, a un procedimiento de irrigación por infiltración, un aparato de irrigación por infiltración y un procedimiento para fabricar el mismo.

10 **Antecedentes de la Invención**

En la irrigación por goteo y la irrigación por infiltración actualmente, el problema más importante es el bloqueo de los poros de flujo de salida de agua del irrigador. Para evitar el bloqueo, un procedimiento común es realizar un tratamiento del agua en el extremo de suministro de agua de la tubería de irrigación. Sin embargo, esto requiere una gran inversión en equipos, y toda la

15 tubería podría desecharse debido a un tratamiento del agua inapropiado.

Un diámetro del poro de flujo de salida del agua de irrigación por goteo generalmente es entre 0,5 y 1 mm, y el diámetro del poro de flujo de salida del agua para irrigación por infiltración principalmente es de decenas de micrómetros a más de cien micrómetros. Se ha descubierto después de

20 investigar que el bloqueo está provocado por muchas impurezas de diferentes diámetros dentro de los intervalos de diámetro de poro anteriores, y el diámetro de partícula varía de decenas de micrómetros a menos de un micrómetro. Los estudios cuidadosos muestran que el procedimiento de bloqueo de estos poros

25 de flujo de salida de agua es como sigue. El agua en la tubería fluye en una

dirección axial a presión, fluyendo parte del agua hacia fuera en una dirección radial a través de los poros de flujo de salida de agua, es decir, se convierte en agua de irrigación. Las partículas llevadas en el agua con pequeños diámetros o diámetros cercanos a aquellos de los poros de flujo de salida de agua forman un puente y bloquean el pasaje de flujo de salida debido al rápido impacto y dirigen el agua que fluye por los poros de flujo de salida de agua. De esta manera, los poros más pequeños quedan cerca del puente, mientras que los poros se irán ocupando adicionalmente por otras partículas o puentes de partícula más pequeñas y después se bloquearán gradualmente.

10 Por esta razón, es necesario proporcionar un aparato de irrigación por infiltración para resolver o mejorar el problema del bloqueo de los poros de flujo de salida de agua en la irrigación por goteo e irrigación por infiltración actuales.

Sumario de la Invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de irrigación por infiltración, un aparato de irrigación por infiltración y un procedimiento para fabricar el mismo, que sean capaces de retirar automáticamente las obstrucciones usando suficientemente el flujo de agua para mejorar o prevenir el bloqueo del aparato de irrigación por infiltración, prolongar la vida útil del aparato de irrigación por infiltración y reducir el coste de uso.

Después de ensayos y estudios repetidos del agua en la tubería, el inventor encontró que cuando el diámetro del poro de flujo de salida de agua de irrigación por infiltración es suficientemente pequeño y el caudal de salida de agua es suficientemente bajo, es difícil que las impurezas bloqueen el pasaje de flujo de salida. No obstante, se fijan ligeramente a las superficies de los

poros de flujo de salida y pueden retirarse fácilmente mediante una fuerza de cizalla generada por una corriente de agua paralela en la tubería. Puede fabricarse entonces un aparato de irrigación por infiltración anti-bloqueo y de ahorro de agua usando suficientemente dicha característica. El sistema de irrigación completo que adopta el aparato de irrigación por infiltración puede realizar completamente una limpieza automática simplemente usando la corriente de agua dentro de la tubería de irrigación, sin necesidad de ningún dispositivo para el tratamiento del agua, y no se bloqueará durante el uso a largo plazo.

10 En base al principio anterior, la presente invención proporciona un aparato de irrigación por infiltración que incluye:

una cámara de paso de agua que tiene una salida de agua y una entrada de agua, en la que se forma una corriente de agua a lo largo de una dirección axial del agua que pasa por la cámara cuando el agua fluye entre la entrada de agua y la salida de agua;

15 una o más membranas de filtro porosas dispuestas en la cámara de paso de agua y formadas con una sección de filtración para alojar el agua filtrada por la una o más membranas de filtro porosas; y la localización de la una o más membranas de filtro porosas se establece de manera que al menos una parte de la corriente de agua fluye a lo largo de una superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie cuando la corriente de agua axial existe en la cámara de paso de agua; y

20 uno o más reductores de flujo, cada uno dispuesto en una pared lateral de la cámara de paso de agua correspondiente a la membrana de filtro porosa, 25 teniendo cada uno del uno o más reductores de flujo uno o más orificios de

restricción, una entrada comunicada con la sección de filtración de la una o más membranas de filtro porosas y una salida fuera de la cámara de paso de agua, y una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de flujo es menor que la de la una o más membranas de filtro porosas.

- 5 En un ejemplo preferido de la presente invención, un diámetro de poro máximo de un orificio de restricción del reductor de flujo es mayor que el de la membrana de filtro porosa.

- 10 En una realización opcional de la presente invención, el número de la una o más membranas de filtro porosas es un, y el uno o más reductores de flujo están dispuestos en correspondencia con la membrana de filtro porosa.

En otra realización opcional de la presente invención, el número de la una o más membranas de filtro porosas es mayor de uno, y el uno o más reductores de flujo están dispuestos en correspondencia con cada una de las membranas de filtro porosas.

- 15 En una realización opcional de la presente invención, la membrana de filtro porosa cubre una parte de una pared interna de la cámara de paso de agua, y los bordes de la membrana de filtro porosa encajan estrechamente con la pared interna de la cámara de paso de agua, de manera que forman la sección de filtración entre la membrana de filtro porosa y la pared interna de la
- 20 cámara de paso de agua cubierta con la misma.

- En otra realización opcional de la presente invención, la membrana de filtro porosa cubre una circunferencia completa de una pared interna de la cámara de paso de agua, y los bordes de la membrana de filtro porosa encajan estrechamente con la pared interna de la cámara de paso de agua, de manera
- 25 que forman la sección de filtración entre la membrana de filtro porosa y la pared

interna de la cámara de paso de agua cubierta con la misma.

En otra realización opcional más de la presente invención, la membrana de filtro porosa tiene forma de bolsa, y la sección de filtración está formada en una bolsa de la membrana de filtro porosa. En un ejemplo de esta realización, 5 la pared lateral de la cámara de paso de agua dispone de una abertura para encajar con el reductor de flujo, el reductor de flujo está insertado en la abertura, una carcasa del reductor de flujo encaja estrechamente con los bordes de la abertura, una boca de la bolsa de la membrana de filtro porosa con forma de bolsa encaja estrechamente con la entrada del reductor de flujo, 10 de manera que la entrada del reductor de flujo está comunicada con la sección de filtración. En un ejemplo preferido de esta realización, la membrana de filtro porosa tiene una forma de bolsa plana, y la membrana de filtro porosa con forma de bolsa plana se ajusta enrasada en la cámara de paso de agua.

En otra realización opcional más de la presente invención, la membrana 15 de filtro porosa y el reductor de flujo están formados integralmente con el mismo material poroso. En esta realización, el material poroso puede ser un material cerámico poroso.

En la presente invención, la pared lateral de la cámara de paso de agua dispone de una abertura para encajar con el reductor de flujo, una entrada del 20 reductor de flujo encaja estrechamente con la abertura, de manera que dispone el reductor de flujo en la pared lateral de la cámara de paso de agua; o el reductor de flujo está montado directamente en la abertura, de manera que dispone el reductor de flujo sobre la pared lateral de la cámara de paso de agua tubular.

25 En una realización opcional de la presente invención, la cámara de paso

de agua puede estar formada específicamente con una forma tubular.

En una realización opcional de la presente invención, la cámara de paso de agua está constituida por una tubería de agua o una parte de la misma, o un soporte tubular encerrado en la tubería de agua, y cuando el agua fluye en la tubería de agua, parte fluye en una dirección axial de la tubería de agua y pasa por una superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie, mientras que parte es filtrada por la membrana de filtro porosa, entra en el reductor de flujo a través de la sección de filtración y fluye fuera por la salida del reductor de flujo para formar el agua de irrigación.

En una realización opcional de la presente invención, el número de membranas de filtro porosas es mayor de uno, cada una de las membranas de filtro porosas está dispuesta en un soporte tubular, y una pluralidad de soportes tubulares dispuestos con las membranas de filtro porosas están encerrados en la tubería de agua, respectivamente, en la dirección axial de la tubería de agua, de manera que las membranas de filtro porosas está distribuidas en la tubería de agua.

En la presente invención, la tubería de agua puede disponer de una válvula o estar montada con una micro-bomba accionada periódicamente, de manera que el agua en la tubería se mueve para retirar las impurezas sobre la superficie de la membrana de filtro porosa.

En la presente invención, la capacidad de filtración de agua total de la membrana de filtro porosa puede ser igual a o cinco veces mayor que la del uno o más reductores de flujo correspondientes.

En la presente invención, un diámetro de poro máximo del orificio de restricción puede ser igual a o cinco veces mayor que el de la membrana de

filtro porosa.

La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento de irrigación por infiltración que usa el aparato de irrigación por infiltración anterior, en el que una o más membranas de filtro porosas están instaladas en una

5 cámara de paso de agua, y una sección de filtración se forma para alojar el agua filtrada por la membrana de filtro porosa; una pared lateral de la cámara de paso de agua correspondiente a la localización de cada una de las membranas de filtro porosas dispone de uno o más reductores de flujo, teniendo cada uno de los reductores de flujo uno o más orificios de restricción,

10 una entrada comunicada con la sección de filtración de la membrana de filtro porosa y una salida fuera de la cámara de paso de agua, y una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de flujo es menor que la de la una o más membranas de filtro porosas; se hace que el agua en la cámara de paso de agua fluya axialmente a intervalos regulares, de manera que una

15 corriente de agua axial fluye a lo largo de una superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie.

La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento para fabricar el aparato de irrigación por infiltración anterior, que incluye;

A. Proporcionar uno o más reductores de flujo y una o más membranas

20 de filtro porosas, teniendo cada uno de los reductores de flujo uno o más orificios de restricción, y siendo una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de flujo menor que la de la una o más membranas de filtro porosas;

B. Disponer de manera correspondiente la membrana de filtro porosa y

25 el reductor de flujo sobre una lámina de plástico que tiene un primer y segundo

bordes longitudinales, en el que la membrana de filtro porosa está localizada en un lado interno de la lámina de plástico y el reductor de flujo está localizado en un lado externo de la lámina de plástico; una sección de filtración para alojar el agua filtrada por la membrana de filtro porosa está formada en un lado donde
5 está localizada la membrana de filtro porosa; y una entrada del reductor de flujo está comunicada con la sección de filtración; y

C. Encajar el primer y segundo bordes longitudinales de la lámina de plástico entre sí para formar una forma tubular.

La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento
10 para fabricar el aparato de irrigación por infiltración anterior que incluye:

A. Proporcionar uno o más reductores de flujo, una o más membranas de filtro porosas, y una cámara de paso de agua compuesta por un soporte tubular, teniendo cada uno de los reductores de flujo o uno o más orificios de restricción, y siendo una capacidad de filtración de agua total del uno o más
15 reductores de flujo menor que la de la una o más membranas de filtro porosas;

B. Disponer de manera correspondiente la membrana de filtro porosa y el reductor de flujo sobre el soporte tubular, estando localizada la membrana de filtro porosa en una tubería del soporte tubular; se forma una sección de filtración para alojar el agua filtrada por la membrana de filtro porosa; el
20 reductor de flujo está montado en una pared lateral del soporte tubular en correspondencia con la membrana de filtro porosa; y una entrada del reductor de flujo está comunicada con la sección de filtración de la membrana de filtro porosa;

C. Poner el soporte tubular que tiene la membrana de filtro porosa y el
25 reductor de flujo en la cabeza de una máquina de moldeo durante el moldeo

por extrusión de una tubería de agua, de manera que el soporte tubular queda envuelto en la tubería de agua después de que la tubería de agua sea extruida por la cabeza de la máquina de moldeo; y

- D. Realizar un corte en una localización correspondiente a la salida del
- 5 reductor de flujo en la pared lateral de la tubería de agua, de manera que se expone la salida del reductor de flujo.

Cuando se adoptan el aparato de irrigación por infiltración y el procedimiento de irrigación por infiltración de la presente invención, puesto que la capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de flujo es

10 menor que la de la una o más membranas de filtro porosas, el flujo de salida de agua total del uno o más restricciones de flujo es menor que el de la una o más membranas de filtro porosas, lo que reduce la cantidad de agua que penetra en la una o más membranas de filtro porosas. Por tanto, la velocidad de penetración de agua de la membrana de filtro porosa se reduce, y la velocidad

15 de impacto de las impurezas llevadas en el agua sobre la membrana de filtro porosa disminuye, de manera que las impurezas se fijan a la superficie de la membrana de filtro porosa muy ligeramente. Además, como la membrana de filtro porosa está dispuesta en la cámara de paso de agua, la superficie de la membrana de filtro porosa puede lavarse por medio de la corriente de agua

20 axial en la cámara de paso de agua, de manera que las impurezas fijadas muy ligeramente a la superficie de la membrana de filtro porosa son arrastradas por la corriente de agua que fluye a lo largo de la superficie de la membrana de filtro porosa, lo que mejora o evita el bloqueo de la membrana de filtro porosa y mejora eficazmente el bloqueo del aparato de irrigación por infiltración.

25 Adicionalmente, puesto que el diámetro del poro máximo del orificio de

restricción del reductor de flujo es preferentemente mayor que el de la membrana de filtro porosa, el orificio de restricción no se bloqueará cuando el agua filtrada por la membrana de filtro porosa fluye por el orificio de restricción. Por lo tanto, es muy difícil que el aparato de irrigación por infiltración de la presente invención se bloquee durante su uso, y la vida útil de un sistema de irrigación por infiltración que usa dicho aparato de irrigación por infiltración es muy prolongada en comparación con el caso de adoptar el aparato de irrigación por infiltración de la técnica anterior, lo que reduce en gran medida el coste de uso.

10 Durante la fabricación del aparato de irrigación por infiltración de la presente invención, la membrana de filtro porosa y el reductor de flujo pueden encajar directamente con la lámina de plástico en primer lugar y, después, los dos bordes longitudinales de la lámina de plástico encajan (por fusión en caliente o pegado) entre sí para formar la lámina de plástico con una forma tubular que facilita la fabricación continua del aparato de irrigación por infiltración.

Breve Descripción de los Dibujos

Para describir más claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o de la técnica anterior, los dibujos necesarios para las descripciones de las realizaciones o de la técnica anterior se introducen brevemente como sigue. Es obvio que los siguientes dibujos son solo algunas realizaciones de la presente invención, y un experto en la materia puede adquirir otros dibujos basándose en estos dibujos sin que esto suponga un esfuerzo creativo. Adicionalmente, estos dibujos son solo a modo de ejemplo, y no limitan las escalas de las diversas partes en los dibujos.

La Figura 1 es un diagrama estructural de la realización 1 de la presente invención;

La Figura 1A es otro diagrama estructural de la realización 1 de la presente invención;

5 La Figura 2 es un diagrama en sección de la Figura 1 de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama estructural de la realización 1 de la presente invención en la que una membrana de filtro porosa corresponde a una pluralidad de reductores de flujo;

10 La Figura 4 es un diagrama estructural de la realización 1 de la presente invención en el que una pluralidad de membranas de filtro porosas están dispuestas en una cámara de paso de agua;

La Figura 5 es un diagrama estructural de la realización 1 de la presente invención en el que una membrana de filtro porosa entera está dispuesta en
15 una dirección axial en la cámara de paso de agua;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de un procedimiento de fabricación de la realización 1 de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama estructural de la realización 1 de la presente invención en la que en la cámara de paso de agua es un soporte tubular;

20 La Figura 8 es un diagrama esquemático de la realización 1 de la presente invención en la que un aparato de irrigación por infiltración como se ilustra en la Figura 7 está montado en una tubería de agua o una parte de la misma;

La Figura 9 es un diagrama estructural de la realización 2 de la presente
25 invención;

La Figura 10 es un diagrama en sección de la Figura 9 de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama estructural de la realización 2 de la presente invención en el que una pluralidad de membranas de filtro porosas
5 están dispuestas en una cámara de paso de agua;

La Figura 12 es un diagrama estructural de la reivindicación 2 de la presente invención en el que una membrana de filtro porosa entera está dispuesta en una dirección axial en la cámara de paso de agua;

La Figura 13 es un diagrama esquemático de un procedimiento de
10 fabricación de la realización 2 de la presente invención;

La Figura 14 es un diagrama estructural de la realización 3 de la presente invención;

La Figura 14A es otro diagrama estructural de la realización 3 de la presente invención;

15 La Figura 14B es otro diagrama estructural más de la realización 3 de la presente invención;

La Figura 15 es un diagrama en sección de la Figura 14 de la presente invención;

La Figura 16 es un diagrama estructural de la realización 3 de la presente invención en el que una membrana de filtro porosa corresponde a una
20 pluralidad de reductores de flujo;

La Figura 17 es un diagrama estructural de la realización 3 de la presente invención en el que una pluralidad de membranas de filtro porosas están dispuestas en una cámara de paso de agua;

25 La Figura 18 es un diagrama esquemático de la realización 3 de la

presente invención en la que un aparato de irrigación por infiltración que usa un soporte tubular como una cámara de paso de agua está montado en una tubería de agua o una parte de la misma;

La Figura 19 es un diagrama esquemático o una estructura de montaje
5 de la realización 3 de la presente invención;

La Figura 20 es un diagrama esquemático de un procedimiento de fabricación de la realización 3 de la presente invención;

La Figura 21 es un diagrama estructural de la realización 4 de la presente invención;

10 La Figura 22 es un diagrama estructural de la realización 4 de la presente invención en la que una membrana de filtro porosa corresponde a una pluralidad de reductores de flujo;

La Figura 23 es un diagrama estructural de la realización 4 de la presente invención en la que una pluralidad de membranas de filtro porosas
15 están dispuestas en una cámara de paso de agua;

La Figura 24 es un diagrama esquemático de la realización 4 de la presente invención en el que un aparato de irrigación por infiltración que usa un soporte tubular como cámara de paso de agua está montado en una tubería o una parte de la misma; y

20 La Figura 25 es un diagrama esquemático de un procedimiento de fabricación de la realización 4 de la presente invención.

Descripción Detallada de las Realizaciones Preferidas

Otras características, ventajas y realizaciones de la presente invención se ilustrarán o explicarán en las siguientes descripciones, dibujos y
25 reivindicaciones. Además, se apreciará que el sumario anterior y las siguientes

descripciones son solo a modo de ejemplo y pretenden proporcionar explicaciones adicionales, en lugar de limitar el alcance de la presente invención.

A través de un gran número de ensayos, el inventor ha descubierto que

5 el que la corriente de agua en una tubería pueda reventar las partículas de impurezas bloqueadas en el pasaje de flujo de salida de agua depende la fuerza adhesiva de las impurezas en el pasaje de flujo de salida de agua. Mientras tanto, la fuerza adhesiva de las impurezas en el pasaje de flujo de salida de agua está influida directamente por el tamaño de partícula y la

10 "velocidad de impacto" de las impurezas bloqueadas sobre el poro de flujo de salida de agua cuando las impurezas son llevadas por una corriente de agua radial al poro de flujo de salida de agua. Es decir, cuanto más rápida sea la "velocidad de impacto" más profunda será la localización de las impurezas bloqueadas en el pasaje de flujo de salida de agua, mayor será la fuerza adhesiva

15 y las impurezas no son fáciles de reventar mediante una corriente de agua paralela axial. Por el contrario, si la localización de las impurezas bloqueadas en el pasaje de flujo de salida de agua es poco profunda, la fuerza adhesiva es pequeña, y las impurezas son fáciles de reventar mediante una corriente de agua transversal. Puesto que los tamaños de partícula de las impurezas

20 determinan la "velocidad de impacto" de las impurezas durante la sedimentación en el agua, la relación entre el tamaño de partícula y velocidad de sedimentación se describe como sigue tomando las partículas sedimentadas como un ejemplo: la arena gruesa con un tamaño de partícula de

25 partícula de 1 mm se hunde a un 1 m/s en el agua, la arena fina con un diámetro de partícula de 0,1 mm se hunde a 8 mm/s, la tierra fina con un diámetro de

partícula de 10 micrómetros se hunde a 0,154 mm/s y la arcilla fina con un diámetro de partícula de 1 micrómetro se hunde a 0,00154 mm/s. La densidad relativa de la partícula de arcilla es la misma que la del sedimento grueso, y la gran diferencia en la velocidad de sedimentación está provocada por el movimiento browniano. Cuanto menor sea el diámetro de partícula de las impurezas en el agua, más fuerte será el movimiento browniano. De esta manera, bajo la influencia del movimiento browniano, las impurezas más pequeñas tienen una fuerza adhesiva menor sobre el poro de flujo de salida de agua. Dichas impurezas se desplazarán una larga distancia incluso por una oscilación muy ligera del agua, y pueden retirarse fácilmente por la corriente de agua en la tubería.

Por otro lado, incluso la membrana de filtro porosa no es fácil de bloquear debido a que las partículas finas de impurezas están influidas por el movimiento browniano, pudiendo aumentar la posibilidad de bloqueo en gran medida cuando el agua que penetra en los poros tiene un alto caudal de salida, porque el caudal de las partículas finas llevadas en la corriente de agua también aumentará.

Basándose en los factores de influencia anteriores, la presente invención proporciona un aparato de irrigación por infiltración. Como se ilustra en las Figuras 1 a 25, el aparato de irrigación por infiltración de la presente invención incluye una cámara 1 de paso de agua, una o más membranas 2 de filtro porosas, y uno o más reductores 3 de flujo. En éste, la cámara 1 de paso de agua tiene una entrada 11 de agua y una salida 12 de agua, y cuando el agua fluye entre la entrada 11 de agua y la salida 12 de agua, se formará una corriente de agua a lo largo de una dirección axial de la cámara 1 de paso de

- agua en la cámara 1 de paso de agua. La una o más membranas 2 de filtro porosas están dispuestas en la cámara 1 de paso de agua y formadas con una sección 20 de filtración para alojar el agua filtrada por la membrana 2 de filtro porosa. La localización de la membrana 2 de filtro porosa se ajusta de manera
- 5 que cuando una corriente de agua axial existe en la cámara 1 de paso de agua, al menos una parte de la corriente de agua fluye a lo largo de una superficie de la membrana 2 de filtro porosa para lavar la superficie. Cada uno de los reductores 3 de flujo está dispuesto en una pared lateral de la cámara 1 de paso de agua correspondiente a la membrana 2 de filtro porosa. Cada uno de
- 10 los reductores 3 de flujo tiene uno o más orificios de restricción, una entrada comunicada con la sección 20 de filtración de la membrana 2 de filtro porosa y una salida fuera de la cámara 1 de paso de agua, y una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de flujo es menor que la de la una o más membranas 2 de filtro porosas.
- 15 La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento de irrigación por infiltración basado en el aparato de irrigación por infiltración anterior. En éste, una o más membranas 2 de filtro porosas están instaladas en una cámara 1 de paso de agua y formadas con una sección 20 de filtración para alojar el agua filtrada por la membrana 2 de filtro porosa. Uno o más
- 20 reductores 3 de flujo están dispuestos en una pared lateral de la cámara 1 de paso de agua correspondiente a la localización de cada una de las membranas 2 de filtro porosas. Cada uno de los reductores 3 de flujo tiene uno o más orificios de restricción, una entrada comunicada con la sección 20 de filtración de la membrana 2 de filtro porosa y una salida fuera de la cámara 1 de paso de
- 25 agua, y una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de

flujo es menor que la de la una o más membranas 2 de filtro porosas. El agua en la cámara 1 de paso de agua se hace fluir axialmente a intervalos regulares de manera que la corriente de agua axial fluye a lo largo de una superficie de la membrana 2 de filtro porosa para lavar la superficie.

- 5 De esta manera, cuando se realiza una irrigación por infiltración, el agua se filtra en primer lugar por la membrana 2 de filtro porosa en la cámara 1 de paso de agua y entra en la sección 20 de filtración, después el agua filtrada por la sección 20 de filtración fluye a través del reductor 3 de flujo. Puesto que la capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de flujo está
- 10 diseñada para que sea menor que la de la una o más membranas 2 de filtro porosas en la presente invención, la cantidad de flujo de salida de agua total del uno o más reductores 3 de flujo es menor que el de la una o más membranas 2 de filtro porosas, lo que reduce la cantidad de agua que penetra en la membrana 2 de filtro porosa. Por lo tanto, la velocidad de penetración de
- 15 agua de la membrana 2 de filtro porosa se reduce, y la velocidad de impacto de las impurezas llevadas en la corriente de agua sobre la membrana 2 de filtro porosa disminuye, de manera que las impurezas se fijan a la superficie de la membrana 2 de filtro porosa muy ligeramente. Además, como la membrana 2 de filtro porosa está dispuesta en la cámara 1 de paso de agua, la superficie de
- 20 la membrana 2 de filtro porosa puede lavarse mediante la corriente de agua axial en la cámara 1 de paso de agua, de manera que las impurezas fijadas muy ligeramente a la superficie de la membrana 2 de filtro porosa son arrastradas por la corriente de agua que fluye a lo largo de la superficie de la membrana 2 de filtro porosa, lo que mejora o evita un bloqueo de la membrana
- 25 2 de filtro porosa y mejora eficazmente el problema de bloqueo de todo el

aparato de irrigación por infiltración.

En la presente invención, un diámetro de poro máximo del orificio de restricción del reductor 3 de flujo preferentemente se ajusta para que sea mayor que un diámetro de poro máximo de la membrana 2 de filtro porosa (puede hacerse referencia a la norma nacional China GB/T 1967-1996 para el procedimiento de medición del diámetro de poro máximo). De esta manera, puede realizarse un control de los aspectos del diámetro de penetración de agua y la velocidad de filtración de agua. Puesto que el diámetro de poro máximo del orificio de restricción del reductor 3 de flujo es mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa, el agua filtrada por la membrana 2 de filtro porosa no provocará un bloqueo cuando fluya a través del orificio de restricción.

En la presente invención, el diámetro de poro máximo puede definirse como sigue: un diámetro de poro correspondiente a una intensidad de presión requerida para permitir que el gas pase a través de un extremo y que una primera burbuja aparezca en el otro extremo después de que una sustancia porosa se humedece con un líquido. Las definiciones de los diversos diámetros de poro en la presente invención pueden adquirirse por referencia a los procedimientos anteriores para medir el diámetro de poro de la sustancia porosa, y en el presente documento no se describen en detalle.

Como se ilustra en la Figura 3, una pluralidad de reductores 3 de flujo puede estar dispuesta en el lado de flujo de salida de agua correspondiente a cada una de las membranas 2 de filtro porosas, y cada uno de los reductores 3 de flujo tiene al menos un orificio de restricción. La cantidad de flujo de salida de agua total de estos reductores 3 de flujo es menor que la de la membrana o membrana 2 de filtro porosa, es decir, la filtración de agua total

de cada reductor 3 de flujo es menor que la de la membrana o membranas 2 de filtro porosas correspondientes, y el agua filtrada por todas las membranas 2 de filtro porosas no fluirá fuera del aparato de irrigación por infiltración a menos que pase a través de estos orificios de restricción.

- 5 Como se ha mencionado anteriormente, el diámetro de poro máximo del orificio de restricción en el reductor 3 de flujo es mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa, de manera que el agua filtrada por la membrana 2 de filtro porosa no provocará un bloqueo cuando pase a través del orificio de restricción. Estos orificios de restricción funcionan para reducir la cantidad de
- 10 agua que penetra en la membrana 2 de filtro porosa en una cierta porción según demanda, para disminuir la velocidad de penetración de agua de la membrana 2 de filtro porosa. Es decir, la velocidad de impacto de las impurezas llevadas en la corriente de agua sobre la membrana de filtro porosa disminuye, de manera que las impurezas se fijan muy ligeramente a los poros
- 15 de la membrana 2 de filtro porosa y pueden lavarse fácilmente mediante la corriente de agua. Dicho aparato de irrigación por infiltración es adecuado para un amplio intervalo de presión de suministro de agua, y el flujo de salida de agua de la membrana 2 de filtro porosa a una cierta presión de suministro de agua puede controlarse seleccionando un número apropiado y diámetros de
- 20 poro apropiados de los orificios de restricción. De esta manera, el agua tiene una velocidad de penetración suficientemente baja sobre la membrana 2 de filtro porosa de una cierta área donde penetra, de manera que asegura que la superficie de la membrana 2 de filtro porosa no se bloqueará por lavado con la corriente de agua de un caudal bajo.
- 25 Preferentemente, la presente invención usa una membrana 2 de filtro

porosa con el diámetro de poro máximo no mayor de 20 μm (más preferentemente 10 μm) como el pasaje de flujo de salida de agua para irrigación por infiltración, de manera que se eligen partículas de impureza que tienen características de movimiento de browniano fuerte para ajustarse a los

5 poros de la membrana 2 de filtro porosa. Como resultado, las partículas de impureza capaces de bloquear los poros de la membrana 2 de filtro porosa no se fijan fácilmente a los poros de la membrana 2 de filtro porosa, y pueden ser arrastradas por el agua que fluye a lo largo de la superficie de la membrana 2 de filtro porosa. Los diámetros de partícula de las impurezas más pequeñas

10 son bastante menores que los poros de la membrana 2 de filtro porosa, y pueden pasar fácilmente a través de estos poros sin provocar un bloqueo. Ya que las grandes impurezas no se bloquearán en los poros de membrana, la fuerza adhesiva se reduce en gran medida, y las impurezas son fáciles de lavar. Incluso entre las partículas de impureza más grandes, hay muchos

15 poros, y estas impurezas no bloquearán los poros de la membrana 2 de filtro porosa incluso aunque permanezcan sobre la superficie de la membrana 2 de filtro porosa.

De esta manera, la presente invención, determinando los diámetros de poro de la membrana 2 de filtro porosa, selecciona impurezas que tienen

20 características de movimiento browniano fuerte como obstrucciones potenciales. Mientras tanto, el caudal de agua que penetra en la membrana 2 de filtro porosa está restringido por el reductor 3 de flujo para disminuir la "velocidad de impacto" de la obstrucción. Bajo la influencia del movimiento browniano, las obstrucciones solo pueden suspenderse sobre la superficie de

25 la membrana 2 de filtro porosa, y pueden ser arrastradas fácilmente por la

corriente de agua sobre la superficie de la membrana 2 de filtro porosa, y la membrana 2 de filtro porosa casi no estará bloqueada por ninguna partícula. Al mismo tiempo, el diámetro de poro del reductor 3 de flujo es mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa, de manera que el reductor 3 de flujo tampoco
5 será bloqueado. Por lo tanto, el aparato de irrigación por infiltración de la presente invención es difícil de bloquear, y la vida útil de todo el sistema de irrigación que usa el aparato de irrigación por infiltración se prolonga en gran medida.

La cámara 1 de paso de agua en el aparato de irrigación por infiltración
10 de la presente invención puede formarse con una forma tubular. Como se ilustra en las Figuras 1, 4 y 5, la cámara 1 de paso de agua puede estar constituida por una tubería 10 de agua o una parte de la misma, o puede ser un soporte tubular encerrado en la tubería de agua como se ilustra en las Figuras 6 y 7. De esta manera, cuando el agua fluye en la tubería de agua, parte fluye
15 en la dirección axial de la tubería y pasa por las superficies de la membrana 2 de filtro porosa para lavar la superficie, mientras que parte se filtra por la membrana 2 de filtro porosa, entra en el reductor 3 de flujo a través de la sección 20 de filtración, y fluye fuera de la salida del reductor 3 de flujo para formar el agua de irrigación.

20 Cuando se usa el aparato de irrigación por infiltración de la presente invención, puede permitirse que el agua en la cámara 1 de paso de agua fluya axialmente a intervalos regulares, de manera que despeja periódicamente las impurezas sobre la superficie de la membrana 2 de filtro porosa en la cámara 1 de paso de agua. El flujo de la corriente de agua en la cámara 1 de paso de
25 agua puede implementarse de diversas maneras. Por ejemplo, un extremo de

la tubería de agua está provisto de una válvula o micro-bomba, y el agua en toda la tubería fluirá cuando parte del agua se descarga mediante la abertura de la válvula o el agua es bombeada por el otro extremo de la micro-bomba, de manera que forma una corriente de agua axial en la cámara 1 de paso de agua.

- 5 Dicho flujo axial de la corriente de agua en la cámara 1 de paso de agua puede lavar eficazmente la membrana 2 de filtro porosa, de manera que las impurezas que permanecen sobre la misma se desplazarán y no podrán bloquear los poros de la membrana 2 de filtro porosa, de esta manera se asegura un funcionamiento a largo plazo y estable de todo el sistema de irrigación o,
- 10 cuando la tubería de agua es una estructura anular (circular, elíptica, rectangular o similar), puede montarse también una micro-bomba sobre la tubería, de manera que hace que el agua en la tubería se mueva periódicamente, y despeja continuamente las impurezas sobre la membrana 2 de filtro porosa. De esta manera, se asegura que la membrana no se obstruya
- 15 y el reductor 3 de flujo no se bloquee, y todo el sistema de irrigación puede funcionar de manera estable a largo plazo.

En la presente invención, los orificios de restricción del reductor 2 de flujo pueden formarse de diversas maneras. Por ejemplo, un poro medio que tenga una función capilar, o haces de tubos capilares, pueden disponerse en el

20 reductor 2 de flujo para formar una pluralidad de orificios de restricción. Por supuesto, los orificios de restricción pueden formarse también de otras maneras conocidas por los expertos en la materia, y no están limitados en el presente documento.

Durante el funcionamiento real, puede adoptarse también una manera

25 en la que el diámetro de poro medio o mínimo del orificio de restricción es

mayor que el diámetro de poro máximo de la membrana de filtro porosa, que es más favorable para prevenir que el reductor de flujo se bloquee (puede hacerse referencia a la norma nacional China GB/T 1967-1996 para el procedimiento de medición de los diámetros de poro medio y mínimo).

Preferentemente, el diámetro de poro máximo del orificio 3 de restricción se elige para que sea igual a o 5 veces mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa. O incluso preferentemente, el diámetro de poro máximo del orificio 3 de restricción se elige para que sea igual a o 10 veces mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa. La relación definitiva entre los diámetros de poro del orificio de restricción y la membrana 2 de filtro porosa resuelve el problema de que el orificio de restricción sea fácil de bloquear.

Cuanta mayor sea la diferencia entre las capacidades de filtración de agua del reductor 3 de flujo la membrana 2 de filtro porosa, más lenta será la velocidad de filtración de agua de la membrana 2 de filtro porosa, menor será la "velocidad de impacto" de la impureza y mayor la vida útil de la membrana 2 de filtro porosa. De esta manera, para fabricar un aparato de irrigación por infiltración con una vida útil ultra-larga, se trabajará sobre los siguientes dos aspectos después de que el diámetro de poro de la membrana 2 de filtro porosa se haya determinado: por una parte, el flujo de salida de agua del reductor 3 de flujo disminuye tanto como sea posible, con la condición de que se satisfaga la cantidad de agua necesaria por la planta, reduciendo el número de orificios de restricción o el diámetro de poro de los mismos (no menor que el de la membrana de filtro porosa); por otro lado, la capacidad de filtración de agua de la membrana 2 de filtro porosa se mejora tanto como sea posible aumentando el área de filtración. De esta manera, un aparato de irrigación por

infiltración puede fabricarse para que funcione a largo plazo usando cualquier agua.

Las realizaciones del aparato de irrigación por infiltración de la presente invención se describen como sigue con referencia a los dibujos, para describir
5 adicionalmente el aparato de irrigación por infiltración y el procedimiento para fabricar el mismo. Debe observarse que todos los dibujos son solo ilustrativos y no están dibujados a escala. En los dibujos, se usan los mismos signos de referencias para denotar componentes iguales o similares.

Realización 1

10 Las Figuras 1 a 8 ilustran los diagramas estructurales del aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. Como se ilustra en la Figura 1, el aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la realización incluye una cámara 1 de paso de agua, una
15 membrana 2 de filtro porosa y un reductor 3 de flujo. La cámara 1 de paso de agua tiene una entrada 11 de agua y una salida 12 de agua. La membrana 2 de filtro porosa cubre una circunferencia completa de la pared interna de la cámara 1 de paso de agua. Los bordes de ambos extremos de la membrana 2 de filtro porosa pueden encajar estrechamente con la pared interna de la cámara 1 de paso de agua y después hacerse herméticos al agua, de manera
20 que forman una sección 20 de filtración entre la membrana 2 de filtro porosa y la pared interna de la cámara 1 de paso de agua cubierta con la misma. El reductor 3 de flujo está dispuesto en una pared lateral de la cámara 1 de paso de agua correspondiente a la membrana 2 de filtro porosa. Cada reductor 3 de flujo tiene uno o más orificios de restricción, una entrada comunica con la
25 sección 20 de filtración de la membrana 2 de filtro porosa y una salida fuera de

la cámara 1 de paso de agua. La capacidad de filtración de agua total del reductor 3 de flujo es menor que la de la membrana 2 de filtro porosa.

- De esta manera, como se ilustra en las Figuras 1 a 8, puesto que la membrana 2 de filtro porosa cubre toda la circunferencia de la pared interna de la cámara 1 de paso de agua, cuando se realiza una irrigación por infiltración para plantas, el agua en la cámara 1 de paso de agua será filtrada por la membrana 2 de filtro porosa, entrará en la sección 20 de filtración entre la membrana 2 de filtro porosa y la pared interna de la cámara 1 de paso de agua y fluirá fuera a través del orificio de restricción del reductor 3 de flujo, de manera que forma el agua de irrigación para regar las plantas. Puesto que la capacidad de filtración de agua total del reductor 3 de flujo es menor que la de la membrana 2 de filtro porosa, es decir, la cantidad de flujo de salida de agua total del reductor 3 de flujo es menor que la de la membrana 2 de filtro porosa, el agua que penetra en la membrana 2 de filtro porosa fluye muy lentamente.
- Después de que el aparato de irrigación por infiltración se use durante algún tiempo, las impurezas en el agua solo se fijarán ligeramente a la membrana 2 de filtro porosa. En ese caso, haciendo que el agua en la cámara 1 de paso de agua fluya axialmente, la corriente de agua axial que pasa por la cámara 1 de paso de agua fluirá a lo largo de la superficie de la membrana 2 de filtro porosa, de manera que lava las impurezas sobre la membrana 2 de filtro porosa y evita eficazmente que la membrana 2 de filtro porosa quede bloqueada.

- En esta realización, el diámetro de poro máximo del orificio de restricción del reductor 3 de flujo es preferentemente mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa. De esta manera, el orificio de restricción del reductor 3 de flujo no quedará bloqueado durante la irrigación por infiltración, puesto que el diámetro

de poro máximo del orificio de restricción del reductor 3 de flujo es mayor que el de la membrana 2 de filtro porosa.

En esta realización, la membrana 2 de filtro porosa puede estar dispuesta directamente sobre la pared interna de la cámara 1 de paso de agua por soldadura o unión por compresión, de manera que la corriente de agua fluya sobre la membrana 2 de filtro porosa y el efecto de lavado sea el óptimo.

Como se ilustra en las Figuras 1 y 3, el reductor 3 de flujo puede estar compuesto por uno o más orificios de restricción. El reductor de flujo puede abrirse directamente sobre la pared de la tubería en el intervalo cubierto por la membrana 2 de filtro porosa, o el orificio de restricción puede extenderse fuera del aparato de irrigación por infiltración extendiendo apropiadamente el reductor 3 de flujo. Como se ilustra en la Figura 1, en esta realización, la pared lateral de la cámara 1 de paso de agua puede disponer de una abertura para encajar con el reductor 3 de flujo. El reductor 3 de flujo puede estar montado directamente en la abertura para disponer el reductor 3 de flujo sobre la pared lateral de la cámara de paso de agua tubular 1. El montaje del reductor 3 de flujo en la abertura de la cámara 1 de paso de agua puede ser específicamente como sigue: el reductor 3 de flujo está fabricado de un material cerámico poroso e insertado en la abertura con su pared externa encajada muy estrechamente con el borde de abertura; o el reductor 3 de flujo está fabricado de varias fibras hidrófilas dispuestas directamente en la abertura, con sus extremos extendiéndose hacia fuera, de manera que forman una estructura de montaje para el reductor 3 de flujo y la abertura. Como se ilustra en la Figura 1A, la entrada del reductor 3 de flujo puede estar encajada estrechamente con la abertura para disponer el reductor 3 de flujo sobre la pared lateral de la

cámara 1 de paso de agua.

Como se ilustra en las Figuras 1 y 2, en esta realización, cada membrana 2 de filtro porosa puede disponer de manera correspondiente de un reductor 3 de flujo o, como se ilustra en las Figuras 3 y 5, cada membrana 2 de filtro porosa corresponde a dos o más reductores 3 de flujo, de manera que distribuye el agua de irrigación a diferentes localizaciones de irrigación. A la misma presión y tiempo, se mide la cantidad de flujo de salida de agua de la membrana 2 de filtro porosa y se miden las cantidades de flujo de salida de agua del uno o más receptores de flujo en el intervalo cubierto por la membrana 2 de filtro porosa, y la cantidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de flujo será menor que la de la membrana 2 de filtro porosa, es decir, la capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de flujo es menor que la de la membrana 2 de filtro porosa. De esta manera el reductor 3 de flujo limita la velocidad de filtración de agua de la membrana 2 de filtro porosa, y reduce la "velocidad de impacto" de las impurezas en el agua sobre la membrana 2 de filtro porosa. De esta manera las impurezas sobre la superficie de la membrana 2 de filtro porosa son más fáciles de retirar por la corriente de agua, lo que prolonga en gran medida la vida útil de la membrana de filtro porosa.

En esta realización, como se ilustra en las Figuras 1, 4, 5 y 8, la cámara 1 de paso de agua puede estar constituida por una tubería 10 de agua o una parte de la misma. Como se ilustra en la Figura 4, una pluralidad de membranas 2 de filtro porosas pueden estar dispuestas en la dirección axial de la tubería 10 o una parte de la misma. O como se ilustra en la Figura 5, una membrana 2 de filtro porosa entera está dispuesta de forma extendida en la

dirección axial de la tubería 10 de agua o una parte de la misma, y una pluralidad de reductores 3 de flujo están dispuestos en correspondencia con la membrana 2 de filtro porosa, de manera que irrigan plantas en diferentes localizaciones.

- 5 Como se ilustra en las Figuras 7 y 8, la cámara 1 de paso de agua puede ser también un soporte tubular encerrado en la tubería 10 de agua. Un aparato de irrigación por infiltración que tiene dicha cámara 1 de paso de agua compuesta por un soporte tubular puede fabricarse en las siguientes etapas:

- A. Proporcionar uno o más reductores 3 de flujo, una o más membranas
10 2 de filtro porosas y una cámara 1 de paso de agua compuesta por un soporte tubular, teniendo cada reductor 3 de flujo uno o más orificios de restricción, y siendo la capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de flujo menor que la de la una o más membranas 2 de filtro porosas;

- B. Disponer de manera correspondiente la membrana 2 de filtro porosa y
15 el reductor 3 de flujo sobre el soporte tubular, estando localizada la membrana 2 de filtro porosa en la tubería del soporte tubular; se forma una sección 20 de filtración para alojar el agua filtrada por la membrana 2 de filtro porosa; el reductor 3 de flujo está montado sobre la pared lateral del soporte tubular en correspondencia con la membrana 2 de filtro porosa; y una entrada del reductor
20 3 de flujo está comunicada con la sección 30 de filtración de la membrana 2 de filtro porosa;

- C. Poner el soporte tubular que tiene la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo en la cabeza de una máquina de moldeo durante un moldeo por extrusión de una tubería 10 de agua, de manera que el soporte tubular
25 queda envuelto en la tubería 10 de agua después de que la tubería 10 de agua

sea extruida por la cabeza de la máquina de moldeo; y

D. Realizar un corte en una localización correspondiente a una salida del reductor 3 de flujo sobre la pared lateral de la tubería 10 de agua, de manera que expone la salida del reductor 3 de flujo y formar un aparato de irrigación por infiltración como se ilustra en la Figura 8.

De esta manera, cuando el agua fluye en la tubería de agua, parte fluye en la dirección axial de la tubería de agua y pasa por la superficie de la membrana 2 de filtro porosa para lavar la superficie, mientras que parte se filtra por la membrana 2 de filtro porosa, entra en el reductor 3 de flujo a través de la sección 20 de filtración y fluye fuera de la salida del reductor 3 de flujo para formar el agua de irrigación.

Tras la demanda de irrigación, la tubería 10 de agua o una parte de la misma puede ser una tubería de agua principal en el sistema de irrigación, o una pluralidad de ramificaciones encajadas con la tubería de agua principal, y en el presente documento no está limitado.

El flujo de la corriente de agua en la cámara 1 de paso de agua puede implementarse de diversas maneras. Por ejemplo, un extremo de la tubería de agua está provisto de una válvula o micro-bomba, y el agua en toda la tubería fluirá cuando parte del agua se descarga mediante la abertura de la válvula o el agua es bombeada por el otro extremo de la micro-bomba según la demanda, de manera que forma una corriente de agua axial en la cámara 1 de paso de agua. Para una cámara 1 de paso de agua o tubería de agua corta, un pistón empujable puede estar dispuesto en la localización de una entrada 11 de agua. Cuando la membrana 2 de filtro porosa necesita ser limpiada, el pistón se empuja para hacer fluir el agua en la cámara 1 de paso de agua o la tubería de

agua, de manera que lave la superficie de la membrana 2 de filtro porosa.

Durante la fabricación de dicho aparato de irrigación por infiltración, es poco práctico montar la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo en el tubo estrecho, y hay muchos inconvenientes en la implementación con los procedimientos de fabricación anteriores. El aparato de irrigación por infiltración de la presente invención puede fabricarse usando el siguiente procedimiento, además de la manera ilustrada en las Figuras 7 y 8, en las que un soporte tubular que tiene la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo se forma en primer lugar y después se pone en la tubería de agua:

10 A. Moldear un reductor 3 de flujo que tiene uno o más orificios de restricción;

 B. Conectar uno o más reductores 3 de flujo con una lámina 13 de plástico que tiene un primer y segundo bordes longitudinales 131, 132, como se ilustra en la Figura 6;

15 C. Proporcionar una membrana 2 de filtro porosa de manera que la capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores 3 de flujo sea menor que la de la membrana 2 de filtro porosa;

 D. Hacer que una o más membranas 2 de filtro porosas cubran al menos una pared interna de la lámina 13 de plástico correspondiente al reductor 3 de flujo, de manera que forme la sección de filtración entre la membrana 2 de filtro porosa y la pared interna cubierta con la misma, como se ilustra en la Figura 6;

20 y

 E. Conectar el primer borde longitudinal de la lámina 10 de plástico con el segundo borde longitudinal de la lámina 10 de plástico para formar una forma

25 tubular, como se ilustra en la Figura 6.

Las etapas C y D pueden realizarse antes de las etapas A y D, es decir, la membrana 2 de filtro porosa puede encajar con la lámina 13 de plástico en primer lugar, después el reductor 3 de flujo encaja con la lámina 13 de plástico, y no se hace ninguna limitación en la presente solicitud. Adicionalmente, en la etapa A, el reductor 3 de flujo puede ser un producto independiente, o formarse directamente moldeando el medio poroso o tubos los capilares en la abertura de la lámina 10 de plástico, y en el presente documento no está limitado.

De esta manera, en esta realización, la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo pueden encajar directamente con la lámina 13 de plástico en primer lugar en la fabricación, y después el primer y segundo bordes longitudinales 131 y 132 de la lámina de plástico encajan (por fusión en caliente o pegado) entre sí para formar la lámina 13 de plástico en una forma tubular, para facilitar la fabricación continua del aparato de irrigación por infiltración tubular.

15 Realización 2

Las Figuras 9 a 13 ilustran diagramas estructurales de la realización 2 de la presente invención. La estructura básica de esta realización es sustancialmente igual que la de la realización 1, las descripciones de las mismas porciones están omitidas en el presente documento, y la diferencia es la manera de disponer la membrana 2 de filtro porosa. En esta realización, con la condición de que la capacidad de filtración de agua total de la membrana 2 de filtro porosa sea mayor que la del reductor 3 de flujo, la membrana 2 de filtro porosa puede disponerse justo sobre una parte de la circunferencia de la pared interna de la tubería de agua 1, es decir, solo cubre una parte de la pared circunferencial interna de la cámara 1 de paso de agua correspondiente al

reductor 3 de flujo. Además, los bordes de la membrana 3 de filtro porosa encajan estrechamente con la parte interna de la tubería de agua para protegerla del agua, de manera que se forma una sección 20 de filtración aislada entre la membrana 2 de filtro porosa y la pared interna de la tubería de agua cubierta con la misma. El agua no puede convertirse en agua riego hasta que entra en la sección 20 de filtración a través de la membrana 2 de filtro porosa y fluye fuera a través del reductor de flujo. La corriente de agua en la tubería de agua funciona para retirar impurezas cuando pasa por la superficie de la membrana 2 de filtro porosa.

10 En esta realización, como se ilustra en la Figura 9, cada membrana 2 de filtro porosa puede disponer de manera correspondiente de un reductor 3 de flujo. O como se ilustra en las Figuras 11 y 12, cada membrana 2 de filtro porosa puede corresponder a dos o más reductores 3 de flujo, de manera que distribuye el agua de irrigación a las diferentes localizaciones de irrigación.

15 En esta realización, como se ilustra en las Figuras 9, 11 y 12, la cámara 1 de paso de agua puede estar constituida por una tubería 10 de agua o una parte de la misma. Como se ilustra en la Figura 11, una pluralidad de membranas 2 de filtro porosas pueden estar dispuestas en la dirección axial de la tubería 10 de agua o una parte de la misma. O como se ilustra en la Figura 20 12, una membrana 2 de filtro porosa completa está dispuesta de forma extendida en la dirección axial de la tubería 10 de agua, o una parte de la misma, y una pluralidad de reductores 3 de flujo están dispuestos en correspondencia con la membrana 2 de filtro porosa, de manera que riegan las plantas en diferentes localizaciones. Tras la demanda de riego, la tubería 10 de 25 agua, o una parte de la misma, puede ser una tubería de agua principal en el

sistema de irrigación, o una pluralidad de ramificaciones encajadas con la tubería de agua principal, y en el presente documento no está limitado.

En esta realización, que es similar a las ilustraciones de las Figuras 7 y 8 en la realización 1, la cámara 1 de paso de agua puede ser un soporte tubular encerrado en la tubería 10 de agua (no mostrado). El procedimiento de fabricación del mismo puede ser igual que el de la realización 1, y se omite en el presente documento.

En esta realización, el flujo de la corriente de agua en la cámara 1 de paso de agua puede implementarse de diversas maneras. Por ejemplo, un extremo de la tubería de agua está provisto de una válvula o micro-bomba, y el agua en toda la tubería fluirá cuando parte del agua se descargue mediante la abertura de la válvula o el agua se bombee por el otro extremo de la micro-bomba según demanda, de manera que se forme una corriente de agua axial en la cámara 1 de paso de agua. Para una cámara 1 de paso de agua o tubería de agua corta, un pistón empujable puede estar dispuesto en la localización de una entrada 11 de agua. Cuando la membrana 2 de filtro porosa necesita ser limpiada, el pistón se empuja para hacer que fluya el agua en la cámara 1 de paso de agua o la tubería de agua, para la lavar la superficie de la membrana 2 de filtro porosa.

Durante la fabricación de dicho aparato de irrigación por infiltración, es poco práctico montar la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo en el tubo estrecho, y hay muchos inconvenientes en la implementación con los procedimientos de fabricación anteriores. Siendo similar a la realización 1, además de la manera ilustrada en las Figuras 7 y 8, en las que un soporte tubular que tiene una membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo se

forma en primer lugar y después se pone en la tubería de agua, puede adoptarse el siguiente procedimiento: como se ilustra en la Figura 13, la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo pueden disponerse en primer lugar sobre la lámina 13 de plástico que tiene el primer y segundo
5 bordes longitudinales 131 y 132 y, después, el primer y segundo bordes longitudinales 131 y 132 de la lámina 13 de plástico encajan (por fusión en caliente o pegado) entre sí para formar la lámina 13 de plástico en una forma tubular, para facilitar la fabricación continuada del aparato de irrigación por infiltración tubular.

10 Puesto que la realización tiene una estructura sustancialmente igual que la de la realización 1, el efecto técnico de la realización 1 se conseguirá también y se omite en el presente documento.

Realización 3

Las Figuras 14 a 19 ilustran diagramas estructurales de la realización 3
15 de la presente invención. La estructura básica y el principio de esta realización son sustancialmente iguales que los de la realización 1, y las descripciones de las mismas porciones están omitidas en el presente documento. Como se ilustra en las Figuras 14 a 19, esta realización difiere de la realización 1 en que la membrana 2 de filtro porosa tiene forma de bolsa, y la sección 20 de
20 filtración está formada en una bolsa de la membrana 2 de filtro porosa. Durante la irrigación por infiltración, el agua no puede convertirse en agua de irrigación hasta que entra en la bolsa a través de la membrana 2 de filtro porosa con forma de bolsa (es decir, en la sección 20 de filtración) y fluye fuera del aparato de irrigación por infiltración tubular a través del reductor 3 de flujo.

25 Además del efecto de la realización 1, puesto que se usa la membrana 2

de filtro porosa con forma de bolsa, es más difícil que se provoque un bloqueo. Debido en primer lugar, en comparación con la membrana de filtro porosa enrasada, la membrana 2 de filtro porosa con forma de bolsa puede multiplicar el área de membrana en un estrecho espacio, reducir la fuerza adhesiva de las impurezas y prolongar la vida de la membrana. En segundo lugar, una vez que el agua fluye en la tubería, se producirá una presión en una parte de la región de la bolsa de la membrana 2 de filtro porosa; dicha presión se transfiere al agua en la bolsa y provoca una presión de líquido hacia fuera desde el interior de la bolsa; y parte del agua fluye hacia fuera desde el interior de la bolsa a través de los poros en la membrana, como para producir un cierto efecto de retro-lavado y prolongar la vida de la membrana.

Como se ilustra en las Figuras 14A y 14B, en esta realización, la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo pueden estar dispuestos en la cámara 1 de paso de agua de una manera similar a la de la realización 1. Los bordes de la boca de la bolsa de la membrana 2 de filtro porosa encajan estrechamente con la pared interna de la cámara 1 de paso de agua, una abertura para conectar con el reductor 3 de flujo está dispuesta en una localización en la pared lateral de la cámara 1 de paso de agua correspondiente a la boca de la bolsa de la membrana 2 de filtro porosa, y la entrada del reductor 3 de flujo puede encajar directamente y estrechamente con la abertura en la pared lateral de la cámara 1 de paso de agua, como se ilustra en la Figura 14A, o como se ilustra en la Figura 14B, el reductor 3 de flujo está montado en la abertura con su pared externa encajada con los bordes de abertura. Como se ilustra en la Figura 14, en esta realización, la boca de la bolsa de la membrana 2 de filtro porosa puede estar encajada de forma fija y

estrechamente con el borde de entrada del reductor 3 de flujo en primer lugar, de manera que la entrada del reductor 3 de flujo está comunicada con la sección 20 de filtración; y después el reductor 3 de flujo que tiene una bolsa de membrana está fijado obturando desde el interior hasta el exterior y sellado en

5 la abertura de la cámara 1 de paso de agua. Esta manera de montaje sencilla y conveniente, en la que el reductor 3 de flujo puede tener una forma de cono invertido para obturarse convenientemente en la abertura de la cámara 1 de paso de agua. Como se ilustra adicionalmente en la Figura 19, la porción superior del reductor 3 de flujo puede tener un cuello. Durante el montaje, la

10 boca de la bolsa de membrana está encajada de forma fija y estrechamente con la abertura de la cámara 1 de paso de agua, después el reductor 3 de flujo se inserta en la abertura desde el exterior de la cámara 1 de paso de agua, y el cuello del reductor 3 de flujo está sujetado y fijado en la abertura, finalmente se sella. Preferentemente, la abertura de la cámara 1 de paso de agua está hecha

15 de un material (por ejemplo, caucho) con una buena elasticidad para la comodidad de montaje y asegurar el efecto de sellado.

En esta realización, la membrana 2 de filtro porosa preferentemente está en una forma de bolsa plana, y la membrana 2 de filtro porosa con forma de bolsa plana se ajusta enrasada en la cámara 1 de paso de agua, que puede

20 aumentar eficazmente el área de la membrana 2 de filtro porosa, y no provocará una resistencia demasiado grande a la corriente de agua en la tubería.

En esta realización, cada membrana 2 de filtro porosa puede estar provista de un reductor 3 de flujo como se ilustra en la Figura 14; o como se

25 ilustra en la Figura 16, cada membrana 2 de filtro porosa corresponde a dos o

más reductores 3 de flujo, de manera que distribuye el agua de irrigación a las diferentes localizaciones de irrigación.

En esta realización, como se ilustra en las Figuras 14, 17 y 18, la cámara 1 de paso de agua puede estar constituida por una tubería 10 de agua o una parte de la misma. Como se ilustra en las Figuras 17 y 18, una pluralidad de membranas 2 de filtro porosas pueden estar dispuestas a lo largo de la dirección axial de la tubería 10 de agua o una parte de la misma. Tras la demanda de irrigación, la tubería 10 de agua o una parte de la misma puede ser una tubería de agua principal en el sistema de irrigación, o una pluralidad de ramificaciones encajadas con la tubería de agua principal, y en el presente documento no está limitado.

En esta realización, como se ilustra en la Figura 18, la cámara 1 de paso de agua puede ser un soporte tubular encerrado en la tubería 10 de agua similar al ilustrado en las Figuras 7 y 8 de la realización 1. El procedimiento de fabricación del mismo puede ser igual que el de la realización 1, y se omite en el presente documento.

En esta realización, el flujo de la corriente de agua en la cámara 1 de paso de agua puede estar implementado de diversas maneras. Por ejemplo, un extremo de la tubería de agua está provisto de una válvula o micro-bomba, y el agua en toda la tubería fluirá cuando parte del agua se descarga mediante la abertura de la válvula o el agua se bombea por el otro extremo de la micro-bomba según demanda, de manera que forma una corriente de agua axial en la cámara 1 de paso de agua. Para una cámara 1 de paso de agua o tubería de agua corta, un pistón empujable puede estar dispuesto en la localización de una entrada 11 de agua. Cuando es necesario limpiar la membrana 2 de filtro

porosa, el pistón se empuja para hacer que fluya el agua en la cámara 1 de paso de agua o la tubería de agua, de manera que se lava la superficie de la membrana 2 de filtro porosa.

5 Durante la fabricación de dicho aparato de irrigación por infiltración, no es práctico montar la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo en el tubo estrecho, y hay muchos inconvenientes en la implementación con los procedimientos de fabricación anteriores. Siendo similar a la realización 1, además de la manera ilustrada en las Figuras 7 y 8 en las que un soporte tubular que tiene la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo se
10 forma en primer lugar y, después, se pone en la tubería de agua, puede adoptarse el siguiente procedimiento: como se ilustra en la Figura 20, la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo pueden disponerse en primer lugar sobre la lámina 13 de plástico que tiene el primer y segundo bordes longitudinales 131 y 132, y después el primer y segundo bordes
15 longitudinales 131 y 132 de la lámina 13 de plástico encajan (por fusión en caliente o pegado) entre sí para formar la lámina 13 de plástico con una forma tubular, de manera que facilita la fabricación continua del aparato de irrigación por infiltración tubular.

Puesto que la realización tiene una estructura sustancialmente igual a la
20 de la realización 1, el efecto técnico de la realización 1 se conseguirá también y se omite en el presente documento.

Realización 4

Las figuras 21 a 25 ilustran diagramas estructurales de la realización 4 de la presente invención. La estructura básica y el principio de esta realización
25 son sustancialmente iguales que los de las realizaciones anteriores, y las

descripciones de las mismas porciones se omiten en el presente documento. En tanto lo que se ilustra en las Figuras 21 a 25, esta realización difiere de las realizaciones anteriores como sigue: en las realizaciones 1 a 3 anteriores, la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo no están formados integralmente y pueden formarse de diferentes materiales, por ejemplo la membrana 2 de filtro porosa está fabricada de membrana de nylon, y el reductor 3 de flujo está fabricado de fibras hidrófilas o material poroso; aunque en esta realización la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo están formados integralmente con el mismo material poroso (por ejemplo, un material cerámico poroso), es decir, la porción superior del reductor 3 de flujo se convierte en la membrana 2 de filtro porosa de una mayor área, de manera que la membrana 2 de filtro porosa por sí misma forma una sección 20 de filtración aislada de la cámara 1 de paso de agua, la parte inferior de la membrana 2 de filtro porosa se extruye integralmente para formar el reductor 3 de flujo. Además, el espesor y el área de la membrana 2 de filtro porosa puede ajustarse de acuerdo con las demandas de filtración.

En esta realización, la capacidad de filtración de agua total de la membrana 2 de filtro porosa puede ser mayor que la del uno o más reductores de flujos 3 ajustando la superficie de filtración de agua de la membrana 2 de filtro porosa para que sea mayor que el área de flujo de salida de agua total del uno o más reductores 3 de flujo, de manera que restringe el caudal del agua que penetra en la membrana 2 de filtro porosa.

La estructura integral de la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo tiene un área de flujo de salida de agua pequeña fuera de la cámara 1 de paso de agua, pero un volumen mucho mayor y una superficie bastante

mayor dentro de la cámara 1 de paso de agua. De esta manera, la salida del agua en el exterior realmente funciona para restringir la corriente de agua, y la velocidad de penetración de agua sobre la gran superficie interna es muy lenta. La "velocidad de impacto" de las impurezas es más lenta de manera correspondiente, lo que es muy beneficioso para retirar las impurezas. La membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo fabricados de un material integral son más fáciles de fabricar y montar, y tiene un coste reducido.

En esta realización, una abertura puede estar pre-dispuesta en la cámara 1 de paso de agua, y la salida de agua del reductor 3 de flujo puede estar insertada desde el interior al exterior a través de una abertura y después fijarse y sellarse. Como alternativa, el reductor 3 de flujo puede estar atornillado en la pared lateral de la cámara 1 de paso de agua mediante su carcasa.

Como se ilustra en la Figura 25, el procedimiento para fabricar el aparato de irrigación por infiltración es más fácil que el de la realización 1. Solo necesita moldear la membrana 2 de filtro porosa y el reductor 3 de flujo formados integralmente con el mismo material (material cerámico poroso), y después conectarlos con la lámina de plástico. Puede hacer referencia a la realización 1 para otras porciones.

En esta realización, como se ilustra en la Figura 24, la cámara 1 de paso de agua puede ser también un soporte tubular encerrado en la tubería 10 de agua. El procedimiento de fabricación del mismo puede ser igual que el que la realización 1, y se omite en el presente documento.

Aunque las realizaciones desvelan la presente invención, no pretenden limitar la presente invención. Cualquier sustitución de un conjunto de equivalentes realizado por un experto en la materia sin desviarse del concepto

y alcance de la presente invención, o cualquier cambio o modificación equivalente realizados de acuerdo el alcance de protección de patente de la presente invención, estarán cubiertos por la presente solicitud de patente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de irrigación por infiltración, que comprende:
 - una cámara de paso de agua que tiene una salida de agua y una
 - 5 entrada de agua, en la que se forma una corriente de agua a lo largo de una dirección axial de la cámara de paso de agua cuando el agua fluye entre la entrada de agua y la salida de agua;
 - una o más membranas de filtro porosas dispuestas en la cámara de paso de agua y formadas con una sección de filtración para alojar el agua
 - 10 filtrada por la una o más membranas de filtro porosas, ajustándose la localización de la una o más membranas de filtro porosas de manera que al menos una parte de la corriente de agua fluya a lo largo de una superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie cuando la corriente de agua axial existe en la cámara de paso de agua; y
 - 15 uno o más de los reductores de flujo, cada uno dispuesto en una pared lateral de la cámara de paso de agua correspondiente a la membrana de filtro porosa, teniendo cada uno del uno o más reductores de flujo uno o más orificios de restricción, una entrada comunicada con la sección de filtración de la una o más membranas de filtro porosas y una salida fuera de la cámara de
 - 20 paso de agua, y siendo una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de paso menor que la de la una o más membranas de filtro porosas.
2. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de la una o más membranas de filtro porosas es uno, y
- 25 uno o más reductores de flujo están dispuestos en correspondencia con la

membrana de filtro porosa.

3. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de la una o más membranas de filtro porosas es mayor de uno, y uno o más reductores de flujo están dispuestos en correspondencia con cada una de las membranas de filtro porosas.

4. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la membrana de filtro porosa cubre una parte de una pared interna de la cámara de paso de agua, y los bordes de la membrana de filtro porosa encajan estrechamente con la pared interna de la cámara de paso de agua, de manera que forman la sección de filtración entra la membrana de filtro porosa y la pared interna de la cámara de paso de agua cubierta por la misma.

5. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la membrana de filtro porosa cubre una circunferencia completa de una pared interna de la cámara de paso de agua, y los bordes de la membrana de filtro porosa encajan estrechamente con la pared interna de la cámara de paso de agua, de manera que forman la sección de filtración entra la membrana de filtro porosa y la pared interna de la cámara de paso de agua cubierta por la misma.

6. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la membrana de filtro porosa tiene forma de bolsa y la sección de filtración está formada en una bolsa de la membrana de filtro porosa.

7. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la pared lateral de la cámara de paso de agua dispone de una abertura para encajar con el reductor de flujo, el reductor de flujo está insertado en la abertura, una carcasa del reductor de flujo encaja estrechamente con los bordes de la abertura, una boca de bolsa de la membrana de filtro porosa con forma de bolsa encaja estrechamente con la entrada del reductor de flujo, de manera que la entrada del reductor de flujo está comunicada con la sección de filtración.

10

8. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la membrana de filtro porosa tiene una forma de bolsa plana y la membrana de filtro porosa con forma de bolsa plana está ajustada enrasada con la cámara de paso de agua.

15

9. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pared lateral de la cámara de paso de agua dispone de una abertura para encajar con el reductor de flujo, la entrada del reductor de flujo encaja estrechamente con la abertura, de manera que dispone el reductor de flujo sobre la pared lateral de la cámara de paso de agua.

20

10. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pared lateral de la cámara de paso de agua dispone de una abertura para encajar con el reductor de flujo, el reductor de flujo está montado directamente en la abertura, de manera que dispone el reductor de flujo sobre

25

la pared lateral de la cámara de paso de agua.

11. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara de paso de agua está formada con una forma tubular.
- 5
12. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara de paso de agua está constituida por una tubería de agua, o una parte de la misma, o un soporte tubular encerrado en la tubería de agua, y cuando el agua fluye en la tubería de agua, parte fluye en una dirección axial
- 10 de la tubería de agua y pasa por una superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie, mientras que parte es filtrada por la membrana de filtro porosa, entra en el reductor de flujo a través de la sección de filtración y fluye fuera de la salida del reductor de flujo para formar el agua de irrigación.
- 15
13. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el número de las membranas de filtro porosas es mayor de uno, cada una de las membranas de filtro porosas está dispuesta en un soporte tubular y una pluralidad de los soportes tubulares dispuestos con las membranas de filtro porosas están encerrados en la tubería de agua,
- 20 respectivamente, en la dirección axial de la tubería de agua, de manera que las membranas de filtro porosas están distribuidas en la tubería de agua.
14. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la tubería de agua dispone de una válvula o está montada con
- 25 una micro-bomba accionada periódicamente, de manera que el agua en la

tubería se mueve para retirar las impurezas de la superficie de la membrana de filtro porosa.

15. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1,
5 en el que la capacidad de filtración de agua total de la membrana de filtro porosa es igual o mayor que cinco veces la del uno o más reductores de flujo correspondientes.
16. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 1,
10 en el que un diámetro de poro máximo del orificio de restricción del reductor de flujo es mayor que el de la membrana de filtro porosa.
17. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el diámetro de poro máximo del orificio de restricción es igual o
15 cinco veces mayor que el de la membrana de filtro porosa.
18. Un aparato de irrigación por infiltración, que comprende:
una cámara de paso de agua que tiene una salida de agua y una
entrada de agua, en el que una corriente de agua a lo largo de una dirección
20 axial de la cámara de paso de agua se forma en la cámara de paso de agua cuando el agua fluye entre la entrada de agua y la salida de agua;
una o más membranas de filtro porosas dispuestas en la cámara de
paso de agua y formadas con una sección de filtración para alojar el agua
filtrada por la una o más membranas de filtro porosas; estando dispuesta la
25 localización de la una o más membranas de filtro porosas de manera que al

menos una parte de la corriente de agua fluye a lo largo de la superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie cuando la corriente de agua axial existe en la cámara de paso de agua, y

5 uno o más reductores de flujo, cada uno dispuesto en una pared lateral de la cámara de paso de agua correspondiente a la membrana de filtro porosa, teniendo cada uno del uno o más reductores de flujo uno o más orificios de restricción, una entrada comunicada con la sección de filtración de la una o más membranas de filtro porosas y una salida fuera de la cámara de paso de agua, y la capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de
10 flujo es menor que la de la una o más membranas de filtro porosas; y la membrana de filtro porosa y el reductor de flujo están formados integralmente con un mismo material poroso.

19. El aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación
15 18, en el que el material poroso es un material cerámico poroso.

20. Un procedimiento de irrigación por infiltración que usa el aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en el que una o más membranas de filtro porosas están instaladas en
20 una cámara de paso de agua, y una sección de filtración está formada para alojar el agua filtrada por la membrana de filtro porosa; una pared lateral de la cámara de paso de agua correspondiente a la localización de cada una de las membranas de filtro porosas dispone de uno o más reductores de flujo, teniendo cada uno de los reductores de flujo uno o más orificios de restricción,
25 una entrada comunicada con la sección de filtración de la membrana de filtro

porosa y una salida fuera de la cámara de paso de agua, y una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de flujo es menor que la de la una o más membranas de filtro porosas; se hace que el agua en la cámara de paso de agua fluya axialmente a intervalos regulares, de manera que una
5 corriente de agua axial fluye a lo largo de una superficie de la membrana de filtro porosa para lavar la superficie.

21. El procedimiento de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 20, en el que un diámetro de poro máximo del orificio de
10 restricción del reductor de flujo es mayor que el de la membrana de filtro porosa.

22. Un procedimiento para fabricar el aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, que comprende:

15 A. Proporcionar uno o más reductores de flujo y una o más membranas de filtro porosas, teniendo cada uno de los reductores de flujo uno o más orificios de restricción, y siendo una capacidad de filtración de agua total del uno o más resistores de flujo menor que la de la una o más membranas de filtro porosas;

20 B. Disponer de manera correspondiente la membrana de filtro porosa y el reductor de flujo sobre una lámina de plástico que tiene un primer y segundo bordes longitudinales, en el que la membrana de filtro porosa está localizada en un lado interno de la lámina de plástico y el reductor de flujo está localizado en un lado externo de la lámina de plástico; una sección de filtración para alojar el
25 agua filtrada por la membrana de filtro porosa está formada en un lado donde

está situada la membrana de filtro porosa; y una entrada del reductor de flujo está comunicada con la sección de filtración; y

C. Encajar el primer y el segundo bordes longitudinales de la lámina de plástico entre sí para formar una forma tubular.

5

23. El procedimiento para fabricar el aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con la reivindicación 22, en el que en la etapa A, un diámetro de poro máximo del reductor de flujo es mayor que el de la membrana de filtro porosa.

10 24. Un procedimiento para fabricar el aparato de irrigación por infiltración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, que comprende:

A. Proporcionar uno o más reductores de flujo, una o más membranas de filtro porosas y una cámara de paso de agua compuesta por un soporte tubular, teniendo cada uno de los reductores de flujo uno o más orificios de
15 restricción, y siendo una capacidad de filtración de agua total del uno o más reductores de flujo menor que la de la una o más membranas de filtro porosas;

B. Disponer de manera correspondiente la membrana de filtro porosa y el reductor de flujo sobre el soporte tubular, estando localizada la membrana de filtro porosa en una tubería del soporte tubular; se forma una sección de
20 filtración para alojar el agua filtrada por la membrana de filtro porosa; el reductor de flujo está montado en una pared lateral del soporte tubular en correspondencia con la membrana de filtro porosa; y una entrada del reductor de flujo está en comunicación con la sección de filtración de la membrana de filtro porosa;

25 C. Poner el soporte tubular que tiene la membrana de filtro porosa y el

reductor de flujo en la cabeza de una máquina de moldeo durante un moldeo por extrusión de una tubería de agua, de manera que el soporte tubular quede envuelto en la tubería de agua después de que la tubería de agua sea extruida por la cabeza de la máquina de moldeo; y

- 5 D. Realizar un corte en una localización correspondiente a la salida del reductor de flujo en la pared lateral de la tubería de agua, de manera que se expone la salida del reductor de flujo.

25. El procedimiento para fabricar el aparato de irrigación por infiltración de
10 acuerdo con la reivindicación 24, en el que en la etapa A, un diámetro de poro máximo del reductor de flujo es mayor que el de la membrana de filtro porosa.

RESUMEN

Un procedimiento de irrigación por filtración, dispositivo de irrigación por filtración y el procedimiento de fabricación del mismo, comprendiendo dicho dispositivo de irrigación por filtración una cámara (1) portadora de agua en la que están dispuestas una o más membranas (2) de filtro porosas. Uno o más reductores (3) de flujo correspondientes a cada membrana (2) está ajustado en la pared de la cámara (1) portadora de agua. La capacidad de permeación total de los reductores de flujo es menor que la de dichas membranas de filtro. La presente invención puede evitar eficazmente el bloqueo del dispositivo.

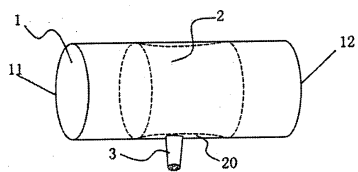


FIG. 1

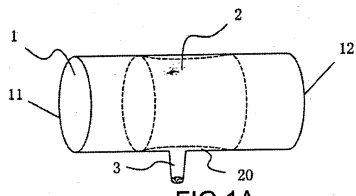


FIG. 1A

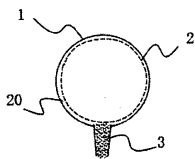


FIG. 2

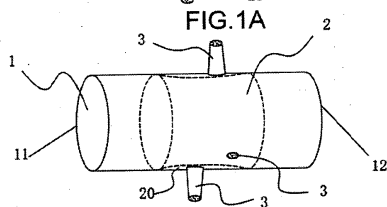


FIG. 3

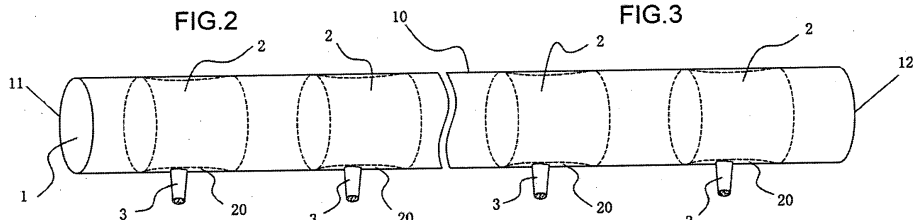


FIG. 4

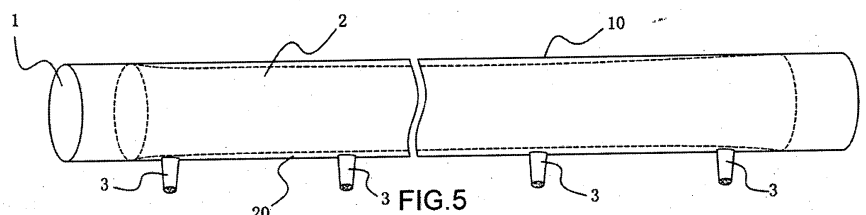


FIG. 5

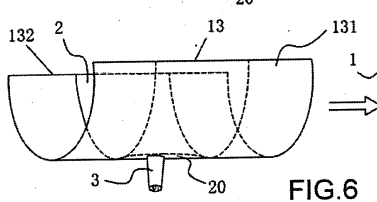


FIG. 6

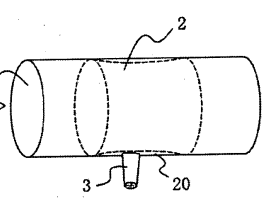


FIG. 7

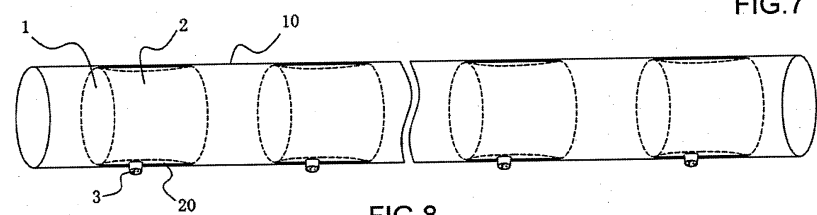
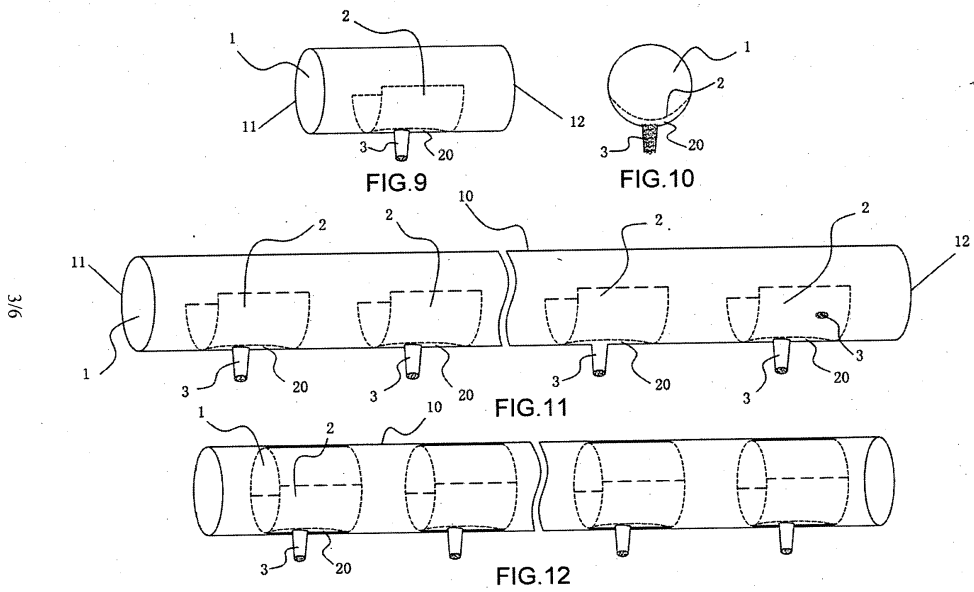
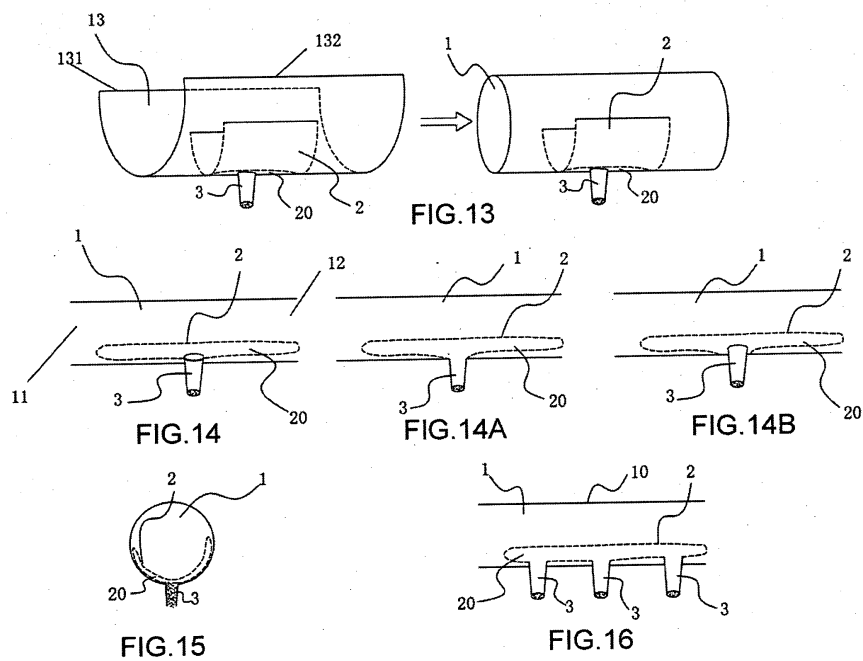


FIG. 8



3/6

54



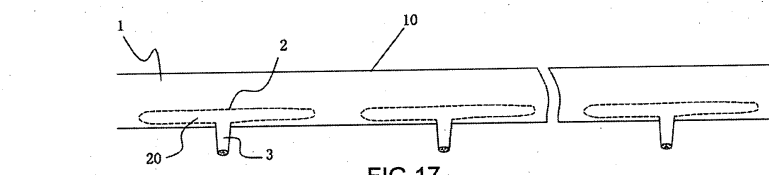


FIG. 17

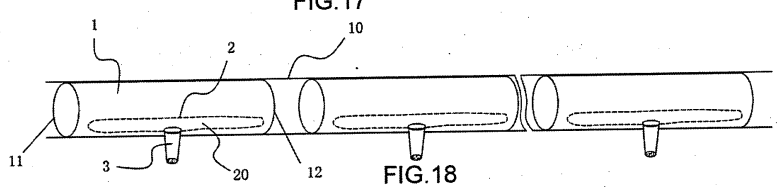


FIG. 18

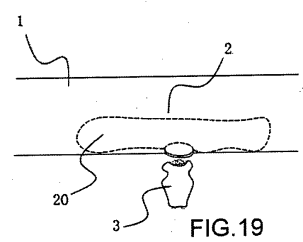


FIG. 19

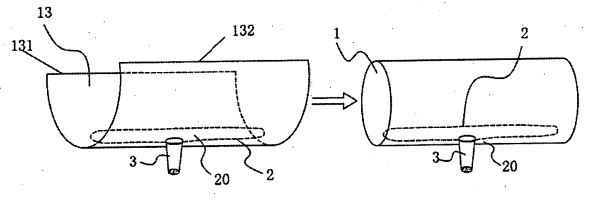


FIG. 20

5/6

56

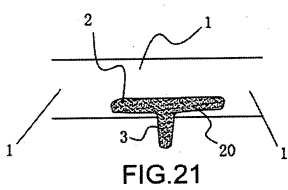


FIG. 21

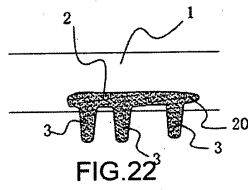


FIG. 22

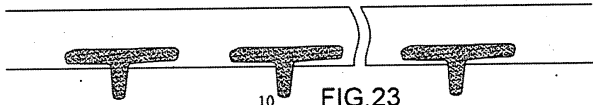


FIG. 23

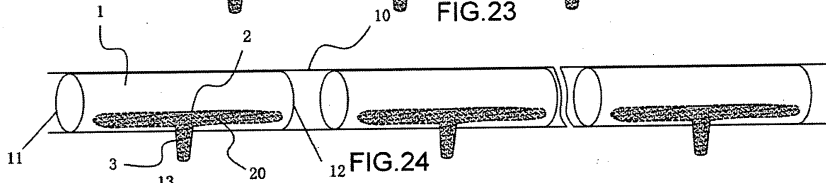


FIG. 24

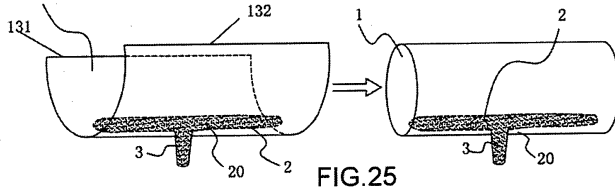
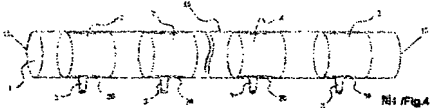


FIG. 25

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
TARJETA ARCHIVO TEMATICO

PATENTE DE INVENCION ☒ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:				
(51) Clasificación Internacional :						
(71) Solicitante(s) ZHU, Jun						
(72) Inventor(es): ZHU, Jun						
(74) Apoderado: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS						
Prioridad	(31)	No. Prioridad	(32)	Fecha	(33)	País
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 29/05/2012				(87) Publicación internacional:		
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT				Fecha: 07 - 04 - 11		
Fecha de presentación de la solicitud: 29 -10 -09				No. Publicación: WO2011/038538 A1		
No. de solicitud PCT/CN2009/074304						



(54) Título: **PROCEDIMIENTO DE IRRIGACION POR FILTRACIÓN, DISPOSITIVO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN Y EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO**

(57) Resumen: Un procedimiento de irrigación por filtración, dispositivo de irrigación por filtración y el procedimiento de fabricación del mismo, comprendiendo dicho dispositivo de irrigación por filtración una cámara (1) portadora de agua en la que están dispuestas una o más membranas (2) de filtro porosas. Uno o más reductores (3) de flujo correspondientes a cada membrana (2) está ajustado en la pared de la cámara (1) portadora de agua. La capacidad de permeación total de los reductores de flujo es **CONTINUA AL RESPALDO**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO						
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES						
TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS						
PATENTE DE INVENCION ☒ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐						
(21) N° de solicitud:				(22) Fecha de solicitud:		
(51) Clasificación Internacional :						
(71) Solicitante (s) ZHU, Jun						
(72) Inventor(es) ZHU, Jun						
(74) Apoderado: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS						
(30) Prioridad	(31)	No. Prioridad	(32)	Fecha	(33)	País
(85) Fecha inicio fase nacional: 29/05/2012					(87)	Publicación internacional
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT					Fecha: 07 - 04 - 11 Fecha (dd/mm/aa)	
Fecha de presentación de la solicitud: 29 - 10 - 09					N° publicación: WO2011/038538 A1	
No. de solicitud PCT/CN2009/074304						
(54) Título: PROCEDIMIENTO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN, DISPOSITIVO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN Y EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO						

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País (51) Int Cl: (71) Solicitante(s) ZHU, Jun (72) Inventor(es) ZHU, Jun (74) Apoderado: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 29/05/2012 Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 29 -10 -09 No. de solicitud PCT/CN2009/074304 (87) Publicación Internacional Fecha (dd/mm/aa) 07 - 04 - 11 N° publicación: WO2011/038538 A1	
(54) Título: PROCEDIMIENTO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN, DISPOSITIVO DE IRRIGACIÓN POR FILTRACIÓN Y EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO	

Resumen:

Un procedimiento de irrigación por filtración, dispositivo de irrigación por filtración y el procedimiento de fabricación del mismo, comprendiendo dicho dispositivo de irrigación por filtración una cámara (1) portadora de agua en la que están dispuestas una o más membranas (2) de filtro porosas. Uno o más reductores (3) de flujo correspondientes a cada membrana (2) está ajustado en la pared de la cámara (1) portadora de agua. La capacidad de permeación total de los reductores de flujo es menor que la de dichas membranas de filtro. La presente invención puede evitar eficazmente el bloqueo del dispositivo.

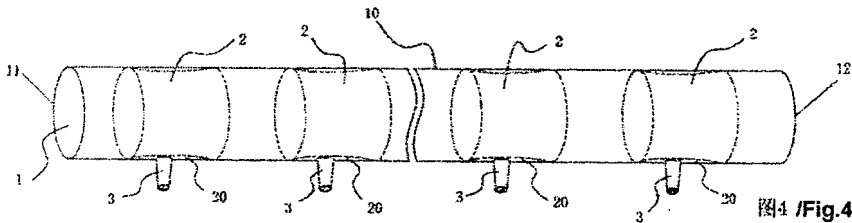


图1 /Fig.4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0030212

Bogotá D.C., Marzo 27 de 2012 - 15:11:10

RECIBIDO DE : MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS LTDA NI 800.020.909

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	467320033	27/03/2012	6.500.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00	590.000.00
				\$590.000.00

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

*Este recibo debe ser utilizado
Únicamente para tramites de
Mario Delgado Echeverry e Hijos Ltda.*

Marca: PG/CN2009/074304

Expediente: _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-051561- -00000-0000

Fecha: 2012-03-27 16:32:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 27 de 2012 - 15:11:12

64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0030220
		Bogotá D.C., Marzo 27 de 2012 - 15:11:10

RECIBIDO DE : MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS LTDA NI 800.020.909

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	467320033	27/03/2012	6.500.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
15 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00 450.000.00
			\$450.000.00
=====			

SON: **CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

*Este recibo debe ser utilizado
Únicamente para tramites de
Mario Delgado Echeverry e Hijos Ltá. c.*
Marca: PC1 / 0N2009 / 0751304
Expediente: _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-051661- -00000-0000

Fecha: 2012-03-27 16:32:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 27 de 2012 - 15:11:12