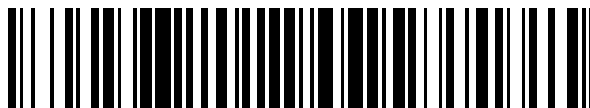


(19)

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 553 810**

(21) Número de solicitud: 201531679

(51) Int. Cl.:

C02F 3/32

(2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCION

B1

(22) Fecha de presentación:

19.11.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.12.2015

Fecha de la concesión:

07.09.2016

(45) Fecha de publicación de la concesión:

14.09.2016

(73) Titular/es:

**SAITEC, S.A. (100.0%)
Parque Empresarial Ibarraerri, Edificio A-2
48940 Leioa (Bizkaia) ES**

(72) Inventor/es:

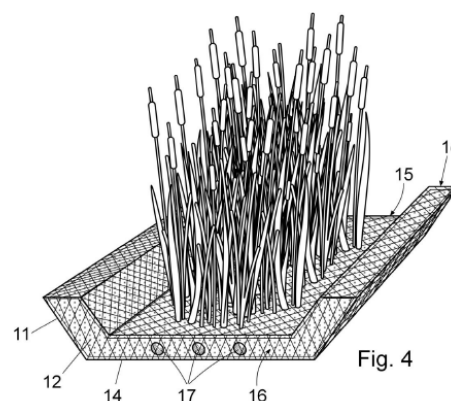
**DEL REAL TUÑÓN, Javier;
GALDÓS TOBALINA, Alberto;
GUTIÉRREZ SOMAVILLA, Fernando y
MATEO URDIALES, Joaquín**

(74) Agente/Representante:

GARCÍA GÓMEZ, José Donato(54) Título: **Sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía**

(57) Resumen:

Sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía; aplicable en estructuras de drenaje (2a, 2b, 2c) o en superficies de drenaje (2d) próximas a vías de circulación; que comprende un dispositivo provisto de al menos un módulo (1a, 1b, 1c, 1d) que incluye un contenedor (11) que presenta en su superficie exterior una pluralidad de orificios para el paso de agua de escorrentía a través de una matriz viva (12) dispuesta en el interior de dicho contenedor (11); comprendiendo dicha matriz viva (12) un sustrato retenedor de humedad, a base de musgo Sphagnum, que contiene: propágulos vivos de diferentes grupos vegetales; y/o inóculos de bacterias, hongos y/o levaduras, y/o animales invertebrados vivos. El sistema comprende unas estructuras de drenaje específicas (2b), tipo canal para la colocación de los módulos.



ES 2 553 810 B1

DESCRIPCIÓN

- 5 Sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía.

Objeto de la invención.

10 El objeto de la presente invención es un sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía y, preferentemente, aunque no de forma limitativa, de las aguas de lluvia que descienden desde vías de circulación, tales como carreteras o ferrocarriles, o desde los taludes anexos hacia las cunetas, bajantes, o estructuras de drenaje en general.

15 Este sistema comprende un dispositivo modular que presenta unas particularidades constructivas orientadas a permitir su instalación en estructuras y superficies de drenaje con la finalidad de realizar la descontaminación de las aguas de escorrentía y/o una retención controlada de las aguas, minimizando el riesgo de daños en el terreno y de inundaciones; y a favorecer una buena integración paisajística o
20 ambiental de las zonas de instalación.

Estado de la técnica.

25 La plataforma de las vías de circulación (calles, carreteras, ferrocarriles,...) recoge el agua de lluvia y la vierte a las estructuras de drenaje, que incluyen generalmente cunetas o canales paralelos a la vía y bajantes que conducen el agua hacia arroyos o ríos.

30 Los taludes y desmontes de gran impacto paisajístico, próximos a las vías de circulación, igualmente recogen aguas de escorrentía pluvial que llegan a las estructuras de drenaje, pudiendo erosionar los taludes y pudiendo contener también contaminantes que degradan el suelo y el resto de aguas de la cuenca.

En el caso de las vías de circulación, las aguas de lluvia se contaminan por la

presencia en la calzada y en los arcenes de metales o hidrocarburos derivados del petróleo y sólidos en suspensión. Estos contaminantes son arrastrados en los primeros minutos de lluvia desde la calzada hacia las estructuras de drenaje, que no tienen capacidad depurativa, evacuando rápidamente el agua contaminada a los
5 arroyos o ríos próximos a las vías, contaminando los ecosistemas acuáticos.

También es habitual que en las zonas urbanizadas y en las vías de circulación haya elementos contruidos tales como muros, taludes artificiales desnudos o de mucha pendiente, canalizaciones o drenajes de hormigón, etc., que no pueden integrarse
10 en el paisaje de una forma natural y que ocasionan un impacto ambiental negativo.

Por tanto, el problema técnico que se plantea es el desarrollo de un dispositivo que permita realizar una retención de las aguas de escorrentía procedentes de las vías de circulación y taludes próximos, promoviendo su descontaminación y a la vez
15 favoreciendo una mejor integración paisajística de la zona de instalación.

Descripción de la invención.

El sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía objeto
20 de esta invención presenta unas particularidades constructivas orientadas a resolver de forma satisfactoria la problemática expuesta tanto en lo que se refiere a la retención y/o descontaminación de las aguas de escorrentía procedentes de vías de circulación y taludes próximos, como a su integración paisajística.

25 De acuerdo con la invención, este sistema comprende un dispositivo modular provisto de al menos un módulo adecuado para promover y generar una comunidad de organismos vivos dominada por macrofitos. Este sistema contempla la instalación de los módulos en estructuras de drenaje estándar y comprende también unas estructuras de drenaje específicas para su aplicación de forma
30 ventajosa.

Cada módulo comprende un contenedor que presenta en su superficie exterior una pluralidad de orificios para el paso de agua de escorrentía a través de una matriz viva dispuesta en el interior de dicho contenedor.

Dicha matriz viva comprende un sustrato retenedor de humedad y de contaminantes, preferentemente a base de musgo *Sphagnum*, y que contiene: propágulos vivos de diferentes tipos de organismos vegetales; y/o inóculos de bacterias, hongos y/o levaduras, y/o animales vivos.

Los propágulos vivos comprenden al menos uno de los siguientes grupos vegetales: briofitos, helechos, algas, líquenes, hongos, plantas no leñosas con flores, plantas no leñosas detoxificantes, plantas leñosas y plantas trepadoras.

10

El mencionado contenedor puede ser de naturaleza rígida o flexible, y estar constituido por al menos uno de los siguientes materiales: malla metálica, hormigón, plástico o fibras naturales.

15 Se ha previsto que dicho contenedor pueda disponer interiormente de algún tabique o estructura de refuerzo para mantener su forma exterior.

De acuerdo con la invención los orificios del contenedor presentan una luz o tamaño comprendido entre 0,5 cm y 3 cm para evitar que el musgo de la matriz viva pueda derramarse hacia el exterior, permitiendo, sin embargo, que el agua penetre con facilidad en la matriz y que la vegetación desarrollada en la matriz pueda crecer hacia el exterior a través de la malla.

Cabe mencionar que los módulos pueden presentar diferentes formas y tamaños para adaptarse, disponerse y fijarse fácilmente a las diferentes estructuras (drenaje, muros, taludes, ...) mediante elementos de fijación convencionales, por ejemplo, mediante grapas, tornillos u otros medios similares.

La finalidad de estos módulos es ser instalados en las estructuras de drenaje para retener los contaminantes contenidos en el agua de escorrentía procedentes de la plataforma de vías de circulación y de taludes anexos, de forma que la comunidad de organismos vivos realice la degradación y/o asimilación de dichos contaminantes.

La incorporación en la matriz viva de musgo *Sphagnum* permite que los módulos absorban y retengan una parte importante del agua, favoreciendo un medio en el que los organismos vegetales puedan crecer, reduciendo la velocidad del agua y reteniendo los contaminantes y sedimentos.

5

Tal como ya se ha mencionado, la matriz viva de los módulos puede incluir organismos no vegetales tales como bacterias, hongos, levaduras, e incluso animales invertebrados (artrópodos, anélidos, o similares).

- 10 El desarrollo en estos módulos de organismos vegetales permite la correcta integración del dispositivo en el paisaje, contribuyendo además a mejorar la estética del entorno.

- 15 Otra ventaja de este dispositivo es que se mantiene operativo de forma autónoma y, en su caso, se puede sustituir, gestionando el dispositivo antiguo como residuo tras el final de su vida útil.

- 20 En esta invención se ha previsto que los módulos del dispositivo puedan presentar diferentes formas, disponiendo preferentemente de una configuración alargada y una sección generalmente constante en toda su longitud para una fácil adaptación a diferentes estructuras de drenaje.

- 25 En una realización concreta los módulos del dispositivo comprenden una base de apoyo sobre cualquier estructura de drenaje y dos superficies extremas opuestas, provistas de unos orificios de entrada y salida del agua de escorrentía que circula por dicha estructura de drenaje.

- 30 En otra realización de la invención, estos módulos comprenden interiormente, entre las dos superficies extremas opuestas, conductos de paso libre del agua de escorrentía, siendo la finalidad de dichos conductos impedir que el dispositivo pueda reducir de forma sensible la capacidad de la estructura de drenaje y permitir que, tras el primer periodo corto de lluvia o si la lluvia es muy copiosa, el agua pueda sobrepasar fácilmente el dispositivo sin llegar a desbordarse.

En otra realización de la invención, y con el fin de solucionar la misma problemática, aplicable también a drenajes longitudinales, el sistema comprende un canal de drenaje específico que dispone de una ampliación lateral para la colocación de, al menos, un módulo del dispositivo y en el lecho del canal una prominencia
5 enfrentada a dicha ampliación lateral.

En condiciones de bajo caudal dicha prominencia favorece la circulación del agua a través del dispositivo; mientras que en condiciones de caudal elevado garantiza una sección hidráulica mucho mayor que impide que se produzcan desbordamientos.

10

Cabe mencionar que la matriz viva puede incorporar diferentes especies vegetales o animales en función de las características de la estructura (drenaje, muro, talud,...) en la que se vaya a aplicar.

15 También se ha previsto una realización en la que el contenedor del módulo comprende unas solapas laterales conformantes de unas zonas de fijación del módulo a una estructura o superficie de drenaje, de forma que el módulo queda íntimamente adherido a la superficie sobre la que se asienta, favoreciendo el paso del agua a través del módulo.

20

En una realización, los módulos se colocan conectados sobre un talud formando un diseño arborescente o en espina de pez, de forma que el agua es captada con mayor eficiencia por el sistema y conducida hasta el suelo. De esta forma los organismos vegetales pueden crecer y extenderse desde el sistema formado por
25 uno o varios módulos, sobre las superficies próximas.

Descripción de las figuras.

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no
30 limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de uno

de los módulos del dispositivo para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía del sistema de la invención.

5 - La figura 2 muestra una variante de realización del módulo de la figura 1, provisto de unas solapas laterales para facilitar su fijación a una estructura o superficie de drenaje.

10 - La figura 3 muestra una vista en sección transversal de un ejemplo de realización del sistema de la invención en la que se observa uno de los módulos del dispositivo colocado en una estructura de drenaje tipo canal longitudinal.

15 - La figura 4 muestra una vista en perspectiva de una variante de realización del módulo de la figura 3, provisto en este caso de unos conductos de paso libre del agua de escorrentía.

- Las figuras 5 y 6 muestran en perspectiva sendas realizaciones del sistema según la invención, con una estructura de drenaje específica para la instalación del dispositivo.

20 - La figura 7 muestra una sección transversal de una variante de realización del sistema, en la que unos módulos del dispositivo, análogos al representado en la figura 1, están dispuestos en una estructura de drenaje escalonada.

25 - La figura 8 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del sistema con varios módulos, análogos al representado en la figura 2, en disposición arborescente, y fijados sobre una superficie de drenaje constituida, en este caso, por un talud próximo a una vía de circulación.

Realización preferida de la invención.

30

En la figura 1 se ha representado un ejemplo de realización de uno de los módulos (1a) destinado a conformar el dispositivo de la invención; comprendiendo dicho módulo (1a) un contenedor prismático, en este caso de malla metálica, relleno con una matriz viva que contiene musgo *Sphagnum*, semillas y rizomas de fanerógamas

propias de zonas húmedas y fragmentos de musgo vivo; esta matriz viva (12) contiene adicionalmente fragmentos vivos de briofitos, semillas de plantas no leñosas detoxificantes (*Juncus spp.*; *Typha spp.*, *Phragmites spp.* y también esporas de helechos y semillas de otras plantas autóctonas con flores conspicuas.

5

El módulo (1a) se fija sobre una superficie o estructura de drenaje, por ejemplo, mediante pernos (no representados) para evitar que pueda ser arrastrado o extraído por el agua.

10 En el ejemplo mostrado, el tamaño de luz de la malla metálica del contenedor (11) es de 2,5 x 2,5 cm.

En la figura 2 se muestra una variante de realización de un módulo (1b) del dispositivo de la invención que, al igual que en el caso anterior, dispone de un
15 contenedor (11) de malla metálica y de una matriz viva (12) contenida en el mismo. El contenedor (11) presenta una forma alargada de sección general constante en toda su longitud y una sección general rectangular con los lados menores redondeados.

20 En este caso, el contenedor (11) del módulo (1b) comprende unas solapas laterales (13) adecuadas para su fijación mediante pernos sobre una superficie de drenaje, por ejemplo, sobre un talud, tal como se muestra en la figura 8, formando los módulos del dispositivo una configuración a modo de “Y” para facilitar la captación y conducción del agua que desciende por la superficie del talud.

25

En este caso, la matriz viva (12) situada dentro del contenedor comprende una mezcla de musgo *Sphagnum*, rizomas y otros propágulos de fanerógamas y fragmentos de musgo vivo. Los propágulos también incorporarán fragmentos de briofitos, semillas de herbáceas, *Juncus* y *Phragmites*, esporas de helechos y una
30 fracción de mantillo vegetal.

En el caso de taludes de roca o gunitados, la matriz viva (12) incorpora además especies trepadoras (*Hedera helix*, *Parthenocissus tricuspidata*) y sólo en el módulo inferior o de la base, propágulos de plantas leñosas (*Salix spp.*, *Ulex spp.*, *Genista*

spp.).

En la figura 3 se muestra una variante de realización de un módulo (1c) especialmente indicado para posicionarse en una estructura de drenaje tipo cuneta o canal longitudinal (2a).

En este caso el módulo (1c) presenta una sección a modo de “U” de alas divergentes y de dimensiones adecuadas para acomodarse en el fondo de la estructura de drenaje.

El módulo (1c), al igual que el módulo (1d) representado en la figura 4, comprenden una base de apoyo (14) sobre una estructura de drenaje y dos superficies extremas opuestas (15, 16) en las que la malla metálica del contenedor (11) define unos orificios para la entrada y salida del agua.

El módulo (1d), representado en la figura 4, comprende entre las superficies extremas (15, 16) unos conductos (17) para el paso libre de agua de escorrentía.

En las figuras 5 y 6 se muestran dos variantes de realización del sistema provisto de una estructura de drenaje específicos, tipo cuneta o canal (2b), para la disposición de un módulo (1a) del dispositivo.

En dichas figuras, el canal (2b) dispone de una ampliación lateral (21) y en el lecho del canal una prominencia (22) enfrentada a la ampliación lateral (21); dicha prominencia (22) en condiciones de bajo caudal favorece la circulación del agua a través del módulo (1a), y en condiciones de caudal elevado garantiza una sección hidráulica mucho mayor que impide que se produzcan desbordamientos.

En el ejemplo de realización representado en la figura 7, el sistema comprende una estructura de drenaje constituida por un canal escalonado (2c) en el que se disponen sucesivos módulos (1a).

En la figura 8 el sistema comprende varios módulos (1b) fijados en disposición arborescente sobre una superficie de drenaje (2d), representada en este caso por

un talud. Esta disposición arborescente de los módulos (1b) en sentido ascendente proporciona una mayor eficiencia en la captación del agua por parte del sistema, y en la conducción del agua hasta el suelo.

- 5 Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía; aplicable en estructuras de drenaje (2a, 2b, 2c) o en superficies de drenaje (2d) próximas a vías de circulación; **caracterizado** porque comprende un dispositivo provisto de al menos un módulo (1a, 1b, 1c, 1d) que incluye un contenedor (11) que presenta en su superficie exterior una pluralidad de orificios para el paso de agua de escorrentía a través de una matriz viva (12) dispuesta en el interior de dicho contenedor (11); comprendiendo dicha matriz viva (12) un sustrato retenedor de humedad, a base de musgo *Sphagnum*, que contiene propágulos vivos de diferentes tipos de organismos vegetales; y/o inóculos de bacterias, hongos y/o levaduras, y/o animales invertebrados vivos.
- 2.- Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el contenedor (11) está constituido por al menos uno de los siguientes materiales: malla metálica, hormigón, plástico o fibras naturales.
- 3.- Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores; **caracterizado** porque los orificios del contenedor presentan una luz comprendida entre 0,5 cm. y 3 cm.
- 4.- Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los módulos (1a, 1b, 1c, 1d) presentan una configuración alargada y una sección generalmente constante en toda su longitud.
- 5.- Sistema, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los módulos (1a, 1b, 1c, 1d) comprenden una base de apoyo (14) sobre una estructura de drenaje y dos superficies extremas (15, 16) opuestas provistas de unos orificios de entrada y salida del agua de escorrentía.
- 6.- Sistema, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los módulos (1d) comprenden interiormente, entre las dos superficies extremas (15, 16) opuestas, unos conductos (17) de paso libre del agua de escorrentía.

- 7.- Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la matriz viva (12) comprende propágulos vivos de, al menos, uno de los siguientes grupos vegetales: briofitos, helechos, algas, líquenes, hongos, plantas con flores, plantas no leñosas
5 detoxificantes, plantas leñosas y plantas trepadoras.
- 8.- Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una estructura de drenaje constituida por un canal (2b) que comprende: una ampliación lateral (21) en la que se encuentra dispuesto al menos un módulo (1a); y en el lecho
10 del canal (2b) una prominencia (22), enfrentada a la ampliación lateral (21); cuya prominencia (22) en condiciones de bajo caudal favorece la circulación del agua a través del módulo (1a), y en condiciones de caudal elevado garantiza una sección hidráulica mucho mayor que impide que se produzcan desbordamientos.
- 15 9.- Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una estructura de drenaje constituida por un canal escalonado (2c) en el que se disponen sucesivos módulos (1a).
- 10.- Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende varios
20 módulos (1b) fijados en disposición arborescente sobre una superficie de drenaje (2d) a modo de talud.

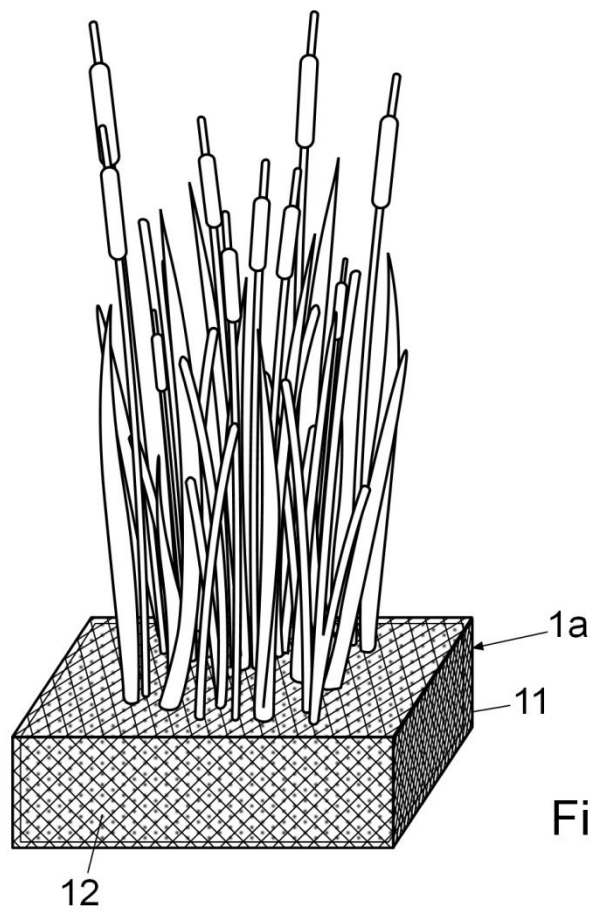


Fig. 1

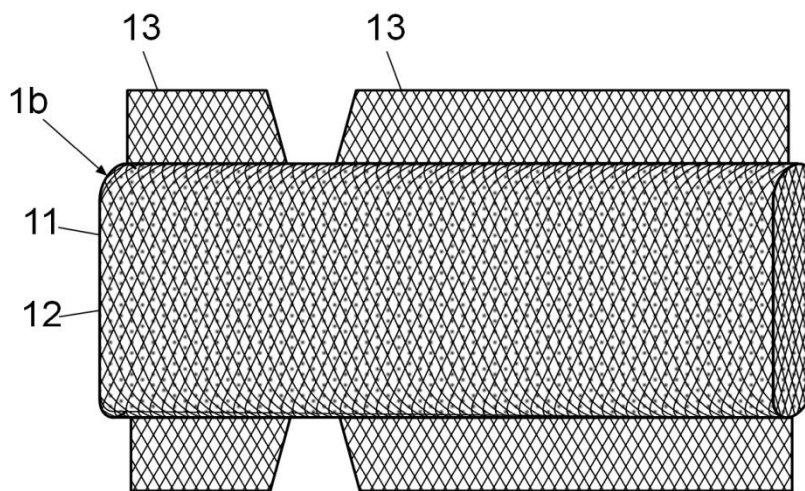
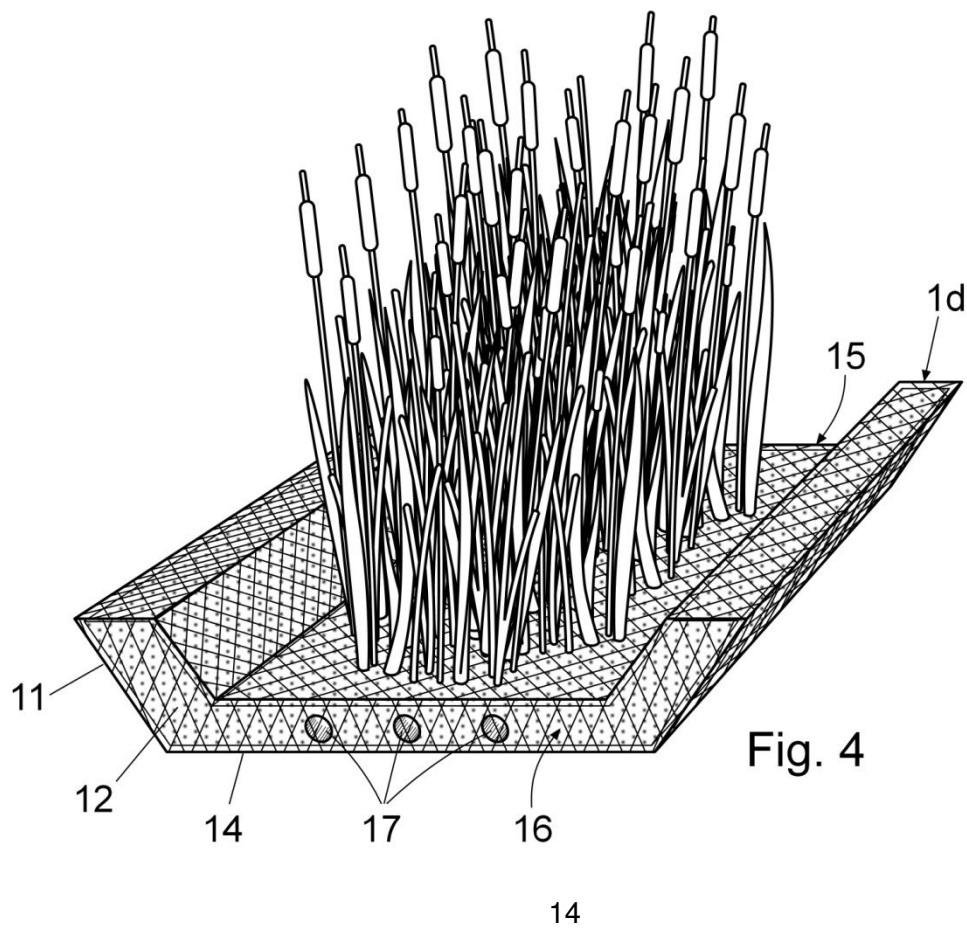
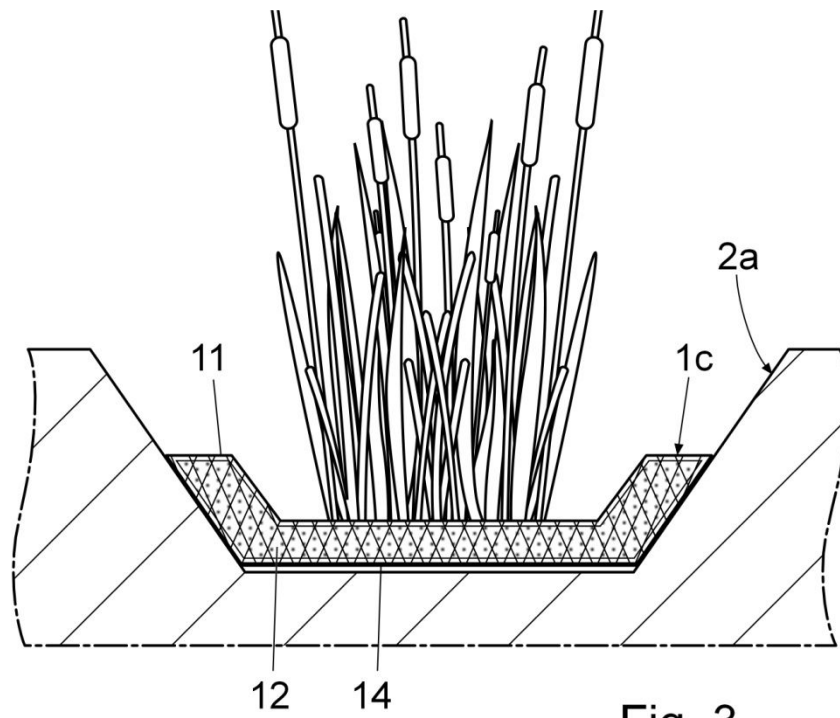
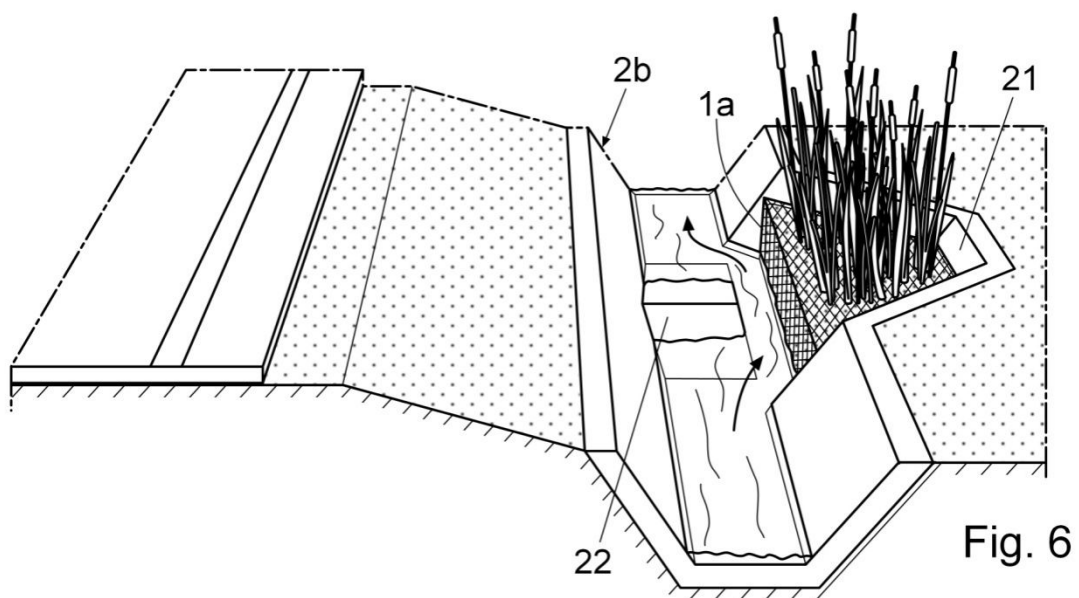
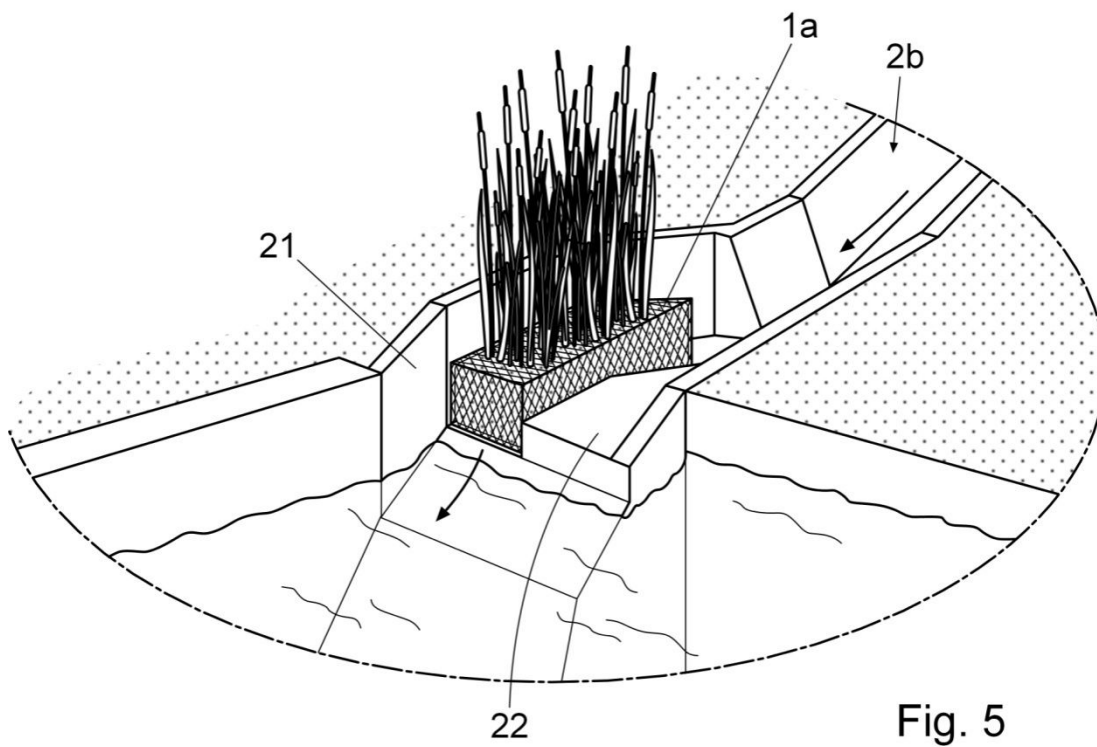


Fig. 2





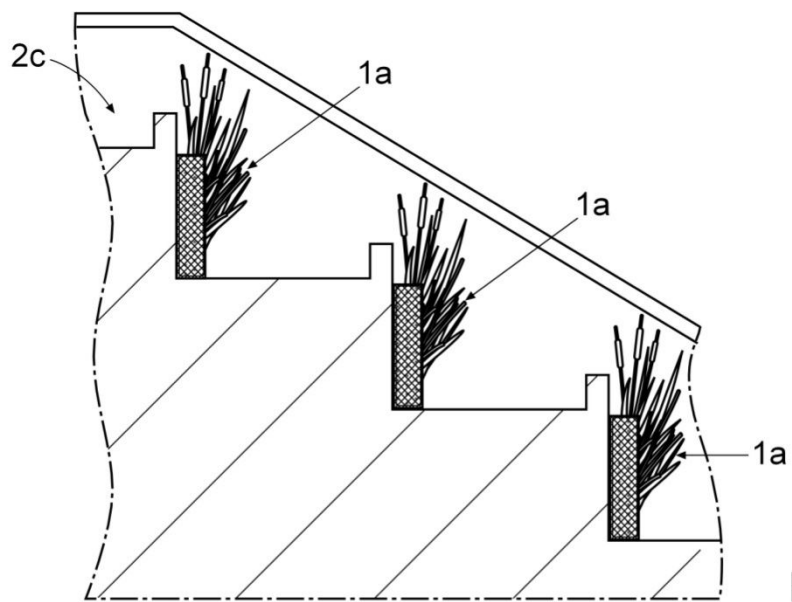


Fig. 7

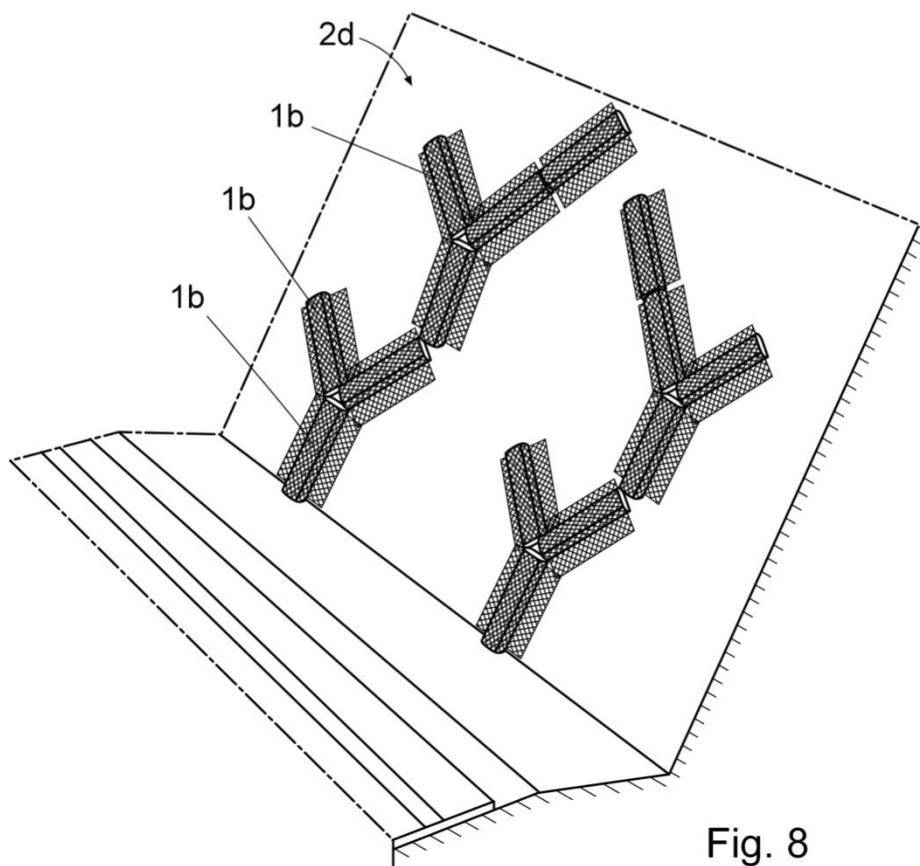


Fig. 8



- ②① N.º solicitud: 201531679
②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.11.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F3/32** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	KR 20120133509 A 11.12.2012, (resumen) World Patent Index [en línea]. [Recuperado el 03.12.2015]. Recuperado de EPOQUENET, Base de datos WPI.	1-10
A	WO 2005081641 A2 (SHIMURA MITSU HARU et al.) 09.09.2005, (resumen) World Patent Index [en línea]. [Recuperado el 03.12.2015]. Recuperado de EPOQUENET, Base de datos WPI.	1-10
A	FR 2833254 A1 (RHIZOS ENGENIERIE) 13.06.2003, resumen.	1-10
A	KR 101281760 B1 (NOK JI WON CO LTD et al.) 03.07.2013, (resumen) World Patent Index [en línea]. [Recuperado el 03.12.2015]. Recuperado de EPOQUENET, Base de datos WPI.	1-10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

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

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

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

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

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
03.12.2015

Examinador
I. Rueda Molíns

Página
1/4

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

C02F

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.12.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	KR 20120133509 A	11.12.2012
D02	WO 2005081641 A2 (SHIMURA MITSU HARU et al.)	09.09.2005
D03	FR 2833254 A1 (RHIZOS ENGENIERIE)	13.06.2003
D04	KR 101281760 B1 (NOK JI WON CO LTD et al.)	03.07.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA (artículos 6 y 8 LP11/86)**

En las reivindicaciones 1-10 de la solicitud de patente se reivindica un sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía; aplicable en estructuras de drenaje o en superficies de drenaje próximas a vías de circulación; caracterizado porque comprende un dispositivo provisto de al menos un módulo que incluye un contenedor que presenta en su superficie exterior una pluralidad de orificios para el paso de agua de escorrentía a través de una matriz viva dispuesta en el interior de dicho contenedor; comprendiendo dicha matriz viva un sustrato retenedor de humedad, a base de musgo *Sphagnum*, que contiene propágulos vivos de diferentes tipos de organismos vegetales; y/o inóculos de bacterias, hongos y/o levaduras, y/o animales invertebrados vivos.

En los documentos D01, D02 y D03 se reflejan diferentes sistemas que emplean *Sphagnum* para purificar agua. El documento D04 divulga un dispositivo para la implantación de plantas acuáticas. En ninguno de los documentos citados se muestra un sistema para la retención y/o descontaminación de aguas de escorrentía, como el reivindicado en la solicitud de patente, por lo que la invención reivindicada en la solicitud de patente presenta novedad. Tampoco resultaría evidente, para un experto en la materia, partiendo de la información divulgada en cualquiera de los documentos D01, D02, D03 o D04 el desarrollo del sistema para la retención y/o descontaminación de aguas reivindicado en la solicitud de patente. Por tanto, las reivindicaciones 1-10, de la solicitud de patente presentan novedad y actividad inventiva, según lo establecido en los artículos 6 y 8 de la LP11/86.