

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **2 352 769**

②1 Número de solicitud: 200801207

⑤1 Int. Cl.:  
**C02F 3/32** (2006.01)

①2

SOLICITUD DE PATENTE

A1

②2 Fecha de presentación: **25.04.2008**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2011**

④3 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**23.02.2011**

⑦1 Solicitante/s: **Francisco Javier Denia Ríos**  
**c/ La Roda, 5 - 2º A, Pta. 3**  
**02006 Albacete, ES**

⑦2 Inventor/es: **Denia Ríos, Francisco Javier**

⑦4 Agente: **No consta**

⑤4 Título: **Humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación.**

⑤7 Resumen:

Humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación.

Consiste en un humedal artificial de flujo subterráneo (1) en el que obliga al líquido tratado a atravesar una serie de canales final de los cuales se produce un salto (2) para introducir oxígeno en líquido. La zona de los saltos está protegida por una cubierta ventilada (3) que evita la propagación de malos olores, ya que los gases generados son conducidos al punto de vertido.

Este humedal es transitable para paseo o zona verde en espacios de uso público o privado.

ES 2 352 769 A1

## DESCRIPCIÓN

Humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación.

La presente invención se refiere a un humedal artificial de flujo subterráneo en el que se introduce oxígeno en el líquido tratado mediante saltos que se distribuyen a lo largo del recorrido del líquido, con lo que se consigue un tratamiento de eliminación de contaminantes sin el aporte de energía eléctrica al proceso. Para evitar la propagación de malos olores se dota a la zona de saltos de una cubierta ventilada. Esta invención se caracteriza por no generar ningún tipo de olores y ser apta para su implantación en zonas transitables por personas.

### Antecedentes de la invención

Son conocidos los humedales artificiales de tipo subterráneo y superficial, que son aptos para la depuración de aguas contaminadas, pero que requieren de una gran superficie para un tratamiento adecuado debido a sus condiciones principalmente anóxicas.

Para evitar los inconvenientes de los humedales artificiales convencionales, el titular de la presente invención, el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Francisco Javier Denia Ríos, diseña un nuevo tipo de humedal en el que se introduce oxígeno del aire mediante saltos periódicos. Este principio ya fue objeto de la solicitud de patente P 200701874, pero dada la posibilidad de mejorar las características de dicha solicitud de patente, se ha ideado un nuevo humedal, cuyas características son el objeto de la presente invención.

### Descripción de la invención

El humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación mezcla las ventajas de un humedal artificial subterráneo con la capacidad de introducir oxígeno atmosférico en el líquido tratado, que se caracteriza por la ventaja de no necesitar de ningún tipo de aparato electromecánico para el proceso, y por tanto sin necesidad de consumo eléctrico ni mantenimiento de dichos equipos electromecánicos. Por otra parte, la zona de aireación se caracteriza por estar cubierta y ventilada, de tal forma que no se generen olores, lo que caracteriza la invención para su implantación en zonas transitables por las personas, según la normativa urbanística.

En una realización opcional, la cubierta es simplemente una tubería de material plástico cortada en dos partes iguales según su eje longitudinal, que se ventila mediante un ventilador accionado por unas paletas que son movidas por el líquido en su caída. Los gases presentes en el volumen encerrado por la cubierta son expulsados, a través de la propia tubería de vertido del líquido, por la acción del ventilador hacia un punto de vertido donde no son molestos, como por ejemplo la red de saneamiento de una zona urbanizada, o un cauce suficientemente alejado.

### Breve descripción de los dibujos

Para la mejor comprensión de cuanto queda descrito en la presente memoria, se acompañan unos dibujos en los que, tan sólo a título de ejemplo, se representa un caso práctico de realización del humedal.

En dichos dibujos la figura 1 es una vista en planta seccionada donde se aprecia la estructura que divide en canales el humedal. Esta estructura se puede realizar con hormigón o con materiales más ligeros, ya que no tiene exigencias estructurales excepto la de contención de una altura de agua de 70 cm. La figura 2 es un corte longitudinal de la parte media.

La figura 3 es un corte transversal donde se aprecia la zona de salto y refleja la cubierta ventilada (3) y el relleno de gravas (5) u otro material con capacidad portante que caracteriza a la presente invención como zona transitable.

### Descripción de una realización preferida

El humedal artificial en cuestión consta de una serie de varios canales (4) en los que el líquido tratado (6) alcanzará una cota de 60 cm. Estos canales, cuyo número se determina en función del caudal a tratar y del grado de depuración a obtener, están independizados por un material separador (7), ya sea hormigón o de otro tipo impermeable. Los canales se ejecutan a distintas alturas, configurando un recorrido de tipo laberíntico tridimensional. La diferencia de cota entre los canales la fija el salto que se quiera aplicar al líquido tratado. El fondo del humedal consta de una impermeabilización (8), mediante una lámina plástica o una capa de material impermeable de otro tipo. El humedal comprende una cubierta ventilada (3) que aísla la zona de aireación donde se generan gases en el proceso de depuración de un líquido, preferentemente agua utilizada de origen doméstico o industrial. Esta cubierta consta de un sistema de ventilación para evacuar los citados gases, que serán transportados a la salida del humedal.

El humedal consta de plantas macrofitas (9) plantadas en su superficie, que se encargan de eliminar los residuos generados en el proceso de depuración.

Una característica destacable del humedal, al estar cubierto de plantas y ser transitable, consiste en que las personas pueden andar sobre él de tal forma que puede integrarse, por ejemplo, en una zona verde transitable en una zona urbanizada. Esto significa que la superficie destinada a zona verde por la normativa urbanística vigente puede tener un doble uso, tanto de zona verde como se instalación para la depuración de aguas usadas. Otra característica destacable consiste en que se puede utilizar el humedal para tratar una parte del agua usada para riego del resto de zonas verdes donde se integre, vertiendo el excedente mediante un sistema de aliviadero o "by-pass".

Serán independientes del objeto de la invención los materiales empleados en la fabricación de los componentes del humedal, formas y dimensiones de los mismos y todos los detalles y componentes accesorios que puedan presentarse, siempre y cuando no afecten a su esencialidad.

### REIVINDICACIONES

1. Humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación, **caracterizado** por no necesitar de consumo energético externo, salvo la luz solar y la fuerza de la gravedad, en el que se consigue airear el líquido tratado mediante caída libre forzada por saltos distribuidos a lo largo del recorrido a través de los canales enterrados que forman el humedal, lo que crea ciclos de condiciones óxicas y anóxicas alternos.

2. Humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de

aireación, según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de ser transitable y susceptible de ser aprovechado como zona verde o parte de la misma, según la normativa urbanística vigente, que cumple además la función de depuradora de aguas usadas y que pueden ser reutilizadas para Riego.

3. Humedal artificial subterráneo con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación, según la reivindicación 1, **caracterizado** por una cubierta que aísla solamente la zona de aireación y que precisa simplemente de un mecanismo de ventilación que aprovecha la caída libre del agua para evacuar los gases acumulados en la cubierta.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

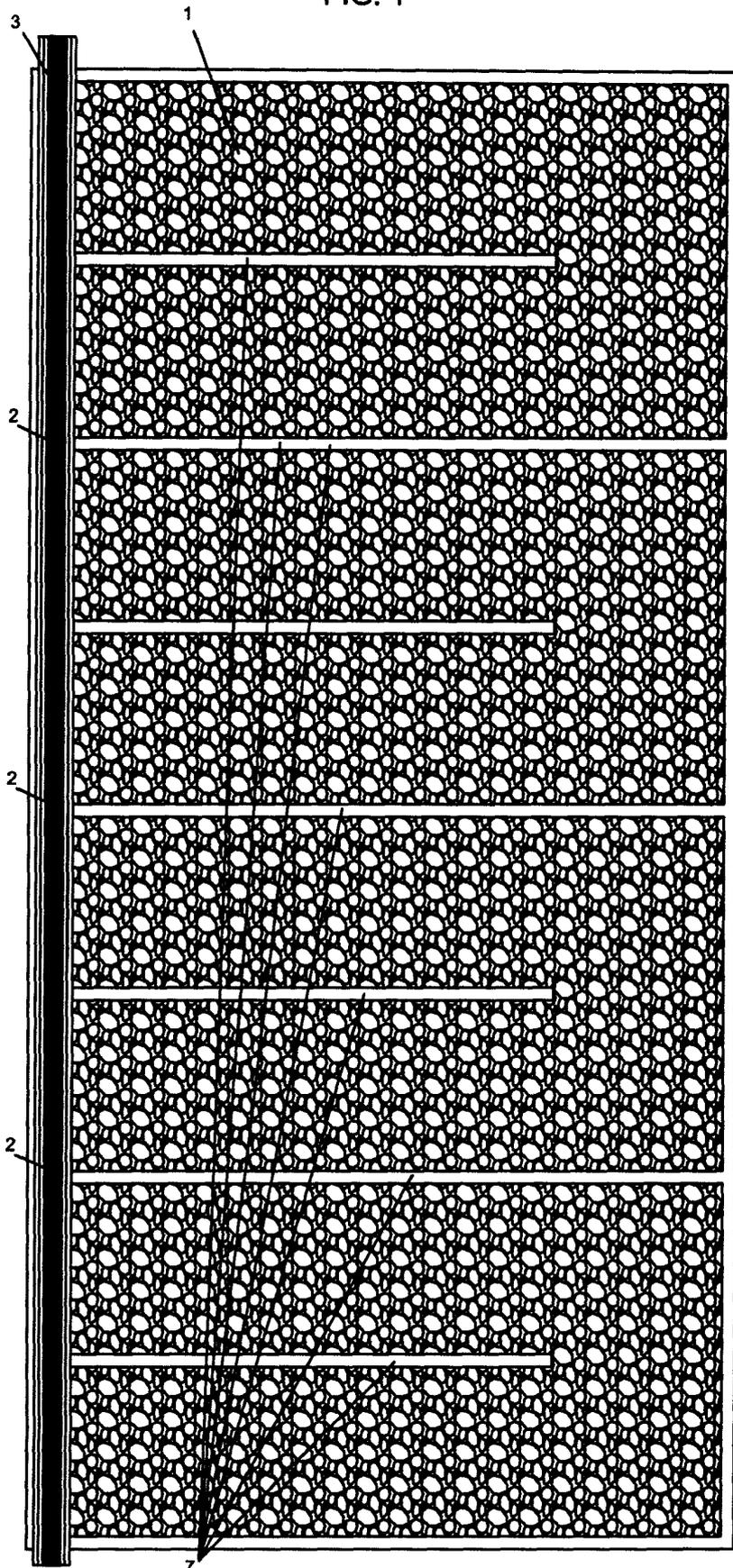


FIG. 2

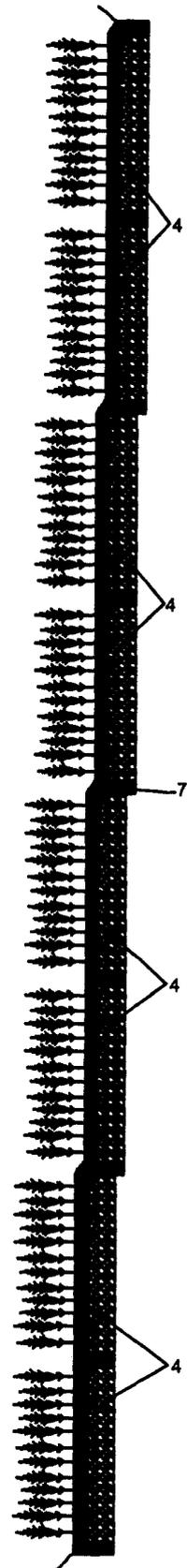
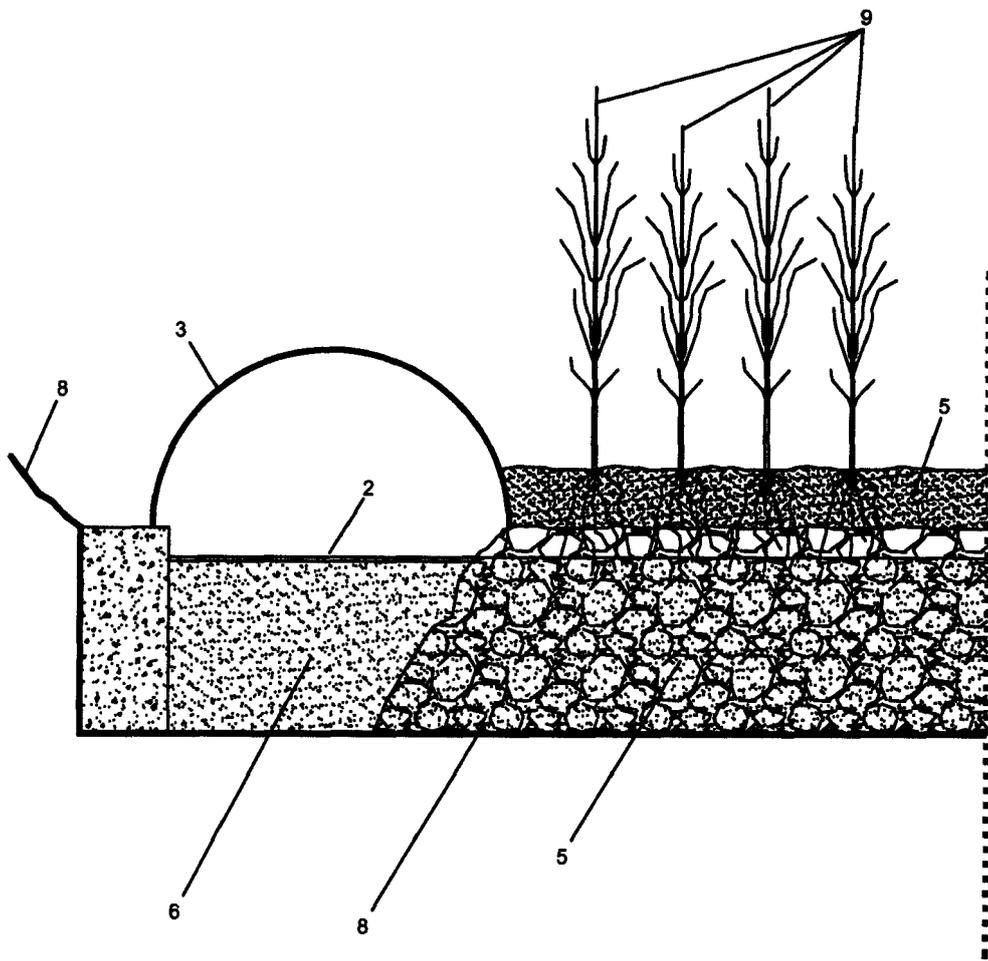


FIG. 3





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200801207

②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.04.2008

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F3/32** (01.01.2006)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 2008068211 A (NAT AGRICULTURE & FOOD RES ORG et al.) 27.03.2008, figuras 1-3. Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2008-F13472.	1-2
A	CN 1872738 A (UNIV NANJING) 06.12.2006, figura 1. Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2007-273617.	1-2

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  
26.01.2011

Examinador  
J. Moreno Rodríguez

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: 26.01.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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

**Base de la Opinión.-**

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

**1. Documentos considerados.-**

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 2008068211 A (NAT AGRICULTURE & FOOD RES ORG et al.)	27.03.2008
D02	CN 1872738 A (UNIV NANJING)	06.12.2006

**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**

El objeto de la invención es un humedal artificial con aireación por caída libre cubierto y ventilado en su zona de aireación, caracterizado por no necesitar de consumo energético externo, salvo la luz solar y la fuerza de la gravedad, en el que se consigue airear el líquido tratado mediante caída libre forzada por saltos distribuidos a lo largo del recorrido a través de los canales enterrados que forman el humedal, lo que crea ciclos de condiciones óxicas y anóxicas alternos.

El documento D01 divulga un humedal de flujo subterráneo, compuesto por dos secciones consecutivas (3) y (4) de flujo vertical en las que se realiza limpieza por oxidación y una tercera sección de flujo horizontal (7) en la que la limpieza se realiza por reducción. Por otro lado, el paso del agua entre las dos secciones de flujo vertical se realiza mediante sifones automáticos (2). Sin embargo, los procesos de limpieza por oxidación en las secciones de flujo vertical (3) y (4) no se realizan mediante caída libre forzada por saltos del agua.

Por ello este documento D01 es solo un mero reflejo del estado de la técnica de cara a las reivindicaciones 1-2.

El documento D02 divulga un sistema de tratamiento de aguas domésticas en el que se combina un sistema de pretratamiento para la eliminación de materia flotante en el agua y un humedal artificial que se compone de una serie de humedales de flujo vertical combinados. Sin embargo la limpieza por oxigenación en los humedales de flujo vertical no se realiza tampoco mediante saltos libres del agua.

Por ello este documento D02 es solo un mero reflejo del estado de la técnica de cara a las reivindicaciones 1-2.

Así pues, los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia. No sería obvio para una persona experta en la materia aplicar las características incluidas en los citados documentos y llegar a la invención como se revela en la reivindicación primera. Por lo tanto, el objeto de esta reivindicación principal cumple los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial.

Las reivindicaciones segunda y tercera, dependientes de la primera, delimitan características adicionales, y como la reivindicación principal cumplen también los requisitos con respecto a novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial.