

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 397 635**

(21) Número de solicitud: 201201200

(51) Int. Cl.:

C02F 3/00 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

27.11.2012

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

08.03.2013

(71) Solicitantes:

AREMA, AGUA, RESIDUOS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
(100.0%)
C/ Muntaner, 479 3º 1ª
08021 Barcelona ES

(72) Inventor/es:

PITARCH NAVARRO, José Luis

(74) Agente/Representante:

SANAGUSTÍN NAVARRO, David

(54) Título: **Planta compacta para el tratamiento de aguas residuales**

(57) Resumen:

Planta compacta para tratamiento de aguas residuales, que comprende: - un número variable de módulos (1, 2, 3, 4) prefabricados e independientes, que presentan una estructura mixta de dimensiones exteriores iguales, de una altura superior a 2,5 metros, y preferentemente superior a 3,5 metros; cuyos módulos están interconectados mediante unos conductos (51, 52, 53) para el paso del agua a tratar de un módulo a otro; incluyendo dichos módulos, al menos: un módulo anóxico (1), un módulo biológico (2, 3) y un módulo decantador (4); y - un autómata o PLC que gestiona de forma independiente los parámetros de funcionamiento de cada uno de los módulos de la instalación y los aúna en un programa de gestión general de la planta de tratamiento.

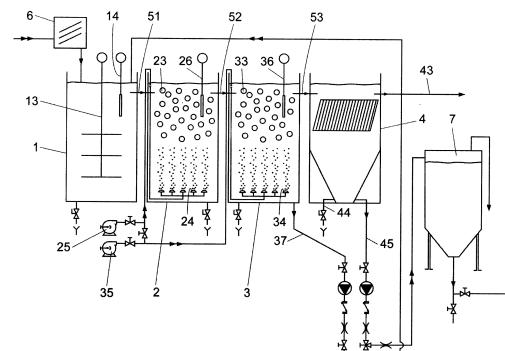


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Planta compacta para el tratamiento de aguas residuales.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a una planta compacta para el tratamiento de aguas residuales, cuya finalidad es tratar las aguas residuales tanto de origen doméstico como industrial.

10

Esta planta compacta presenta una configuración modular y está constituida por un número variable de depósitos prefabricados en taller, que presentan unas dimensiones adecuadas para permitir su transporte según los estándares de dimensiones transportables fijadas internacionalmente y una rápida instalación y
15 puesta en operación de la planta en el emplazamiento final.

20

Las dimensiones y disposición de los depósitos prefabricados, conformantes de la planta compacta, permiten obtener una elevada eficiencia energética y de tratamiento de la planta, obteniendo agua tratada con una calidad que cumple los requisitos internacionales; permitiendo su carácter modular ajustar tanto la capacidad de agua a tratar, como el nivel de tratamiento de la misma.

Campo de aplicación de la invención.

25

Esta invención es aplicable en el tratamiento de aguas residuales tanto domésticas como industriales y principalmente para dar servicio a pequeñas comunidades, ya sean agrupaciones urbanas (pueblos, urbanizaciones), turísticas (hoteles, campings) o industrias.

30

Antecedentes de la invención.

Actualmente son ampliamente conocidas las depuradoras de aguas residuales, realizadas mediante obra civil y que se utilizan para depurar las aguas residuales

de ciudades o zonas urbanas con un número de habitantes considerable.

La fabricación de estas depuradoras tiene un coste elevado, siendo habitual que pueblos o pequeñas comunidades carezcan de instalaciones adecuadas para la 5 depuración de las aguas residuales, además estas depuradoras no son fácilmente ampliables y adaptables a las necesidades de tratamiento de aguas residuales cuando aumenta la población del pueblo o comunidad a la que prestan el servicio.

Alguna de las soluciones propuestas para realizar la depuración de aguas en 10 zonas con una población reducida, como la descrita en el documento ES1055507U, consiste en la utilización de un reactor biológico para tratamiento de aguas residuales, constituido a partir de un contenedor en el que están establecidas una pluralidad de secciones comunicadas hidráulicamente entre sí de forma correlativa, para realizar diferentes fases del tratamiento de las aguas 15 residuales.

La incorporación de las diferentes secciones o zonas de tratamiento dentro de un contenedor, hace posible su transporte, siempre y cuando dicho contenedor tenga unas medidas incluidas en los estándares de transporte. Esto determina que las 20 diferentes secciones interiores, en las que se realizan las distintas fases del proceso de tratamiento tengan unas dimensiones reducidas.

Otro inconveniente es que este reactor no es modular o ampliable, por lo qué no puede adaptarse a las necesidades de un tratamiento creciente de aguas 25 residuales en comunidades en expansión.

La conformación de las diferentes secciones para el tratamiento de aguas en el interior de un contenedor transportable, presenta el inconveniente que dichas secciones deben distribuirse a lo largo del contenedor, encontrándose este 30 dispuesto horizontalmente o "tumbado" sobre el suelo. Esto determina que la altura útil de cada una de las secciones tenga unas limitaciones obvias, por la propia altura del contenedor, lo que influye negativamente en la oxigenación de la sección en que se produce el tratamiento biológico de las aguas a tratar.

Descripción de la invención.

La planta compacta para el tratamiento de aguas residuales, objeto de esta invención, comprende un número variable de módulos que presentan unas dimensiones exteriores iguales para facilitar el traslado y montaje en la planta, estando constituido cada uno de dichos módulos específicamente para cumplir una función en el proceso de depuración del agua.

Dichos módulos están construidos con una estructura mixta consistente en un monolito de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) que les da impermeabilidad, rodeada por una estructura reticular metálica de perfiles de acero que le da la resistencia mecánica requerida; siendo el nivel útil de agua en el interior de los mismos superior al de otras plantas existentes en el mercado.

Estos módulos invierten las dimensiones utilizadas por las plantas convencionales y existentes en el mercado, presentando una mayor altura con lo que se consigue una eficiencia energética mucho más elevada, dado que la mayor altura de agua permite realizar una mejor transferencia del oxígeno aportado a los módulos biológicos mediante unos dispositivos de burbujeo incluidos en unos módulos biológicos. Estas características dimensionales también proporcionan un mejor rendimiento de los equipos periféricos, o sopladores, encargados de suministrar oxígeno al proceso biológico.

El carácter modular de la planta y la posibilidad de combinar distintos tipos y número de módulos le proporciona al conjunto una gran versatilidad de modo que puede adaptarse a las necesidades reales y a los requisitos concretos de cada caso.

Para el control del proceso del tratamiento la instalación comprende un autómata o PLC, preferiblemente de pantalla táctil, que gestiona de forma independiente los parámetros de cada uno de los módulos de la instalación y los aúna en un programa de gestión general, de entorno gráfico, de la planta de tratamiento.

El carácter modular de la planta permite variar la cantidad de módulos constitutivos de la planta en función del caudal o cantidad de agua a tratar, permitiendo también la instalación ajustar la calidad del agua tratada obtenida, variando el tipo de módulos incluidos en la planta.

5

Según la invención, la planta de tratamiento comprende, al menos, y en este orden: un módulo anóxico, uno o varios módulos biológicos y un módulo decantador.

Estos módulos, manteniendo el orden preestablecido para el tratamiento del agua, 10 pueden situarse de diferentes formas aprovechando la morfología del espacio disponible para la ubicación de la planta de tratamiento, por ejemplo formando una alineación (uno detrás del otro), en cuadrado (adosados dos a dos), o mixta, formando diferentes huellas o figuras sobre el terreno, en función de la disposición elegida para los módulos.

15

Otra de las particularidades de la invención es que cada uno de los módulos puede funcionar y ser controlado de forma independiente, por parte del autómata PLC de la planta de tratamiento.

20 Cada uno de los módulos: anóxico, biológico y decantador, dispone de los elementos necesarios para realizar la correspondiente función del tratamiento.

Concretamente el módulo anóxico dispone de un agitador y trabaja en ausencia de oxígeno, realizando la desnitrificación de las aguas residuales que acceden al 25 mismo.

En la invención se ha previsto que este módulo anóxico pueda disponer en su interior de unas piezas de relleno, móviles, de material plástico y alta superficie específica, como soporte de microorganismos.

30

Cada uno de los módulos biológicos dispone inferiormente de unos dispositivos de burbujeo conectados a respectivos sopladores independientes para el aporte controlado de aire; y en su interior unas piezas de relleno, móviles, con alta

superficie específica, superior a los 400 m²/m³, de modo que permite una mayor concentración de microorganismos aerobios encargados de reducir la materia orgánica contenida en el agua a tratar.

- 5 Dichos módulos biológicos disponen de respectivas sondas de oxígeno independientes entre ellos.

El módulo decantador dispone al menos de una salida del agua tratada y de una salida para la evacuación de lodos.

10

- De acuerdo a la invención, los diferentes equipos auxiliares necesarios para el funcionamiento de la planta, tales como sopladores, bombas u otros cualesquiera, se encuentran ubicados en el interior del módulo decantador, haciendo más compacto el conjunto de la planta, y haciendo innecesaria la construcción de los 15 denominados "edificios de maquinaria" utilizados habitualmente en las instalaciones de tratamiento de aguas para albergar dichos equipos.

Descripción de las figuras.

- 20 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 limitativo, se ha representado lo siguiente:

- 25 - La figura 1 muestra una vista esquemática de un ejemplo de realización de la planta compacta para el tratamiento de aguas residuales, según la invención, en la que los diferentes módulos: anóxico, biológicos y decantador, se han seccionado verticalmente para permitir la observación de los elementos alojados en su interior.

30

- La figura 2 muestra una vista esquemática en alzado de los cuatro módulos de la de la figura anterior separados.

- La figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva de los módulos de la figura 2, relacionados por unos conductos de interconexión; habiéndose representado dichos módulos, únicamente, por su estructura metálica de soporte.

5 Realización preferente de la invención

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, la planta compacta para el tratamiento de aguas residuales, comprende, en este orden: un módulo anóxico (1), un primer módulo biológico (2), un segundo módulo biológico (3) y un módulo decantador (4), interconectados correlativamente mediante unos conductos (51, 52, 53) para el paso del agua a tratar de uno a otro en el orden indicado.

Como se puede observar en la figura (2) el módulo anóxico (1), los módulos biológicos (2, 3) y el módulo decantador (4) son módulos prefabricados e independientes, con una estructura mixta, consistente en un monolito (11, 21, 31, 41) interior de PRFV (Políester Reforzado con Fibra de Vidrio) que les proporciona estabilidad, y una estructura reticular (12, 22, 32, 42) exterior conformada con perfiles de acero y que le proporciona a dichos módulos la resistencia mecánica requerida .

Los módulos anóxico (1), biológicos (2, 3) y decantador (4) presentan unas dimensiones externas iguales, con una altura superior a 2,5 metros y, preferentemente, superior a 3,5 metros,

Estos módulos, una vez agrupados e interconectados, tal como se muestra en las figuras 1 y 3, conforman una planta compacta de tratamiento, cuya configuración puede ser variada, principalmente en lo que se refiere al número de módulos biológicos (2, 3), para ser adaptada a las necesidades de uso, debidas por ejemplo a un aumento de la población a la que da servicio, o a un aumento de las cargas contaminantes.

En la mencionada figura 3, los anóxico (1), biológicos (2, 3) y decantador (4) se encuentran adosados por uno de sus laterales, formando una alineación recta,

aunque pueden disponerse formando otras configuraciones tal como se ha mencionado anteriormente.

En el ejemplo mostrado en la figura 1 los módulos anóxico (1), biológicos (2, 3) y decantador (4), disponen de medios adecuados para realizar fases diferentes y sucesivas del tratamiento de aguas residuales en cada uno de ellos.

En dicha figura 1, la planta dispone sobre el módulo anóxico de un dispositivo de pretratamiento (6) a través del cual accede el agua a tratar al interior de dicho módulo anóxico (1).

Este módulo anóxico (1) dispone interiormente de un agitador (13) para remover el agua a tratar y provocar su desnitrificación en ausencia de oxígeno; y de una sonda REDOX (14) para controlar el proceso de forma automática.

El primer y el segundo módulo biológico (2, 3), disponen interiormente de unas piezas de relleno (23, 33) móviles, de material plástico, para la concentración de microorganismos aerobios y la descomposición de material orgánica. Dichos módulos biológicos (2, 3) disponen en su zona inferior de unos dispositivos de burbujeo (24, 34), conectados a sendos sopladores (25, 35) independientes y encargados de provocar un burbujeo y la aportación de oxígeno al producto contenido en dichos módulos biológicos (2, 3), que también están provistos de sendas sondas de oxígeno (26, 36) respectivamente.

El módulo decantador (4) dispone de una salida de agua limpia (43), de una salida (44) para la evacuación de lodos, y de un conducto de recirculación (45) externa, para la conducción opcional del agua con lodos hacia un espesador de lodos (7), o hacia el módulo anóxico (1) retornándola al inicio del proceso de tratamiento.

El segundo módulo biológico (3) también dispone de un conducto (37) para la recirculación eventual del contenido del mismo hacia el módulo anóxico (1), retornando dicho contenido al inicio del proceso de tratamiento.

Los diferentes elementos de la planta se encuentran conectados un autómata o PLC que permite variar sus parámetros de funcionamiento dependiendo de los resultados obtenidos en el tratamiento del agua residual .

- 5 Los equipos auxiliares necesarios para el funcionamiento de la planta, tales como los sopladores (25, 35) , y las bombas - no referenciadas- asociadas a la salida (44) de evacuación de lodos, al conducto de recirculación (45) externa, o al conducto (37) de recirculación, se encuentran ubicados en el interior del módulo decantador (4).

10

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 15 características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

1.- Planta compacta para tratamiento de aguas residuales, aplicable en el tratamiento de aguas residuales; **caracterizada** porque comprende:

5

- un número variable de módulos (1, 2, 3, 4) prefabricados e independientes, que presentan una estructura mixta de dimensiones exteriores iguales, de una altura superior a 2,5 metros, y preferentemente superior a 3,5 metros; cuyos módulos están interconectados mediante unos conductos (51, 52, 53) para el paso del agua

10 a tratar de un módulo a otro; incluyendo dichos módulos, al menos:

- un módulo anóxico (1) provisto de un agitador (13) para desnitrificación, en ausencia de oxígeno, de los residuos contenidos en el agua a tratar;

15

- un módulo biológico (2, 3) provisto de unas piezas de relleno (23, 33) móviles, de material plástico, adecuadas para el soporte de microorganismos aerobios, y unos mecanismos de burbujeo (24, 24) dispuestos en el fondo de dicho módulo biológico (2, 3) y conectados a unos sopladores (25, 35); y

20

- un módulo decantador (4),

25

- un autómata o PLC que gestiona de forma independiente los parámetros de funcionamiento de cada uno de los módulos de la instalación y los aúna en un programa de gestión general de la planta de tratamiento.

30

2.- Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la estructura mixta, de cada uno de los módulos anóxico (1), biológicos (2, 3) y decantador (4) consiste en un monolito (11, 21, 31, 41) interior e impermeable de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), y una estructura reticular (12, 22, 32, 42) exterior y resistente, conformada con perfiles de acero.

3. Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dispone sobre el

módulo anóxico (1) de un dispositivo de pretratamiento (6) a través del cual accede el agua a tratar al interior de dicho módulo anóxico (1).

4.- Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el módulo anóxico
5 (1) dispone interiormente de una sonda REDOX (14).

5.- Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el módulo anóxico (1) dispone en su interior de unas piezas de relleno, móviles, de material plástico y alta superficie específica como soporte de microorganismos.

10

6.- Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los módulos biológicos (2, 3), están provistos de sendas sondas de oxígeno (26, 36).

15

7.- Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el segundo módulo biológico (3) dispone de un conducto (37) para la recirculación eventual del contenido del mismo hacia el módulo anóxico (1).

20

8.- Planta, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el módulo decantador (4) dispone de una salida de agua limpia (43), de una salida (44) para la evacuación de lodos y de un conducto de recirculación (45) externa, para la conducción opcional del agua con lodos hacia un espesador de lodos (7) o hacia el módulo anóxico (1).

25

9.- Planta según las reivindicación 1, **caracterizada** porque los equipos auxiliares necesarios para el funcionamiento de la planta, tales como sopladores (25, 35) y elementos de bombeo, se encuentran ubicados en el interior del módulo decantador (4).

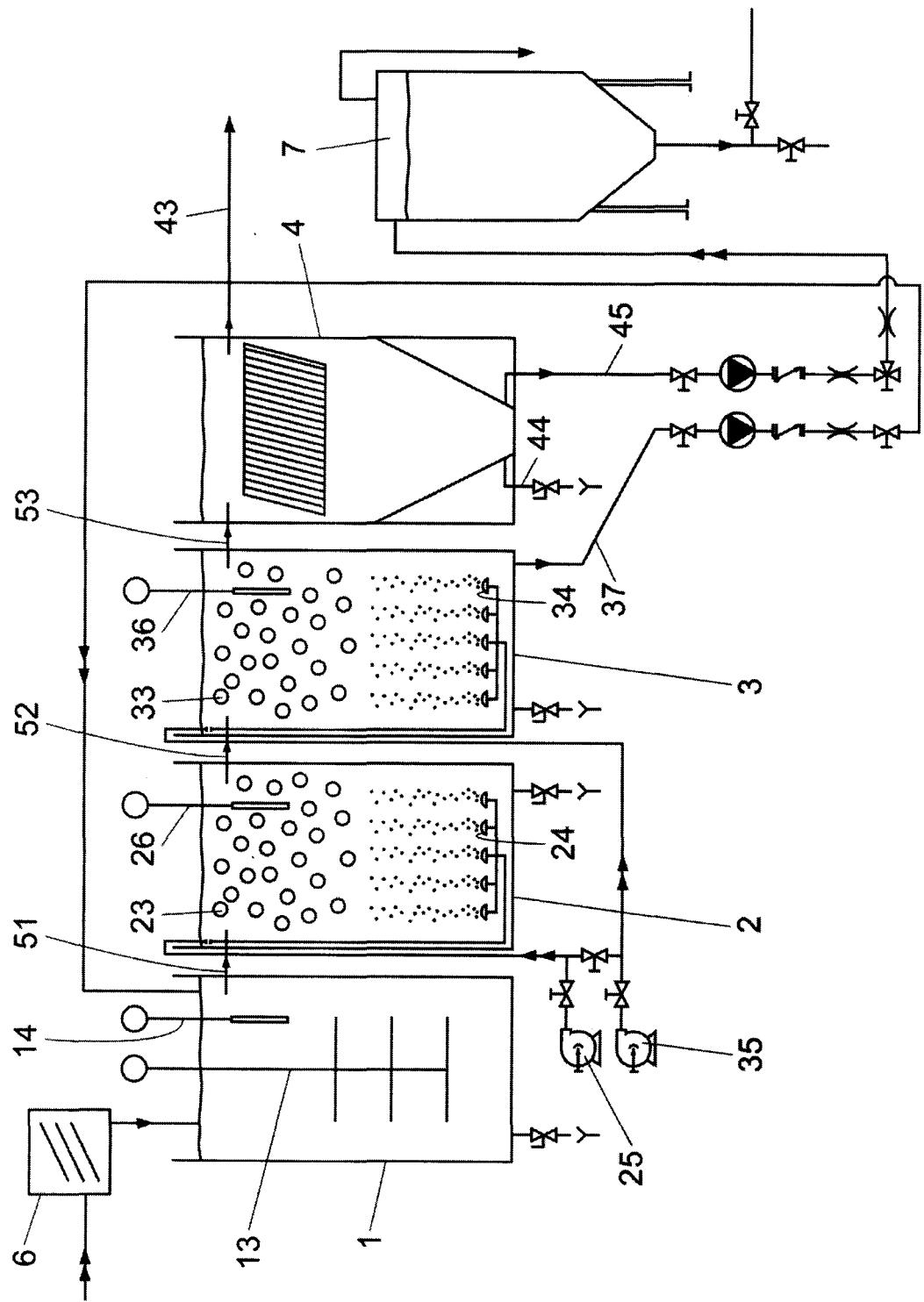


Fig. 1

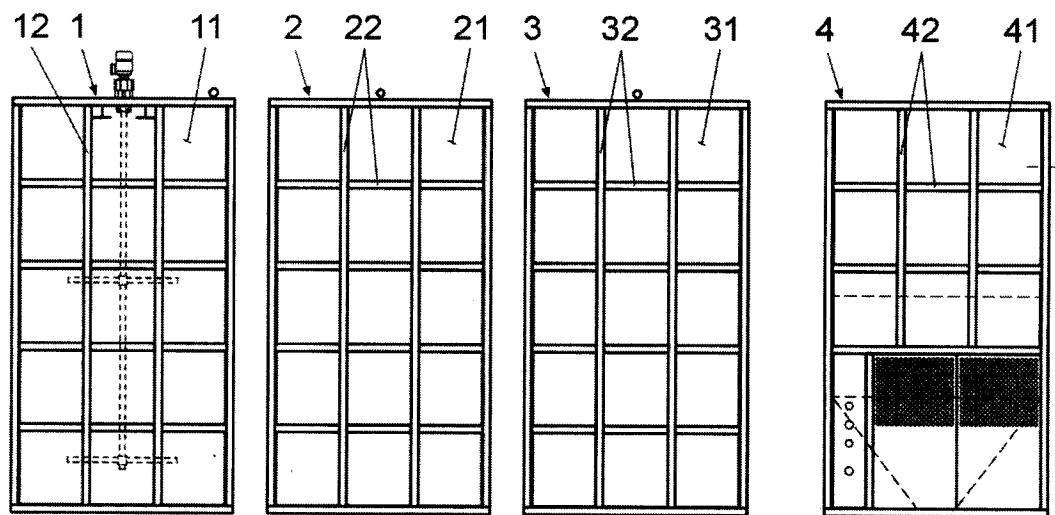


Fig. 2

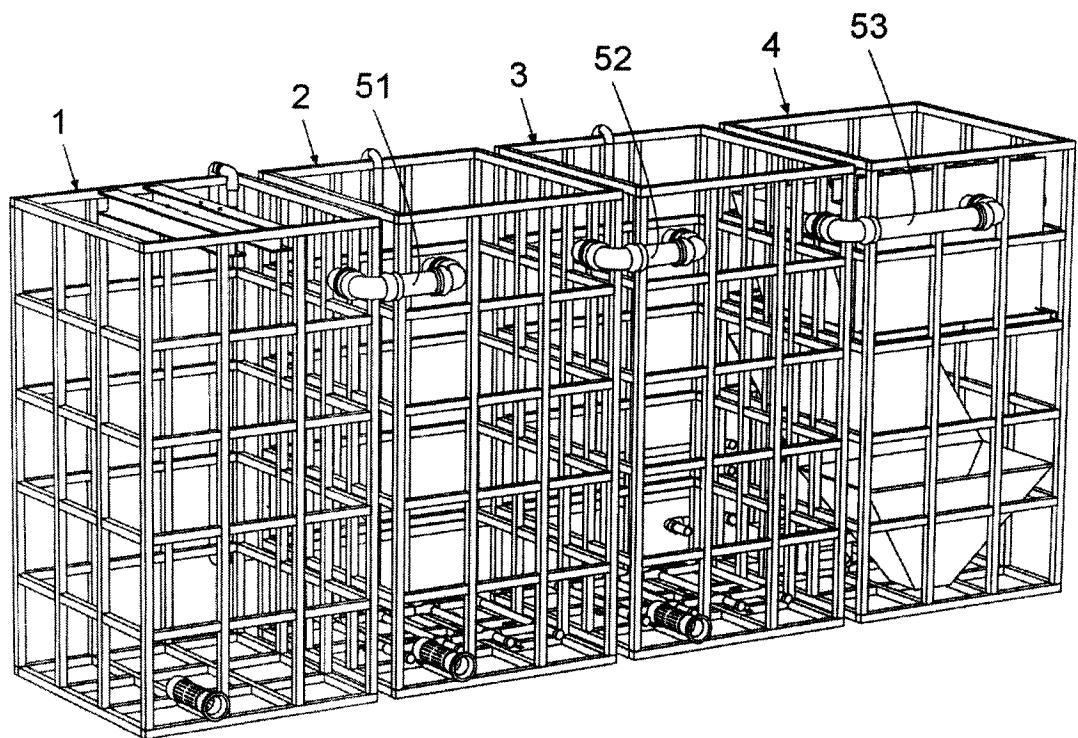


Fig. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201201200

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 27.11.2012

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. Cl.: **C02F3/30** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6126827 A (JOHNSON JR CHARLES L et al.) 03.10.2000, columna 3, líneas 12-13; columna 9, líneas 3-45.		1-7
X	ES 2291086 A1 (FACET IBERICA S A) 16.02.2008, columna 1, líneas 9-11,45-51.		1-7
A	US 7097762 B1 (RUOCO JOSEPH JOHN et al.) 29.08.2006, columna 2, líneas 32-55.		1-7
A	WO 2004009496 A2 (AQUA NOVUS CORP et al.) 29.01.2004, página 2.		1-7

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 19.02.2013	Examinador I. González Balseyro	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, TXTUS, TXTEP, TXTGB

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.02.2013

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-7
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-7

SI
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	US 6126827 A (JOHNSON JR CHARLES L et al.)	03.10.2000
D02	ES 2291086 A1 (FACET IBERICA S A)	16.02.2008

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 una planta compacta de tratamiento de aguas residuales formada con módulos prefabricados de igual dimensión y de estructura mixta, con una altura de al menos 2,5 metros. La planta cuenta con un módulo anóxico, un módulo biológico y un módulo decantador, donde los parámetros de funcionamiento se gestionan mediante un PLC.

Es conocido en el estado de la técnica el uso de plantas modulares de tratamiento de aguas residuales para pequeñas poblaciones, transportables y fácilmente ampliables según las necesidades. Así el documento D01 divulga una planta de tratamiento de aguas con un módulo biológico y decantación (entre otras etapas), donde algunos de sus componentes son módulos prefabricados que se trasladan al punto de tratamiento y cuyo número se ajusta a las necesidades del mismo (ver columna 3, líneas 12-13; columna 9, líneas 3-45). Asimismo el documento D02 divulga una planta de tratamiento de aguas domésticas prefabricada y fácilmente transportable, con una etapa anóxica y otra biológica (ver columna 1, líneas 9-11, 45-51).

La diferencia entre dichos documentos y el objeto de la invención radica en la utilización de módulos constituidos por una estructura de acero que contiene un recipiente de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Es ampliamente conocido el uso de este tipo de recipientes, con dimensiones variables en función de las necesidades, como contenedores de grandes cantidades de líquido, esto es, como depósitos de agua, como fosas sépticas, ..., siendo asimismo utilizables para transporte y almacenamiento.

En consecuencia se considera que entra dentro de la práctica del experto en la materia el uso de este tipo de recipientes de gran capacidad y transportables, como elementos constitutivos de los módulos de la estación depuradora.

En consecuencia no se puede reconocer actividad inventiva al contenido de la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-7 de la solicitud (Art. 8.1 LP).