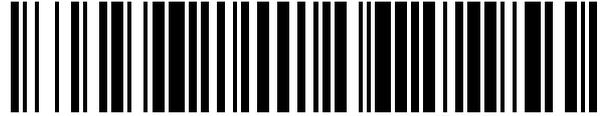


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 229 525**

21 Número de solicitud: 201900165

51 Int. Cl.:

C02F 3/12 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

27.03.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.05.2019

71 Solicitantes:

**SOCIEDAD DE FOMENTO AGRÍCOLA
CASTELLONENSE, S.A. (FACSA) (100.0%)
Mayor, 82-84
12001 Castellón de la Plana (Castellón) ES**

72 Inventor/es:

**MIGUEL SEISDEDOS, David y
FERRER TORREGROSA, Carlos**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **Instalación para la depuración de aguas residuales**

ES 1 229 525 U

DESCRIPCIÓN

Instalación para la depuración de aguas residuales.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una instalación compacta para la depuración de aguas residuales que puede ser desplazada e instalada en una estación depuradora existente.

10 **Estado de la técnica**

Es conocido en el estado de la técnica el proceso de depuración que se basa en la combinación de un reactor de lecho móvil, un sistema depurador de lecho fijo del tipo biodiscos y de un decantador lamelar anexo a un lateral del reactor de lecho fijo, formando un conjunto compacto e integrado en una carcasa contenedora.

Los biodiscos son un sistema de depuración de los denominados de lecho fijo que están destinados a la depuración biológica aerobia de vertidos biodegradables, instalándose parcialmente sumergidos en, por ejemplo, un tanque metálico, en el que se dispone de un nivel constante de agua y en el cual giran con lentitud, de manera que debido a la rotación, los discos entran y salen del agua arrastrando con sígo parte del agua misma, saturándola de oxígeno al ponerla en contacto con el aire. Lentamente se va formando en la superficie de los discos una película biológica que va aumentando hasta que, debido al crecimiento de microorganismos y a la rotación de los discos, se efectúa el desprendimiento de la biomasa, pasando a estar en suspensión en el agua en forma de flóculos, estableciéndose un equilibrio entre la biomasa que crece en los discos y la que se desprende. De esta manera se consigue la captura de sustancias orgánicas solubles y su transformación en materia sólida que puede ser separable por procedimientos físicos, tales como la decantación o el microtamizado.

Por su parte, los sistemas de depuración conocidos como de lecho móvil utilizan unas piezas de relleno denominadas "carriers", de alta superficie específica, como material soporte para las bacterias que intervienen en el proceso, de manera que estas piezas se mantienen en suspensión mediante un agitador o por medio de inyecciones de aire.

Son también conocidos los decantadores lamelares, previstos para separar del agua sólidos mediante un conjunto de placas inclinadas por las que el agua es obligada a circular. Finalmente, el fango obtenido en el decantador es desechado.

Son, por lo tanto, conocidas las instalaciones que presentan un conjunto compacto en el que están asociados el denominado biodisco como lecho fijo, el lecho móvil y el decantador lamelar, estando el lecho móvil situado bajo el lecho fijo y colateralmente el decantador lamelar.

Sumario de la invención

45 Según el estado de la técnica anteriormente comentado la instalación comprende:

- un reactor de lecho móvil,
- un reactor de lecho fijo, en comunicación con el reactor de lecho móvil para el tratamiento de un efluente que abandona el lecho móvil,
- un decantador anexo a un lateral del reactor de lecho fijo y en comunicación con dicho reactor de lecho fijo para la decantación del efluente que abandona el lecho fijo,

- una carcasa contenedora para el alojamiento de los reactores y del decantador.

5 La instalación para la depuración de aguas residuales objeto de la invención comprende además del reactor de lecho fijo, el reactor de lecho móvil y el decantador, un digestor de fangos situado dentro de la carcasa contenedora en disposición inferior al reactor de lecho fijo, estando el decantador en comunicación con el digestor de fangos para la digestión de los fangos generados y donde el reactor de lecho móvil se sitúa anexo a un lateral del reactor de lecho fijo.

10 Según la disposición de dichos equipos o sistemas, el vertido a tratar se introduciría en el tanque correspondiente al reactor de lecho móvil, que quedaría situado en un lateral del biodisco o lecho fijo. El vertido previamente tratado en el reactor de lecho móvil sale de éste y accede al biodisco, donde es tratado aeróbicamente hasta alcanzar el grado de depuración deseado, posteriormente el vertido depurado es conducido al decantador, por ejemplo, lamelar, 15 donde se eliminan los sólidos.

20 En la instalación objeto de la invención el tanque anóxico o reactor de lecho móvil se dispone en un lateral del reactor de lecho fijo, por lo que puede adoptar una posición vertical, es decir, sus paredes laterales estando situadas perpendicularmente al suelo y siendo la base de menores dimensiones que dichas paredes laterales. Dado que se trata de una planta compacta, lo ideal es que la planta ocupe el menor espacio posible y mediante la disposición objeto de la invención se logra dicha ventaja. Además, al poder disponer el lecho móvil verticalmente se facilita el funcionamiento de los elementos de trasiego entre el lecho móvil y fijo como, por ejemplo, de una noria que puede recoger mejor el agua para llevarla a los 25 biodiscos.

Adicionalmente, el hecho de poder disponer el lecho móvil en disposición vertical ha supuesto mejorar la agitación mediante un agitador de eje vertical con hélice que homogeneiza la agitación de los carriers. Esto también tiene la ventaja de que los carriers a pesar de que flotan no se acumulan en la salida del lecho móvil. 30

Una de las ventajas de localizar la línea de fangos integrada en la parte inferior de la carcasa es que no es necesario un bombeo, logrando un bajo consumo energético. Por lo tanto, otra de las ventajas de la instalación objeto de la invención es que la disposición de los elementos 35 permite minimizar bombeos, ya que el efluente a tratar, o bien, desciende por gravedad, o bien, precisa de bombas de pequeña potencia para su desplazamiento.

Adicionalmente, la instalación para la depuración de aguas residuales objeto de la invención puede también comprender un decantador primario situado en la carcasa contenedora anexo al reactor de lecho móvil para la alimentación del mismo de tal modo que el reactor de lecho móvil se dispone entre el reactor de lecho fijo y el decantador primario. 40

Descripción de las figuras

45 Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporcionan unas figuras. Dichas figuras forman una parte integral de la descripción e ilustran un ejemplo de realización de la invención.

50 Figura 1. Muestra una representación esquemática de una instalación para la depuración de aguas residuales de acuerdo con el objeto de la invención.

Figura 2. Muestra una representación esquemática de la línea de fangos de la instalación para la depuración de aguas residuales correspondiente a la figura 1.

Descripción detallada de la invención

En la figura 1 se representa un ejemplo de realización de la instalación objeto de la invención que comprende:

- 5
- un reactor de lecho móvil (1),
 - un reactor de lecho fijo (2) de tipo biodisco, en comunicación con el reactor de lecho móvil (1) para el tratamiento del efluente que abandona el lecho móvil (1).

10

 - un decantador (3) lamelar, en comunicación con el reactor de lecho fijo (2) para la decantación del efluente que abandona el lecho fijo (2),
 - un digestor de fangos (5) situado en disposición inferior al reactor de lecho fijo (2) y donde el reactor de lecho móvil (1) se sitúa anexo a un lateral del reactor de lecho fijo (1) y también del digestor de fangos (5), y

15

 - una carcasa contenedora (4) para el alojamiento de los reactores (1, 2), del decantador (3) lamelar y del digestor de fangos (5).

20

Como se puede ver en la figura 1, la instalación de la invención comprende un reactor de lecho fijo (2), por debajo del mismo se sitúa un digestor de fangos (5), de manera tal que desde el correspondiente reactor de lecho fijo (2), el producto tratado pasa a un decantador (3) lamelar con una primera salida para el efluente depurado.

25 Según varios ejemplos de realización, en el reactor de lecho móvil (1) es posible efectuar:

- un tratamiento anaerobio, en el caso de que el reactor de lecho móvil (1) esté totalmente fuera de contacto con la atmósfera, o

30

- un tratamiento aerobio, si el reactor de lecho móvil (1) comprende una soplante para la introducción de procedente del exterior del mismo (1), o bien,
- un tratamiento anóxico, si el reactor de lecho móvil (1) comprende medios para la circulación de agua nitrificada procedente del reactor de lecho fijo (2), introduciendo en éste nitratos para su desnitrificación, liberando nitrógeno gaseoso.

35

De esta manera, en dicho tanque vertical correspondiente al reactor de lecho móvil (1) se puede efectuar, según convenga, una simple eliminación de DB05, añadiendo aire, o una eliminación simultánea de DB05-N-N03, en el caso de existencia de nitratos recirculados, o una eliminación del fósforo alternando periodos anaerobios con aireación.

En el ejemplo de realización, el reactor de lecho móvil (1) se dispone verticalmente posibilitando su acceso para toma de muestras, reparaciones, visualizar el funcionamiento, etc. Además, el reactor de lecho móvil (1) comprende un agitador (8) de eje vertical.

En el ejemplo de realización mostrado, la instalación comprende un decantador primario (6) configurado para estar situado en la carcasa contenedora (4) para la alimentación del reactor de lecho móvil (1). El reactor de lecho móvil (1) se localiza entre el reactor de lecho fijo (2) y el decantador primario (6).

El decantador primario (6) se dispone además en comunicación con el digestor de fangos (5) para la alimentación del mismo (5) con los fangos generados en el decantador primario (6).

El decantador primario (6) está configurado para estar en comunicación con el decantador secundario (3) para la alimentación del decantador primario (6) con los lodos generados en el decantador secundario (3).

5 En un ejemplo de realización, el agua que se coge para su introducción en el reactor de lecho fijo (2) está libre de carriers del reactor de lecho móvil (1) gracias a una chapa perforada que permite la salida de agua y no de carriers. De este modo, se habilita una zona en la que se permite la rotación de una noria (7) entre el reactor de lecho móvil (1) y el reactor de lecho fijo (2) sin que se produzcan posibles atascos. Mediante la realización de un mayor número de perforaciones en la chapa perforada se logra una mayor salida y se contribuye a evitar la colmatación de la salida. Por otro lado, la zona de paso entre la zona anóxica y el biodisco es accesible para permitir limpiar esta chapa en caso de colmataciones.

15 El reactor de lecho fijo (2) posee un motor para el movimiento de los biodiscos, mientras que el reactor de lecho móvil (1) posee otro motor independiente. De este modo, se consigue la velocidad necesaria independiente para cada proceso.

20 El reactor de lecho fijo (2) correspondiente al ejemplo de realización comprende dos norias de elevación (7) adosadas al eje del biodisco, una noria desde anóxico a biodisco y otra noria de recirculación desde biodiscos a anóxico para la desnitrificación.

25 La instalación del ejemplo de realización de la figura 1 comprende además un tamiz (9) situado en la parte superior del decantador primario (6). El tamiz (9) separa posibles materiales del agua que puedan atascarse en los pasos del agua en la planta. Tras el paso por el tamizado (9), el agua cae por gravedad al decantador primario (6) de la planta.

30 Adicionalmente, en el ejemplo de realización, la instalación comprende un recinto de sobrenadantes en exceso (10) en comunicación con el decantador (3) y con el digestor de fangos (5) para la recolección de los flotantes del decantador (3) y el digestor de fangos (5), y en comunicación con el decantador primario (6) para la recirculación de dichos flotantes recolectados.

35 Por otro lado, y con la finalidad de ir incrementando la concentración de los sólidos en la digestión y favorecer el paso de los sedimentados desde el decantador primario (6) al digestor de fangos (5), se implementa un dispositivo, que puede ser una pequeña noria, o un dispositivo de succión tipo air-lift, etc. para ir extrayendo de la parte superior del digestor de fangos (5) el líquido y vertiéndolo de nuevo en la cabecera tras el tamiz (9). Para ello se dispone de una trampa de fangos (11) que protege el punto de succión en el digestor de fangos (5) de posibles espumas o fango flotante.

40 Según el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, la línea de agua sería la siguiente:

45 1. - El agua de entrada es bombeada y circulada hacia el tamiz (9) donde se realiza un pequeño desbaste de los residuos de pequeño tamaño que pueden introducirse en el proceso de depuración.

50 2. - Una vez tamizado el efluente es introducido en la zona de decantación primaria donde se realiza una acumulación del lodo gracias a la circulación del agua, que es obligada a pasar por debajo de una placa deflectora que facilita la decantación de las partículas sedimentables que lleva el agua residual. Tras este recorrido el agua vuelve a ascender por el recinto de la decantación primaria y entra por rebose en el tanque anóxico o reactor de lecho móvil (1).

- 5
3. - El recinto anóxico se encuentra ubicado de forma vertical. Dispone de un agitador (8) de eje vertical que rota a bajas revoluciones por minuto (evitando la introducción de oxígeno en el medio) y agita a su vez los carriers que facilitan el crecimiento de la biopelícula que efectúa la desnitrificación de los nitratos del agua.
- 10
4. - Una vez el agua ha pasado por el tanque anóxico es recogida por la noria (7) de entrada al biodisco que dispone de dos canjilones y vierte el agua en una tolva que lo dirige hacia el interior de recinto de biodiscos.
- 15
5. - En el recinto de biodiscos se produce la degradación de la materia orgánica y la nitrificación del amonio. Al final del recorrido encontramos la conducción de entrada al decantador (3) por gravedad en la base del recinto de biodiscos. Por otro lado, se dispone de una noria de recirculación al tanque anóxico para producir la desnitrificación de los nitratos generados en la zona aerobia.
- 20
6. - El agua una vez llega al decantador (3) lamelar asciende entre las paredes del recinto para desprenderse del fango procedente de la zona aerobia y finalmente se evacúa por el vertedero para salir de la planta.
- Según lo comentado en el objeto de la invención, la línea de fangos se caracteriza por poseer una zona de digestión de todos los fangos generados por la planta. A continuación, se describen las etapas del proceso del ejemplo de realización, que están representados de forma esquemática en la figura 2.
- 25
1. - La característica principal de todos los fangos producidos en el biodisco y sedimentados en el decantador (3) lamelar en el ejemplo de realización es que se recirculan hacia el decantador primario (6) y desde este punto son posteriormente introducidos en el digestor de fangos (5).
- 30
2. - El primer punto donde encontramos una producción de fangos es en el decantador primario (6) procedentes de una decantación del agua posterior al tamizado.
- 35
3. - Otro punto donde se generan lodos es en el decantador (3) lamelar. Principalmente fango que se desprende de las paredes de los biodiscos y materia orgánica degradada. Desde aquí se bombean al decantador primario (6).
- 40
4. - Por otra parte, también encontramos flotantes que se acumulan en la parte superior del decantador (3) lamelar y que se vierten al recinto de sobrenadantes en exceso (10) que recircula los flotantes al decantador primario (6). En este punto hay una válvula motorizada que hace que baje el nivel en el lamelar, que los flotantes salgan por un cajón destinado a recogerlos y enviarlos al decantador primario (6).

REIVINDICACIONES

1. Instalación para la depuración de aguas residuales, que comprende:

- 5 – un reactor de lecho móvil (1),
- un reactor de lecho fijo (2), en comunicación con el reactor de lecho móvil (1) para el tratamiento de un efluente que abandona el lecho móvil (1),
- 10 – un decantador (3) anexo a un lateral del reactor de lecho fijo (2) y en comunicación con dicho reactor de lecho fijo (2) para la decantación del efluente que abandona el lecho fijo (2),
- 15 – una carcasa contenedora (4) para el alojamiento de los reactores (1, 2) y del decantador (3),

caracterizada por que comprende además un digestor de fangos (5) situado dentro de la carcasa contenedora (4) en disposición inferior al reactor de lecho fijo (2), estando el decantador (3) en comunicación con el digestor de fangos (5) para la digestión de los fangos generados y donde el reactor de lecho móvil (1) está situado anexo a un lateral del reactor de lecho fijo (2).

20

2. Instalación para la depuración de aguas residuales, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende un decantador primario (6), configurado para estar situado en la carcasa contenedora (4) anexo al reactor de lecho móvil (1) para la alimentación del mismo (1) de tal modo que el reactor de lecho móvil (1) se dispone entre el reactor de lecho fijo (2) y el decantador primario (6).

25

3. Instalación para la depuración de aguas residuales, según la reivindicación 2, caracterizada por que el decantador primario (6) se dispone en comunicación con el digestor de fangos (5) para la alimentación del mismo (5) con los fangos generados en el decantador primario (6).

30

4. Instalación para la depuración de aguas residuales, según la reivindicación 3, caracterizada por que el decantador primario (6) está configurado para estar en comunicación con el decantador (3) para la alimentación del decantador primario (6) con los fangos generados en el decantador (3).

35

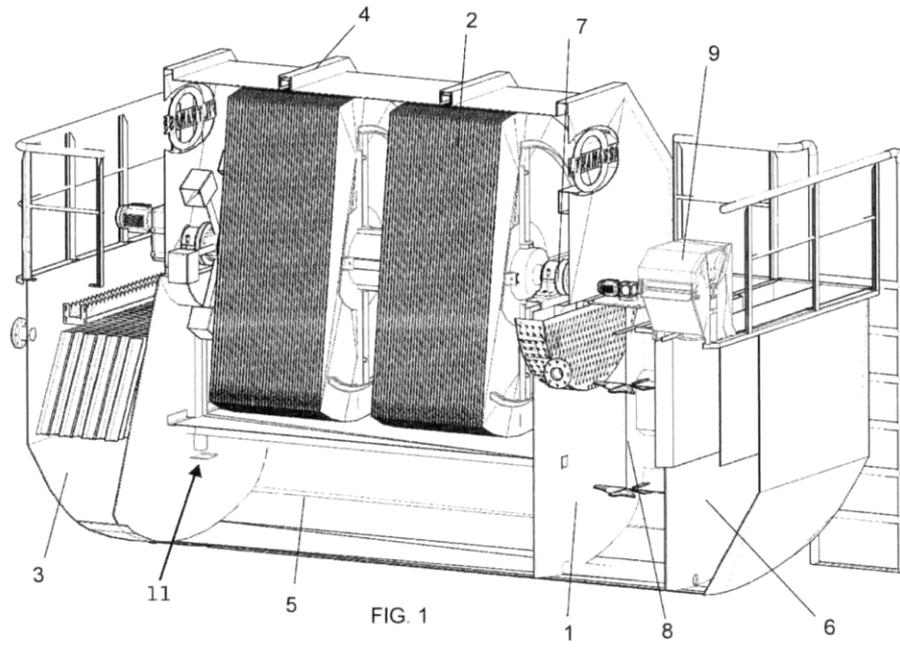
5. Instalación para la depuración de aguas residuales, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el decantador (3) es un decantador lamelar.

40

6. Instalación para la depuración de aguas residuales, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada por que comprende un recinto de sobrenadantes en exceso (10):

- 45 – en comunicación con el decantador (3) y con el digestor de fangos (5) para la recolección de los flotantes del decantador (3) y el digestor de fangos (5), y
- en comunicación con el decantador primario (6) para la recirculación al mismo (6) de dichos flotantes recolectados.
- 50

7. Instalación para la depuración de aguas residuales, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el reactor de lecho móvil (1) comprende medios para la circulación de agua nitrificada procedente del reactor de lecho fijo (2).



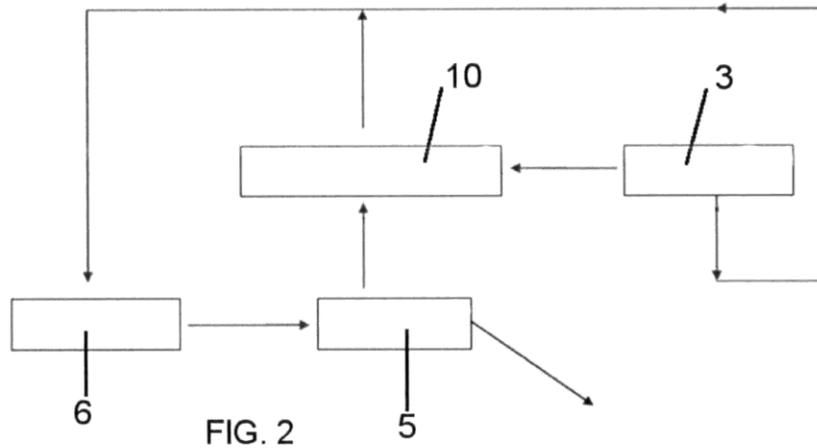


FIG. 2