

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **1 068 263**

②1 Número de solicitud: U 200801365

⑤1 Int. Cl.:
C02F 3/00 (2006.01)

①2

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

②2 Fecha de presentación: **26.06.2008**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2008**

⑦1 Solicitante/s: **QMESUN, S.L.**
Sant Mateu de Bages, 2
08260 Suria, Barcelona, ES

⑦2 Inventor/es: **Reguant i Agut, Valenti**

⑦4 Agente: **Urizar Anasagasti, Jesús María**

⑤4 Título: **Estación regeneradora de aguas residuales.**

ES 1 068 263 U

DESCRIPCIÓN

Estación regeneradora de aguas residuales.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una estación regeneradora de aguas residuales urbanas asimilables a domésticas, para tras un tratamiento adecuado posibilitar su reutilización.

Antecedentes de la invención

Las aguas residuales urbanas, que son asimilables a domésticas, provienen principalmente de la actividad doméstica diaria de las viviendas. La contaminación tanto orgánica como microbiológica es eliminada mediante estaciones de regeneración adecuadas. Así en diversos países existen normativas que regulan el uso de dichas estaciones de recogida y regeneración de aguas residuales destinadas a promover el ahorro de agua.

La mayoría de las estaciones de regeneración de aguas residuales constan de un circuito de tratamiento que comprende principalmente un tratamiento de oxidación total seguido de una filtración mediante filtros de arena o similares para eliminar posibles restos sólidos y un dosificador de cloro (comúnmente hipoclorito de sodio) que acondiciona el agua tratada para evitar la proliferación de bacterias en el agua que se retorna para su reutilización.

Estos filtros no garantizan la separación sólido-líquido, ni su tratamiento para minimizar el contenido en materia orgánica que llevan las aguas residuales.

Descripción de la invención

La estación regeneradora de aguas residuales, objeto de esta invención, presenta unas particularidades técnicas destinadas a conseguir un óptimo tratamiento de aguas residuales asimilables a domésticas obteniéndose agua con calidad de reutilización, mediante tecnología de membranas y tratamientos biológicos.

El sistema cumple los requisitos del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas.

Así la estación realiza un tratamiento en base a tres operaciones básicas, que comprenden: - desnitrificación del agua, en la que se descomponen los nitratos en nitrógeno, - oxidación biológica, en la que se descompone la materia orgánica, así como los compuestos de amonio y se forman nitratos que realimentan a la operación anterior, y - filtración, en la que se produce la separación sólido-líquido por filtración mediante tecnología de membranas.

Así, la estación comprende en el seno de un depósito, y entre la entrada de aguas residuales y la conducción de salida de agua tratada, un primer compartimento de desnitrificación en el que se vierten las aguas residuales suministradas a través de la entrada y donde unos microorganismos realizan una labor de descomposición de los nitratos a nitrógeno, estando este compartimento de desnitrificación comunicado por un paso con un segundo compartimento biorreactor aeróbico en el que unos microorganismos específicos realizan una labor de degradación de la materia orgánica y de transformación de los compuestos de amonio en nitratos gracias a la aportación de oxígeno mediante una parrilla de difusores que es alimentada por una soplante externa. El depósito comprende también un tercer compartimento de membranas, comunicado por un segundo paso con el compartimento biorreactor, encontrándose en este compartimento de

membranas un módulo de membranas filtrantes, para la separación del agua del fango. Este módulo de membranas filtrantes incorpora unos difusores inferiores de aire, asociados a una soplante externa para la generación de un burbujeo que, circulando entre el módulo de membranas permita su limpieza.

La estación regeneradora comprende una reja de desbaste previa a la entrada de agua residual al depósito para la separación de las partículas de tamaño mediano y grande. Esta reja de desbaste presenta un paso de 3 milímetros.

El compartimento de desnitrificación comprende un agitador de palas que facilita la homogeneización del agua residual del depósito así como la liberación del nitrógeno y oxígeno.

Además, el compartimento de desnitrificación comprende una sonda redox de medida del potencial redox para controlar el caudal de retorno de agua desde el compartimento de membranas con la cantidad de nitratos adecuados. Así la medida del potencial redox permite conocer las condiciones óptimas para que se produzca la desnitrificación en función del equilibrio entre especies oxidadas y reducidas.

Se ha previsto que el compartimento biorreactor comprenda unos difusores de aire o parrilla de difusores asociados a una soplante para la formación de un burbujeo de aire en el agua a tratar, facilitando así la labor de descomposición de los microorganismos y una agitación suficiente del agua para que dichos microorganismos estén en suspensión. En este compartimento biorreactor se trabaja con concentraciones de sólidos elevadas, de modo que se requiere más oxigenación y, siendo la edad del fango más elevada, se obtienen rendimientos de depuración superiores a las de un tratamiento convencional.

La estación comprende una bomba de extracción de permeado asociada al colector del módulo de membranas para la creación de un vacío que provoca un flujo de agua fuera-dentro en dichas membranas y evacua el agua permeada por la conducción de salida al exterior.

La estación comprende una bomba de recirculación en el compartimento de membranas para el retorno de fangos al compartimento biorreactor y retorno de fangos que contienen nitratos al compartimento de desnitrificación. La estación comprende una unidad de control de accionamiento automático programable y/o manual, asociado a los componentes eléctricos y electrónicos de la estación.

Además, la soplante del compartimento de membranas permite, además de limpiar las membranas, un aporte de aire y oxígeno extra que proporciona las condiciones necesarias para que el compartimento de membranas se comporte como un segundo reactor biológico de oxidación.

El compartimento de membranas presenta un rebosadero para el vertido de agua si excede un nivel máximo de llenado del depósito.

La estación comprende una electroválvula de purga de los difusores en el compartimento de membranas. Esta electroválvula está dispuesta en una prolongación de la conducción de suministro de aire a los difusores y su apertura permite la succión de agua para pasarla por dichos difusores y así remover los fangos depositados.

El compartimento de membranas comprende unas boyas de nivel para el control del agua a tratar en su seno y que permiten a la unidad de control manejar el

funcionamiento de la estación totalmente automática, según el caudal de agua a tratar.

La conducción de salida (conducción de permeado/agua tratada) comprende una válvula de tres vías (para la dosificación de la solución de limpieza de las membranas), un transmisor de presión de rango entre 0 bares a -1 bares que permite controlar la presión de filtración, una válvula antirretorno, una bomba de extracción de permeado y un caudalímetro para el control del caudal de agua tratada.

El depósito comprende unas arquetas o entradas de acceso a los compartimentos para su limpieza y mantenimiento por parte de personal autorizado.

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 limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra un esquema simplificado de la estación regeneradora.

Realización preferente de la invención

Como se puede observar en las figuras referenciadas la estación regeneradora está constituida por un depósito (1) con una entrada (11) de recogida de aguas residuales urbanas asimilables a domésticas y una conducción de salida (12) de agua tratada para su reutilización, siendo dicho depósito (1) apto para su disposición enterrada. Previo a la entrada (11) al depósito (1) hay instalada una reja de desbaste (10) con paso 3 milímetros para el filtrado de partículas de tamaño mediano y grande. En el seno del depósito (1) se encuentra un primer compartimento de desnitrificación (13) en el que desemboca la entrada (11) de aguas residuales, comunicado por un paso (15) configurado por unos agujeros en la parte inferior del tabique de separación con un segundo compartimento biorreactor (14), y un compartimento de membranas (16), en el cual se vierte el agua del compartimento biorreactor (14) por un paso (17) por rebose, encontrándose en el seno de dicho compartimento de membranas (16) un/os módulo/s de membranas (2) filtran-

tes. En el primer compartimento de desnitrificación (13) se encuentran unos microorganismos que llevan a cabo la descomposición de nitratos del agua en nitrógeno y oxígeno gas, encontrándose también en dicho compartimento de desnitrificación (13) una sonda redox (31) para el control del potencial de las reacciones de oxidación-reducción que se dan. En este compartimento de desnitrificación (13) se encuentra también un agitador (32) del agua para su homogeneización, comprendiendo dicho agitador (32) un motor en la parte superior del depósito (1) y un eje descendente en cuyo extremo inferior están unas palas.

En el compartimento biorreactor (14) se encuentran unos microorganismos específicos para la biodegradación de la materia orgánica, así como para la transformación de compuestos de amonio en nitratos. En la parte inferior del compartimento biorreactor (14) se encuentran unos difusores (43) de aire asociados a una soplante (41) exterior para el burbujeo de aire en el agua a tratar en dicho compartimento biorreactor (14), permitiendo la degradación biológica de la materia orgánica y manteniendo los microorganismos en suspensión.

En el compartimento de membranas (16) se en-

cuentra un rebosadero (18) para la eliminación del exceso de agua residual/fangos que se pueda almacenar en el depósito (1) y unas boyas (61) de nivel para el control del agua a tratar en su seno, permitiendo así a la unidad de control (5) ejercer un funcionamiento automático de toda la instalación, sin riesgo de daño para las membranas y otros componentes sensibles a una falta o exceso de agua en alguno de los compartimentos (13, 14, 16). En dicho compartimento de membranas (16) se encuentra una bomba de recirculación (62) de agua desde el compartimento de membranas (16) al compartimento biorreactor (14) para el equilibrado de concentraciones mediante transferencia de lodos desde el compartimento de membranas (16) al compartimento biorreactor (14). Dicha bomba de recirculación (62) suministra un caudal de agua rica en nitratos al compartimento de desnitrificación (13). El caudal suministrado por esta bomba de recirculación (62) está controlado por una electroválvula (42) y unidad de control (5) en función del valor medido de la sonda redox (31).

El módulo de membranas (2) comprende una pluralidad de membranas de ultra o microfiltración, que permiten la separación de los sólidos y los microorganismos del agua a tratar del agua que se desea reutilizar. La extracción del flujo de esta agua se produce por el vacío realizado por una bomba de extracción (21) en la conducción de salida (12) y que está conectada con el colector (no representado) del módulo de membranas (2). En la conducción de salida (12) se encuentra un transmisor de presión (22) para el control de la presión o vacío generado por dicha bomba de extracción (21) a través de las membranas, y conectado con la unidad de control (5) para su gestión de los datos. Debajo del módulo de membranas (2) se encuentra una parrilla de difusores (23) de aire de burbujeo grueso que circula entre las membranas ejerciendo así una labor de limpieza desprendiendo los sólidos sobrantes de la superficie de las membranas. Estos difusores (23) están asociados a una soplante (24) exterior que inyecta aire a través de una conducción (25), encontrándose el extremo de esta conducción (25) elevada y asociada a una electroválvula (26) de purga cuya apertura permite la succión de agua para pasarla por dicha parrilla de difusores (23) y así remover los fangos depositados.

En la conducción de salida (12) de agua a reutilizar se encuentra una válvula de tres vías (71), que permite las labores de limpieza del módulo de membranas (2) mediante dosificación de hipoclorito sódico, una válvula antirretorno (72) para evitar el retorno del agua al depósito (1) y un caudalímetro (73) para el control del caudal de agua permeada mediante actuación, a través de la unidad de control (5), sobre la bomba de extracción (21) de permeado.

El depósito (1), al ser apto para su disposición enterrada, presenta en su parte superior unas arquetas (19) de acceso a los compartimentos (13, 14, 16) para su limpieza y mantenimiento.

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.

REIVINDICACIONES

1. Estación regeneradora de aguas residuales, del tipo de las que comprenden al menos un depósito (1) con una entrada (11) de aguas residuales, un circuito de tratamiento y una conducción de salida (12) de agua tratada para su reutilización, **caracterizada** porque dicho depósito (1) comprende un primer compartimento de desnitrificación (13) en el que se vierten las aguas residuales suministradas a través de la entrada (11) y donde unos microorganismos realizan una labor de descomposición de los nitratos a nitrógeno y oxígeno gas, estando este compartimento de desnitrificación (13) comunicado por un paso (15) con un segundo compartimento biorreactor (14) en el que unos microorganismos realizan una labor de degradación biológica de la materia orgánica y transformación de los compuestos orgánicos de amonio y amoníaco en nitratos, y un tercer compartimento de membranas (16), comunicado por un segundo paso (17) con el compartimento biorreactor (14), encontrándose en este compartimento de membranas (16) un módulo de membranas (2) filtrantes, de separación del agua de los residuos sólidos y fangos, comprendiendo esté módulo de membranas (2) filtrantes una parrilla de difusores (23) inferior asociada a una soplante (24) externa para la generación de un burbujeo que circula por las paredes del módulo de membranas (2) para su limpieza; y porque comprende una bomba de extracción (21) de permeado asociado al colector del módulo de membranas (2) para la creación de un vacío que provoca un flujo de agua fuera-dentro en dichas membranas y evacua el agua permeada por la conducción de salida (12) al exterior; y porque comprende una bomba de recirculación (62) del agua entre el compartimento de membranas (16) y el compartimento biorreactor (14) para el retorno de fangos, y entre el compartimento de membranas (16) y al compartimento de desnitrificación (13) para el retorno de nitratos; y porque comprende una unidad de control (5) de accionamiento automático programable y/o manual, asociado a los componentes eléctricos y electrónicos de la estación.

2. Estación, según la reivindicación 1, **caracteri-**

zada porque comprende una reja de desbaste (10) antes de la entrada (11) de agua al equipo para la separación de las partículas de tamaño mediano y grande.

3. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el compartimento de desnitrificación (13) comprende un agitador (32).

4. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el compartimento de desnitrificación (13) comprende una sonda redox (31) de medida del potencial redox para controlar el caudal de retorno de agua desde el compartimento biorreactor (14) con la cantidad de nitratos adecuados.

5. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el compartimento biorreactor (14) comprende unos difusores (43) de aire asociados a un soplante (41) para la formación de un burbujeo de aire en el agua a tratar, facilitando así la labor de descomposición de los microorganismos y una agitación suficiente del agua para que dichos microorganismos estén en suspensión.

6. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la conducción de salida (12) comprende una válvula de tres vías (71), un transmisor de presión (22) para el control de la presión de vacío sobre el módulo de membranas (2), con un rango de 0 bares a -1 bar, una válvula antirretorno (72), una bomba de extracción (21) y un caudalímetro (73) para el control del caudal del agua tratada.

7. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el compartimento de membranas (16) presenta un rebosadero (18) para el vertido de agua si excede un nivel máximo.

8. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque comprende una electroválvula (26) de purga de la parrilla de difusores (23) en el compartimento de membranas (16).

9. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el compartimento de membranas (16) comprende unas boyas (61) de nivel para el control del agua a tratar en su seno.

10. Estación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el depósito (1) comprende unas arquetas (19) de acceso a los compartimentos (13, 14, 16) para su limpieza y mantenimiento.

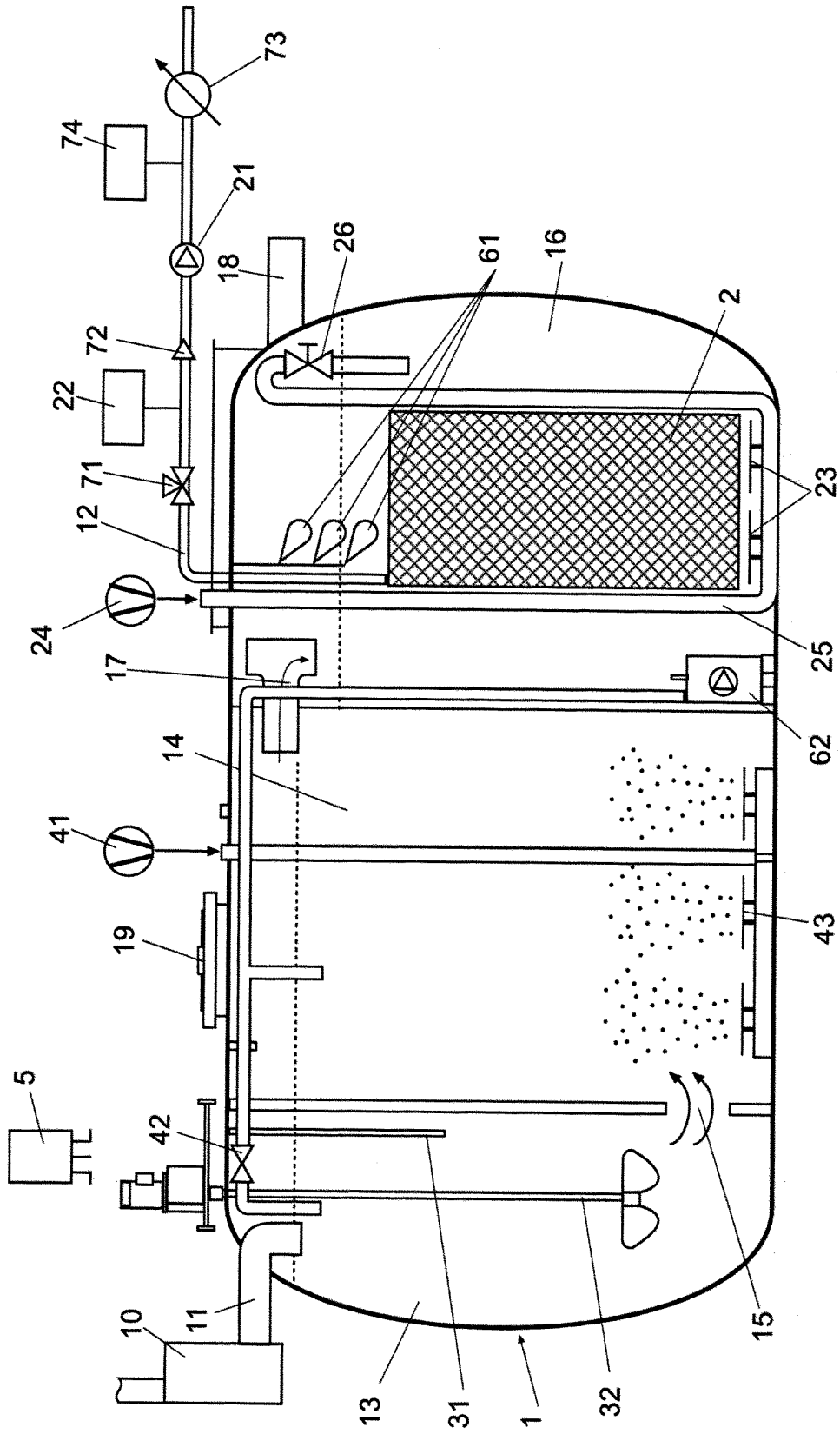


Fig. 1