

The
United
States
of
America



El Director de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

Ha recibido una solicitud de patente para una invención nueva y útil. El título y la descripción de la invención están incluidos. Se han cumplido los requisitos de la ley y se ha determinado que la ley otorgará una patente sobre la invención.

Por lo tanto, esta

Patente de Estados Unidos

Otorga a la (s) persona (s) titular (es) de esta patente el derecho de excluir a otros de hacer, usar, ofrecer a la venta o vender la invención en todos los Estados Unidos de América o importar la invención a los Estados Unidos de América, y si el invento es un proceso, del derecho de excluir a otros, de usar, ofrecer para la venta o vender en todos los Estados Unidos de América, o importarlo a los Estados Unidos de América, productos hechos por ese proceso, para el término establecido en 35 U.S.C. 154 (a) (2) o (c) (1), sujeto al pago de las tarifas de mantenimiento según lo dispuesto por 35 U.S.C. 41 (b). Consulte el Aviso de cuota de mantenimiento en el interior de la cubierta.

A handwritten signature in black ink, reading "Lisa Staret-Kee".

Acting Director of The United States Patent and
Trademark Office

(12) **United States Patent**
Hedegaard

(10) Patent No.: **US 8,419,942 B2**
 (45) Date of Patent: **Apr. 16, 2013**

(54) UNJT, A PLANT AND A METHOD FOR TREATMENT OF POLLUTED WATER

(56) **References Cited**

(75) Inventor: Henrik U. Hedegaard, Fakse (DK)
 (73) Assignee: Biokube International A/S, Tappemoje (DK)
 (*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 326 days.

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,680,111	A *	7/1987	Ueda	210/150
4,810,377	A *	3/1989	Kato et al.	210/150
5,062,958	A *	11/1991	Bateson et al.	210/615
5,707,513	A *	1/1998	Jowett et al.	
5,750,041	A *	5/1998	Hirane	210/151
6,217,761	B1	4/2001	Caranzaro et al.	
6,682,653	B2 *	1/2004	Chuang et al.	210/150
6,793,810	81*	9/2004	Takahashi et al.	210/150
6,942,788	81 *	9/2005	Cox et al.	210/151
2001/0045392	A1*	11/2001	Gray et al.	210/151
2004/0173524	A1	9/2004	Hedegaard	
2007/0087212	A1	5/2007	Hedegaard	

(21) Appl. No.: 12/452,228
 (22) PCT Filed: Jun. 20, 2008
 (86) PCTNo.: PCT/EP2008/057851

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

CN	2338337	9/1999
CN	1807280	7/2006
DE	199 45 985	3/2001
EP	1 484 287	12/2004
GB	2355712	5/2001
WO	WO 98/23540	6/1998
WO	WO 03/020650	3/2003
WO	WO 03/027030	4/2003
WO	WO 2005/026064	3/2005

§ 371 (c)(1),
 (2), (4) Date: Apr. 19, 2010

(87) PCT Pub. No.: WO2008/155407
 PCT Pub. Date: Dec. 24, 2008

(65) **Prior Publication Data**

US 2010/0230349 A1 Sep. 16, 2010

* cited by examiner

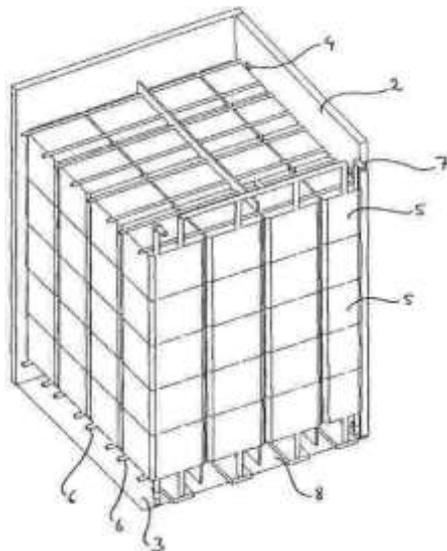
(30) **Foreign Application Priority Data**
 Jun. 21, 2007 (DK) 200700892

Primary Examiner – Christopher Upton
 (74) *Attorney, Agent, or Firm* — Jacobson Holman PLLC

(51) Int. Cl. **C02F 3/06** (2006.01)
 (52) U.S. Cl. **USPC** 210/615; 210/151
 (58) **Field of Classification Search** 210/615, 210/617, 150, 151
 See application file for complete search history.

(57) **ABSTRACT**
 A unit for performing waste water treatment provides a simple and inexpensive approach to purifying water on a small scale at remote locations.

16 Claims, 2 Drawing Sheets



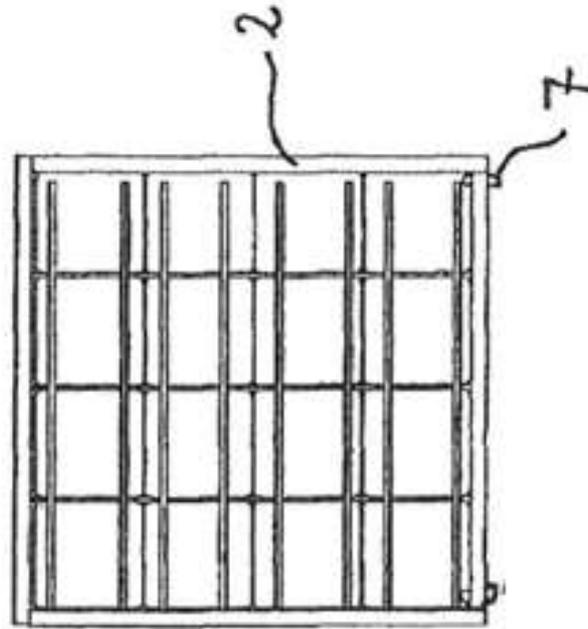


Fig. 3

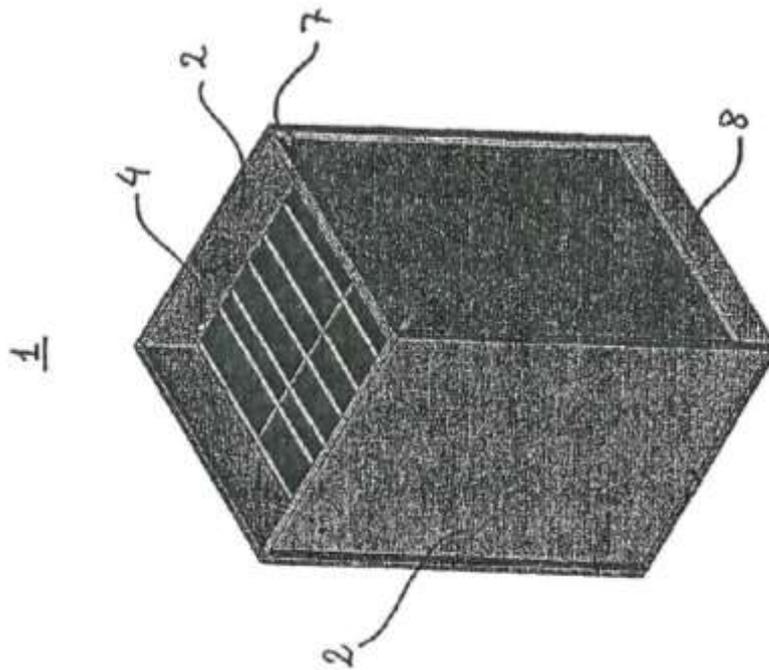


Fig. 1

1

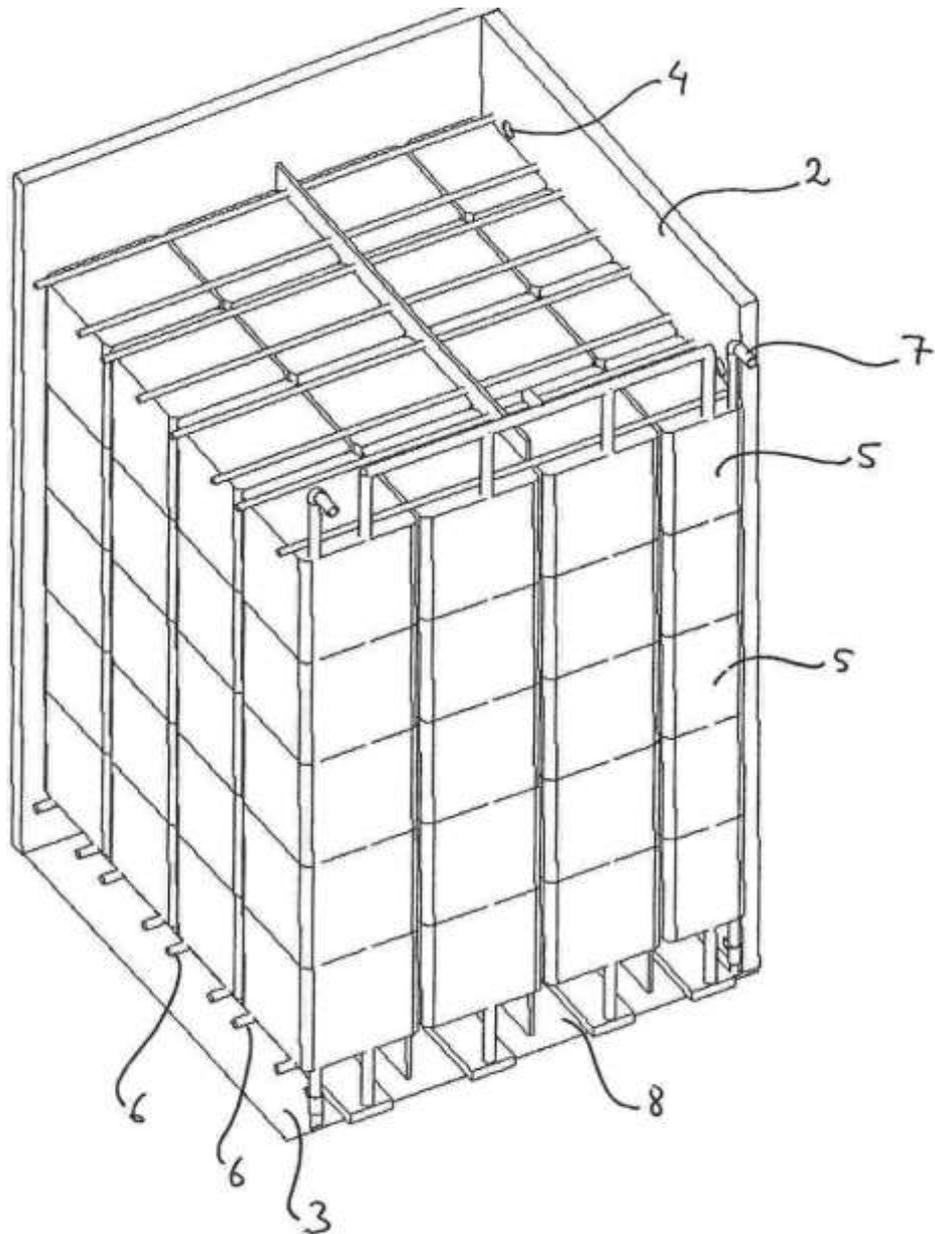


Fig. 2

PLANTA Y UN METODO PARA TRATAMIENTO DE AGUA CONTAMINADA

REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

Esta corresponde a una etapa nacional de PCT / EPOS / 057851 presentada el 20 de Junio, 2008 y publicado en inglés, que tiene una prioridad de Dinamarca no. PA 2007 00892 presentada el 21 de Junio de 2007. Incorporada por referencia.

La presente invención se refiere a una unidad, una planta y un método para el tratamiento del agua contaminada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

Durante la última década ha habido un mayor enfoque en la purificación de las aguas residuales de la actividad urbana e industrial antes de llevarlo de vuelta a la naturaleza.

Numerosas viviendas privadas aisladas todavía no están conectadas a los sistemas públicos de alcantarillado y su agua residual no se trata; por lo tanto, se plantea un plan público para la purificación de aguas residuales. En este sentido, estas viviendas tienen que confiar en las soluciones individuales propuestas en lo que a purificación se refiere.

Una solución común para las viviendas unifamiliares es en especie de fosa séptica en la que a través de un proceso de fermentación anaeróbica a bajas temperaturas se purifica las aguas residuales. Sin embargo, este proceso toma un tiempo significativo y el flujo de salida se descarga a menudo a una especie de percolación a través del suelo, o a un pozo, a través de un tubo de drenaje, o al lago o arroyo más cercano.

En Dinamarca, más de 300.000 viviendas sólo cuentan con un tanque séptico para el tratamiento de aguas residuales. Las demandas recientes de las autoridades obligan a tales viviendas a realizar un tratamiento y purificación mejorada de las aguas residuales. Entre otros casos hay foco en compuestos orgánicos. Compuestos de fósforo y compuestos que contienen nitrógeno.

En muchos ámbitos en los que no es posible conectarse a un sistema público de descarga o a un sistema de alcantarillado, es una opción ofrecer soluciones individuales que, sin embargo, darían lugar a un exceso de capacidad total de las plantas especialmente para las concentraciones de usuarios en una zona geográfica limitada. Un simple escalamiento e instalación en una planta común del exceso de capacidad de las fosas sépticas para cumplir con el tiempo de espera requerido en la fosa séptica, con el fin de que la planta pueda manejar flujos máximos.

Además, en las zonas escasamente pobladas o alejadas, la infraestructura está poco desarrollada, lo que complica el establecimiento de plantas locales o remotas debido a la falta de carreteras u otros medios de comunicación.

2. Descripción de la Técnica Relacionada

Se han propuesto varias mini plantas de purificación, plantas del tipo descrito en WO 03/020650 (Kongsted Maskinfabrik) o WO 2005/026064 (Biokube). Tales plantas se presentan en forma de una solución de envase que comprende un depósito para contener las partes funcionales junto con un conjunto de las partes funcionales que se montan a continuación en el lugar donde se va a colocar la planta.

El documento WO 98/23540 describe un sistema de tratamiento de aguas para la

limpieza biológica de aguas residuales de una o más viviendas, instituciones, centros de recreación, locales comerciales y similares, y hasta un equivalente aproximado de 50 personas (PE), comprendiendo dicho tratamiento la aireación y la filtración biológica de las aguas residuales, la nitrificación y precipitación del fosforo. El sistema de tratamiento de aguas residuales en miniatura comprende un recipiente con un elemento de filtro sólido y un sistema de post-clarifificación, y elementos para conducir el aire en el contra-soplado con relación a las aguas residuales, se proporciona una bomba controlada por un interruptor de nivel montado a un lado del recipiente, se dispone una bomba controlada a través de un temporizador para que se pierda una precipitación química, y el sistema tiene elementos para que el lodo, por la acción y precipitación química, se deposite en el fondo del recipiente, a un tanque de sedimentación.

El sistema es bastante complicado y exige un control y suministro constante de los productos químicos y el mantenimiento de las bombas que no siempre están disponibles en sitios alejados. Además, la parte más bajar del recipiente consiste en un cono cilíndrico, cuyo diámetro más pequeño está dispuesto al fondo en el recipiente, concentrando el lodo precipitado en el cono cilíndrico que hace que el sistema se exponga a obstrucción. Más aún, el sistema descrito en el documento WO 98/23540 requiere un fondo que comprenda un borde con una brida fuerte que tenga un diámetro mayor que el del contenedor para salvaguardar el sistema contra la flotabilidad.

Sin embargo, en los lugares remotos, la entrega de tanques y del estado de la técnica se asocia con costos de transporte e instalación desproporcionadamente altos. Por tal motivo, tales plantas deben ser

simples y requerir un mínimo de control y mantenimiento.

La presente invención ofrece una solución sencilla y fiable a estos problemas.

RESUMEN DE LA INVENCION

El presente invento se refiere a una unidad que comprende medios para la realización de tratamiento de aguas residuales, la cual contempla:

a) una carcasa que tiene paredes y un fondo plano que define una cámara cilíndrica que tiene una tapa superior, estando provista dicha cámara con al menos una entrada para agua a tratar y al menos una entrada para agua tratada, estando la salida en la parte inferior de las paredes laterales cilíndricas de la cámara

b) al menos un biofiltro colocado en la cámara, teniendo dicho biofiltro una altura más corta que la altura de las paredes laterales de la cámara y posicionándose en la cámara de tal manera que contenga los lodos y tenga la misma sección transversal que la cámara cilíndrica debajo del filtro biológico,

c) al menos una unidad de distribución de aire colocada en dicha cámara entre dicho biofiltro y el fondo de la cámara, estando situada dicha unidad de distribución de aire de modo que todo el aire se libere debajo del filtro biológico,

d) al menos una conexión para conectar la entrada con un conducto de entrada

e) al menos una conexión para conectar la salida con un conducto de salida,

f) al menos una conexión para una línea de alimentación de aire comprimido a la unidad de distribución de aire, y

g) al menos una toma para la conexión a un suministro externo de energía eléctrica.

En un segundo aspecto, la invención se refiere a una planta para tratar agua, comprendiendo dicha planta un primer depósito para alojar al menos una unidad de acuerdo con la invención y que comprenda además un segundo recipiente para acumular material sólido del agua a tratar antes de que dicho agua sea alimentada a la unidad, estando provisto dicho segundo recipiente de una entrada para el agua a tratar y al menos un conducto para suministrar agua desde el segundo recipiente al conector de entrada de la unidad, al menos un conducto para conectarse a la salida para transportar agua tratada, y al menos un conector para suministrar energía al compresor y / o bomba.

En un tercer aspecto, la invención se refiere a un método para tratar agua que comprende las etapas:

a) alimentar el agua a una unidad o planta, distribuyendo la carga sobre la unidad uniformemente durante un periodo de 24 horas y

b) el suministro de energía al compresor para la alimentación de aire a la unidad de distribución.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describe más detalladamente con referencia a los dibujos en los que la FIG. 1 muestra la realización de una unidad de la invención en un ángulo desde arriba. La Fig. 2 muestra la realización de la Fig. 1 en la que dos paredes de la estructura se han quitado, y la FIG. 3 muestra la realización de la fig. descrita arriba.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PRESENTE INVENCION

Otro alcance de aplicabilidad de la presente invención se convertirá en un aspecto de la descripción detallada dada a continuación, sin embargo, debe entenderse que la descripción

detaillada y ejemplos específicos, aunque se indican realizaciones preferidas de la invención, se dan a modo de ilustración solamente, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta descripción detallada.

La presente invención se refiere a una unidad para tratamiento de agua la cual comprende los componentes necesarios para la elaboración del tratamiento de aguas residuales:

- a) una carcasa que tiene paredes y un fondo plano que define una cámara cilíndrica que tiene opcionalmente una cubierta superior, estando dicha característica provista de al menos una entrada de agua para ser tratada y de una salida para agua tratada, estando dicha salida en la parte inferior de las paredes laterales cilíndricas de la cámara.
- b) al menos un biofiltro colocado en la cámara, el cual tiene una altura más corta que la altura de las paredes laterales de la cámara y situado de tal manera que se forma una cámara de depósito de lodo que tiene la misma sección transversal que la cámara en el cilindro debajo del biofiltro.
- c) al menos una unidad de distribución de aire colocada en la cámara entre el biofiltro y el fondo de la cámara, estando situada dicha unidad de distribución de aire de manera que todo el aire se libera por debajo del biofiltro,
- d) al menos una toma para conectar la entrada con un conducto de entrada,
- e) al menos una conexión para conectar la salida con un conducto de salida.

f) al menos una conexión para una línea de alimentación comprimida de aire a la unidad de distribución de aire, y

g) al menos una conexión para el suministro de energía eléctrica.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para bio purificación biológica del agua contaminada y una planta para su uso con este método. De acuerdo con la invención es una planta de purificación del tipo "**planta de filtro biológico aireado sumergido**", y se caracteriza porque la planta es capaz de manejar una cantidad variable de agua entrante por la noche fuera de la carga en la planta. Esto se logra controlando el caudal de la cámara o tanque para la acumulación de material sólido a la (s) unidad (es) por ej. utilizando una bomba que suministra una corriente de alimentación uniforme a la unidad.

La invención se basa en la idea de proporcionar una unidad que comprende todas las partes funcionales necesarias para el tratamiento de aguas residuales, unidad que se coloca en un tanque que puede ser producido localmente a partir de materiales disponibles localmente y que está provisto de una fuente de energía eléctrica y una fuente de aire comprimido. Las piezas funcionales serán fabricadas y ensambladas a una unidad que está lista para ser montada en el sitio deseado en un tanque simple con un fondo plano y que se conecte a una fuente de alimentación y suministro de agua tratada y lo conducen para transportar agua tratada y

opcionalmente una unidad compresora.

Un tanque para su uso junto con unidades, debe tener la forma de un pozo o nicho en el suelo provisto de un fondo plano o un tanque construido a partir de hormigón u otro material disponible localmente o de bandejas prefabricadas para ensamblar un tanque. Las piezas prefabricadas deben ser preferiblemente piezas livianas producidas localmente a partir de materiales disponibles localmente. La finalidad del tanque es contener una unidad de la invención y asegurar un nivel constante de agua en una planta que comprende dicha unidad, de manera adecuada proporcionando al tanque un tubo de desagüe. Además, el tanque puede tener un tamaño que le permita servir como un depósito para los lodos sedimentados para reducir la frecuencia de remoción de lodo y limpieza.

Por lo tanto, no se debe suministrar un tanque voluminoso en un lugar remoto y el transporte; y la entrega de la unidad que está lista para montarse y conectarse a las conexiones necesarias puede ser efectuado utilizando camiones más pequeños y ligeros o incluso helicópteros.

Se ha encontrado que la presente invención lo hace simple y barato para establecer la purificación de agua en pequeña escala en localizaciones remotas. Cuando sea necesario y, por lo tanto, ofrece una solución adecuada al problema de mejorar las aguas residuales y para

reducir los efectos de contaminación en la naturaleza en lugares remotos donde puede ser difícil establecer una planta de purificación convencional.

En una unidad de acuerdo con la invención, las partículas y los lodos se depositan en el fondo de la misma.

En una realización, la unidad está provista de una bomba que transporta el líquido hacia la unidad de Tratamiento Biológico.

El asentamiento se asegura dimensionando las unidades con el biofiltro en consideración de la cantidad de agua a ser tratada y obtener un tiempo de residencia de agua mayor de la usada para una fracción predeterminada, por ejemplo. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{9}{10}$, o $\frac{99}{100}$ de la materia sólida para hundirse de la parte superior a la parte inferior de la unidad para formar un sedimento.

La unidad de la invención puede, por ejemplo ser utilizada como tal al colocar una o más unidades formando plantas de tratamiento de agua individuales en un lago o arroyo para purificar y airear el agua. El aire que alimenta al difusor debajo del biofiltro asegura la circulación del aire y agua a tratar a través del filtro para establecer contacto entre el agua a tratar y las bacterias en la biopelícula en las superficies del filtro por lo que la materia orgánica se descompone y los compuestos de nitrógeno se convierten, y el agua se airea aumentando el contenido de oxígeno.

En una realización preferida, una unidad de acuerdo con la invención además, comprende una unidad compresora conectada a la línea para

suministrar aire al difusor, proporcionando una unidad que sólo necesita una conexión externa a una fuente de energía eléctrica a operar.

La carcasa de la unidad puede hacerse en base a materiales tales como metal concreto o preferiblemente materiales reforzados con fibras tales como poliéster reforzado con fibra de vidrio o de un material plástico para reducir el peso de la unidad.

Se puede utilizar material plástico tal como polietileno o polipropileno o cloruro de polivinilo.

La carcasa de tiene preferiblemente una forma de caja y tiene una sección transversal cuadrada vista desde arriba. Sin embargo, la unidad puede tener otras que tienen secciones transversales circulares o rectangulares.

La carga biológica se sitúa en la cámara de tal manera que una distribución de fluido en la cámara en la parte superior del filtro y en al menos una entrada de la unidad está en forma de al menos una entrada situado a una distancia de la parte superior de las paredes de la cámara y que comunica con dicho espacio dando una construcción simple.

Típicamente, la salida en el lado de las paredes de la cámara tiene una gran dimensión a fin de asegurar un flujo suficientemente bajo de agua de la cámara de recogida de lodo para permitir la sedimentación de lodos para evitar que el lodo sea llevado con el agua tratada al depósito. Además, una gran dimensión de la salida permite utilizar el depósito de una instalación para recoger lodos, minimiza el riesgo de obstrucción en

caso de una cantidad repentina de agua entrante y también hace posible el funcionamiento de la planta sin una bomba para remoción de lodo que puede ser extraído mecánicamente. Las dimensiones de la salida corresponden al tamaño de un lado de la cámara de recolección de lodos. Esto también permite una simple retirada mecánica de los lodos, si es necesario. La cámara colectora de lodos ubicada debajo del biofiltro de acuerdo con la invención reduce el riesgo de obstrucción y simplifica el funcionamiento de una planta que comprende la unidad antes mencionada. Al menos un biofiltro está montado preferiblemente en una posición vertical en comparación con el fondo de la carcasa de la unidad.

Es preferido utilizar un biofiltro que no esté bloqueado o que no reduce la eficacia cuando las bacterias crecen en ella como en el caso cuando se utilizan tuberías o el filtro adecuado. Los materiales son tubos hechos de cuerdas de plástico o materiales de filtro tipo Bioblok. El biotensor utilizado en la presente invención es un filtro Bioblok que tiene una superficie de 100 m² / m³ o un Bioblok 150 que tiene una superficie de 150 m²/m³.

La unidad de distribución de aire puede ser cualquier unidad de la cual el aire sale en forma de pequeñas burbujas distribuidas uniformemente, a través de la zona inferior del filtro y es preferiblemente un difusor. Por lo general, el difusor suministra una cantidad de aire entre 10 y 100 litros de aire por 100 litros de volumen por minuto.

La unidad de acuerdo con la invención está preferiblemente provista de un control de la velocidad de alimentación de agua a la unidad de una manera conocida por sí misma para distribuir las cargas sobre la unidad uniformemente durante un período de 24 horas.

En un segundo aspecto, la invención se refiere a una planta para el tratamiento de agua, comprendiendo un primera cámara para contener al menos una unidad y adicionalmente una segunda cámara para acumular partículas de material del agua a tratar antes de que dicha agua alimente a la unidad de biofiltros, estando provista dicha segunda cámara de una entrada para el agua a tratar y al menos un conducto para alimentar agua desde el segundo recipiente al conector de entrada de la unidad, al menos un conducto para conectarse a la salida para transportar agua tratada, y al menos un conector para suministrar energía al compresor y / o la bomba.

Es preferible que la entrada de una unidad esté al mismo nivel que un conducto para alimentar agua a la planta, lo que elimina la necesidad de una bomba para alimentar agua a la unidad y hace que la planta esté menos expuesta para detención de la función de tal planta.

Una planta puede comprender de 1 a 2 unidades según se requiera colocadas en tanques individuales trabajando en serie o en paralelo o alternativamente en un tanque común.

Cuando las unidades se colocan en serie, las unidades parcialmente purifican el agua residual que sale de

una primera unidad pasa a una segunda unidad y así sucesivamente dando lugar a una purificación adicional.

El agua menos contaminada se puede purificar utilizando unidades en paralelo aumentando la capacidad de la planta.

De este modo, puede estar en forma de una planta larga y estrecha, o una planta más corta pero más compacta. Lo que es decisivo para la capacidad de purificación es la capacidad cúbica de los elementos del filtro y la aireación y la interrelación de las unidades como se indicó anteriormente.

El agua tratada se descarga luego al receptor a través de la salida.

En una realización adicional, la planta comprende de 3 a 12 unidades de acuerdo con la invención si está planificada para su uso en relación con un asentamiento menor.

Una planta que se compone de varias unidades separadas en las que cada unidad es reemplazable por separado, permite una construcción en la que es posible, de manera sencilla, reemplazar partes individuales de la planta, o ampliar la planta añadiendo más unidades, si fuera necesario, por ejemplo, para proporcionar una mayor capacidad en caso de una cantidad creciente de agua a tratar. Las ventajas de esto son evidentes.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, la planta es una pequeña planta de purificación del tipo provisto de una biofiltros aireados sumergida, teniendo la planta preferentemente una capacidad de tratamiento entre

10 y 150 metros cúbicos de agua por día.

Un volumen típico de una unidad o una sección para su uso en relación con la pequeña planta preferida estará entre 3 m³ a 40 m³. El interior del depósito de una planta de la invención puede, si se desea dividirse en una porción de clarificación ocupada por unidades de acuerdo con la invención y una porción de sedimentación por medio de una pared de división que no se extiende hasta el fondo del depósito.

Una planta de acuerdo con la invención está preferiblemente provista de una unidad de control para controlar la velocidad de suministro de agua a la unidad de una manera conocida en sí para distribuir la carga sobre la unidad uniformemente durante un período de 24 horas, por ejemplo controlando la salida de una bomba de alimentación.

En una realización adicional de la invención, una o más unidades según la invención se pueden usar para proporcionar una planta para purificar un arroyo, una corriente, un alimentador o un río pequeño. Esto puede ser de especial interés en áreas en las cuales los asentamientos en el curso superior de un arroyo o similar utilizan el mismo para la descarga de aguas residuales y los asentamientos aguas abajo utilizan el mismo arroyo o fuentes similares para el agua potable. En su realización más simple, se establece una barrera y la corriente de agua pasa a través de una o más unidades de acuerdo con la invención para la purificación del agua, cuyas unidades se pueden

incorporar adecuadamente como una bandeja de dicha barrera.

En un tercer aspecto, la invención se refiere a un método para tratar agua que comprende las etapas:

a) alimentar el agua a una unidad de acuerdo con la invención o una planta de acuerdo con la invención a una velocidad que distribuye la carga sobre la unidad uniformemente durante un período de 24 horas y

b) alimentar energía al compresor para suministrar aire a la unidad de distribución de aire.

El control de los procesos se construye y controla de tal manera que la carga diaria en la planta se distribuye uniformemente durante las 24 horas del día.

Controlando el flujo de agua contaminada a través de la planta en el tiempo, el agua contaminada puede pasar a través de la planta distribuida equitativamente durante todo el día y por condiciones óptimas de vida de los microorganismos. Las condiciones óptimas de crecimiento de las bacterias resultan en una purificación más eficiente, lo que vuelve a dar una reducción de la sobrecapacidad de lo que sería necesario.

Sorprendentemente e inesperadamente se ha encontrado que mediante el método según la invención en el que la carga proporcional en la planta es temporal, se obtienen resultados de análisis de salida que están significativamente por debajo de los requisitos que las autoridades colocan en sistemas mucho más grandes y mucho más avanzados.

Se prefiere asegurar una carga uniforme a la planta usando una bomba controlada electrónicamente para controlar el suministro de agua a la unidad de la planta.

El agua fluye a través de la zona de biodegradación a una velocidad tal que el asentamiento se produce en la zona de biodegradación. Se puede determinar una velocidad adecuada determinando en primer lugar el promedio de sedimentación de las partículas en el agua y luego ajustando el caudal tal que el agua permanece en la zona más larga de lo que tarda una partícula media que se hunde desde la parte superior de la zona hasta el fondo. El asentamiento puede sedimentar cualquier fracción deseada de las partículas ajustando la tasa de agua para ajustar la tasa de la fracción deseada. Sin embargo, el alimento necesario para las bacterias también tiene que ser tomado en cuenta.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

La invención es ahora explicada más detalladamente con referencia a los dibujos que muestran realizaciones preferidas de la invención.

Se hace referencia a las Figs. 1 y 2 de los dibujos los cuales muestran una realización de una unidad de acuerdo con la invención.

Una unidad para el tratamiento del agua comprende

a) una carcasa que tiene paredes 2 y una parte inferior 3 que definen una Cámara que tiene opcionalmente una tapa superior que está provista con al menos una entrada 4,

- b) al menos un biofiltro 5 colocado en dicha cámara,
- e) al menos una unidad de distribución de aire 6 colocada en dicha cámara entre dicho biofiltro 5 y el fondo 3 de la cámara y que está provista con una línea 7 para alimentar aire al difusor, y
- d) al menos una entrada 4.
- e) al menos una salida 8.

Además, dicha unidad está provista con al menos una conexión para una línea para alimentar aire comprimido a la unidad de distribución de aire, y al menos una toma para conectarse a un suministro externo de energía eléctrica.

FIG. 3 muestra la unidad reflejada en la FIG. 1 visto desde arriba.

Una unidad o una planta puede fabricarse de manera conocida por los expertos en la técnica después de decidir sobre los materiales que se utilizarán para una realización específica de la invención.

La invención descrita, será evidente que puede variar de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación del alcance de la invención y todas las modificaciones serán reconocidas por un experto en la técnica y están destinados a ser incluidos en el alcance de las siguientes reivindicaciones.

RESUMEN LISTADO DE REFERENCIAS

WO 01020650 A 1 (Kongsted Maskinfabrik) 13 Mar. 2003 65
 US 2004/0173524 A 1 (Kongsted Maskinfabrik) 9 Sep. 2004
 WO 2005/026064 A 1 (Biokube) 24 Mar. 2005

US 2007/0108124 A1 (Biokube) 17 May 2007
 WO 98/23540 A 1 (Ferdinand Jorgcn Marcus) 4 Jun. 1998
 U.S. Pat. No. 6,217,761 B 1 (Catanzaro et al.) 17 Apr. 2001
 GB 2355712 A (Mate Stehpen Ferenc et al.) 2 May 2001
 DE 19945985 A 1 (Ammcrmann GmbH) 29 Mar. 2001
 WO 03/027030 A 1 (Hcpworth Building Produce; Limited) 3 Apr. 2003
 U.S. Pat. No. 5,707,513 A (Jowen E Craigat et al.) 13 Jan. 1998
 US 2003/0132148 A 1 (Okamoto Ryoichi et al.) 17 Jul. 2003
 10 EP 1 484 287 A (Univcrsily of Santiago Con1postella) 8 Dec. 2004.

Lo reclamado es:

1. Una unidad que tenga todas las partes funcionales necesarias para un tratamiento de agua, comprendiendo dicha unidad:

- a) una carcasa que tiene paredes y un fondo plano que define un canal en forma de caja, incluyendo dicha cámara al menos una entrada para agua a tratar y al menos una salida para agua tratada, estando dicha salida en una parte inferior o lateral paredes de la cámara;
- b) al menos un biofiltro colocado en dicha cámara que tiene una altura que es más corta que una altura de las paredes laterales de la cámara y que está colocada en la cámara de tal manera que en la cámara por debajo de los biofiltro se proporcione un canal colector de lodo que tiene una

misma sección transversal que el canal,

c) al menos una unidad de distribución de aire colocada en dicha cámara entre dicho biofiltro y una burbuja de la cámara, estando situada dicha unidad de distribución de aire de modo que todo el aire se libera debajo del biofiltro;

d) al menos una conexión para conectar la entrada con un conducto de entrada; y

e) al menos una conexión para una línea de alimentación de aire comprimido a la unidad de distribución de aire, al menos una salida para agua tratada que tiene dimensiones correspondientes a un tamaño de un lado de la recogida de lodo.

2. La unidad según la reivindicación 1, en la que la cámara en forma de caja tiene una sección transversal cuadrada vista en planta.

3. La unidad según la reivindicación 1, que comprende además una unidad de compresor conectada a la línea para alimentar con aire comprimido a la unidad de distribución de aire.

4. La unidad de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la unidad de compresor está conectada a una línea para alimentar el aire comprimido a una bomba de elevación de aire.

5. La unidad según la reivindicación 1, en la que el alojamiento tiene un material de construcción que es un material plástico.

6. La unidad según la reivindicación 1, en la que la al menos una entrada está configurada como agujeros situados a una distancia de la parte superior de las paredes de la cámara.

7. La unidad según la reivindicación 1, en la que el al menos un biofiltro está montado en una posición vertical con respecto al fondo de la cámara.

8. La unidad según la reivindicación 1, en la que la unidad de distribución de aire es un difusor.

9. Una planta para tratar el agua, dicha planta comprende:

un primer recipiente para acomodar al menos una unidad de acuerdo a la reivindicación 1; y un segundo recipiente para acumular material en partículas del agua a tratar antes de que dicha agua se alimente a la unidad, incluyendo dicho segundo recipiente una entrada para el agua a tratar y al menos un conducto para alimentar el agua desde el segundo recipiente a la conexión de entrada de la unidad, al menos un conducto para la conexión a la salida para transportar el agua tratada, y al menos un conector para suministrar energía a la unidad.

10. La planta según la reivindicación 9, en la que la unidad tiene una capacidad de tratamiento entre 10 y 150 metros cúbicos de agua por día.

11. Una planta para tratamiento de agua, la cual comprende:

un primer recipiente para acomodar al menos una unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la entrada de la unidad está al mismo nivel como la entrada del conducto para alimentar el agua a la planta.

12. La unidad según la reivindicación 1, en la que la carcasa tiene un material de construcción que es polietileno, polipropileno o cloruro de polivinilo.

13. La unidad según la reivindicación 1, en la que el biofiltro incluye tuberías o tubos.

14. La unidad según la reivindicación 1, en la que la cámara en forma de caja incluye una cubierta superior.

15. Un método para tratar el agua que comprende los siguientes pasos:

a) alimentar el agua a una unidad que tiene todas las partes funcionales necesarias para realizar el tratamiento de agua, incluyendo dicha unidad una carcasa que tiene paredes y un fondo plano que define una cámara en forma de caja, incluyendo dicha cámara al menos una entrada para agua a tratar y al menos una salida para agua tratada, estando dicha salida en la parte inferior de las paredes laterales de la cámara, al menos un biofiltro colocado en dicha cámara, el cual tiene una altura que es más corta que la altura de las paredes laterales de la cámara y que se coloca en la cámara de manera que se proporciona una cámara de recogida de lodo que tiene la misma sección transversal que la cámara debajo del biofiltro, al menos una unidad de distribución de aire colocada en dicha cámara entre dicho biofiltro y un fondo de la cámara, estando situada dicha unidad de distribución de aire de modo que todo el aire se libera debajo del biofiltro, al menos una conexión para conectar la entrada con un conducto de entrada, y al menos una conexión para una línea para alimentar aire comprimido a la unidad de distribución de aire, al menos una salida para agua tratada que tiene dimensiones correspondientes a un tamaño de un lado de la cámara de

recogida de lodo, dicho paso de alimentar el agua incluyendo alimentación el agua a una velocidad que distribuye una carga en la unidad uniformemente durante un período de 24 horas; y

b) alimentación de un compresor para alimentar el aire a la unidad de distribución de aire

16. Un método para tratar el agua que comprende los siguientes pasos:

a) alimentar el agua a una planta que incluye un primer recipiente para acomodar al menos una unidad que tiene todas las partes funcionales necesarias para realizar el tratamiento del agua, incluyendo dicha unidad una carcasa con paredes y un nivel en el fondo que define una cámara en forma de caja, incluyendo dicha cámara al menos una entrada para agua a tratar y al menos una salida para agua tratada, estando dicha salida en una parte inferior de las paredes laterales de la cámara, al menos un biofiltro colocado en dicha cámara, el cual tiene una altura que es más corta que la altura de las paredes laterales de la cámara y se coloca en la cámara de manera que se proporciona una cámara de recogida de lodo que tiene la misma sección transversal que la cámara debajo del biofiltro.

Al menos una unidad de distribución de aire colocada en dicha cámara entre dicho biofiltro y una parte inferior de la cámara, estando situada dicha unidad de distribución de aire de modo que todo el aire se libera debajo del biofiltro, al menos una conexión para conectar la entrada con un conducto de entrada y al menos una conexión para una línea

para alimentar aire comprimido a la unidad de distribución de aire, al menos en la salida para agua tratada que tiene dimensiones correspondientes a un tamaño de un lado de la cámara de recogida de lodo, un segundo recipiente para acumular material particulado del agua a tratar antes de alimentar dicho agua a la unidad, incluyendo el segundo recipiente una entrada para el agua a tratar y al menos un conducto para alimentar el agua desde el segundo recipiente a la conexión de entrada de la unidad al menos un conducto para la conexión a la salida para transportar el agua tratada, y al menos un conector para suministrar energía a la unidad y alimentar el agua, a una velocidad que distribuye una carga en la unidad uniformemente durante un período de 24 horas y

b) Fuente de energía para el compresor para alimentar el aire a la unidad de distribución de aire.