



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 844**

51 Int. Cl.:
C02F 7/00 (2006.01)
C02F 3/06 (2006.01)
C02F 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04450107 .0**
86 Fecha de presentación : **12.05.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1479655**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2004**

54 Título: **Instalación para tratar aguas estancadas.**

30 Prioridad: **22.05.2003 AT A 796/2003**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es:
Minnova Mineralien-Handelsgesellschaft mbH
Ulmgasse 12
8501 Lieboch, AT

72 Inventor/es: **Wesner, Wolfgang y**
Klement, Arnold

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 291 844 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 291 844 T3

DESCRIPCIÓN

Instalación para tratar aguas estancadas.

5 La invención se refiere a una instalación para tratar el agua de aguas estancadas, como por ejemplo biotopos de flotación y estanques de jardín, con un biofiltro aeróbico, con un dispositivo para el enriquecimiento del oxígeno del agua.

10 Las aguas estancadas como los biotopos de flotación, los estanques de jardín, etc. están expuestos a una alimentación permanente de material orgánico. Esta alimentación se produce tanto por el uso activo (natación, baño, animales domésticos, etc.) como por el arrastre de material biológico (hojas, fragmentos de plantas, insectos, tierra, polvo, etc.).

15 En especial en el caso de aguas con superficies de agua inferiores a 300 m², pero también en el caso de aguas muy utilizadas (estanques de baño), la capacidad de autolimpieza natural del agua no es suficiente para garantizar una reducción completa del material orgánico alimentado (TOC). Como consecuencia se produce un enriquecimiento de material orgánico en el agua.

20 Si en verano aumentan las temperaturas, aumenta la actividad microbiológica en el agua y la sustancia orgánica acumulada se reduce bajo un consumo masivo de oxígeno (sustancia orgánica + oxígeno → dióxido de carbono + agua).

25 Debido a que a temperaturas del agua superiores se produce adicionalmente una menor solubilidad de oxígeno, puede provisionarse menos oxígeno del que se consume. Se produce una escasez de oxígeno.

La escasez de oxígeno se manifiesta mediante la aparición de procesos de reducción bacterianos anaeróbicos (putrefacción), cuyos productos finales tienen un olor intenso (por ejemplo olor de ácido sulfhídrico a huevos podridos) y por ello son totalmente indeseados.

30 Con la reducción de sustancia orgánica se liberan también sustancias nutritivas inorgánicas. Este proceso se designa como mineralización. Productos de la mineralización son fundamentalmente amonio, nitrato, orto-fosfato, potasio, magnesio y oligoelementos.

35 Las sustancias nutritivas minerales pueden ser absorbidas (al contrario que el material orgánico de la mineralización) directamente por plantas acuáticas y algas, con lo que se promueve su crecimiento. Una promoción adicional del crecimiento se obtiene del enriquecimiento del dióxido de carbono, que se produce como consecuencia del proceso de reducción.

40 La promoción del crecimiento de las plantas acuáticas es en general deseable, mientras que el crecimiento de las algas es considerado siempre indeseado y perturbador. Por ello se trata de optimizar un sistema con la finalidad de que se minimice la aparición de crecimiento de algas (fitoplancton como algas filamentosas).

45 Para satisfacer la demanda ecológica de las aguas estancadas de este tipo, queda vedado el uso de productos químicos oxidativos como cloro, peróxido de oxígeno, ácidos minerales, etc., como es habitual en piscinas.

Según el estado de la técnica es habitual el uso de instalaciones de filtrado biológicas para tratar agua en combinación con sistemas de circulación de agua (dispositivo skimmer, bomba de estanque y mecanismo de distribución). En estos sistemas de filtrado se produce en un primer paso un filtrado mecánico de partículas. De este modo permanece la mayor parte de la sustancia orgánica en el filtro, en donde también tiene que producirse la reducción.

50 A causa de una reducción insuficiente como resultado de la alimentación de oxígeno en partes del o en todo el cuerpo de filtro se producen, en el caso de elevadas temperaturas del agua en verano, procesos de reducción anaeróbicos con una aparición indeseada de olores así como una liberación irregular y transitoria de sustancias nutritivas, que patrocina el crecimiento de algas. En especial conducen las relaciones anaeróbicas en el filtro a una reducción repentina de hiperóxidos de hierro (III) difícilmente solubles formando compuestos de hierro (II) solubles, con lo que se produce la liberación de orto-fosfatos, que se fijan durante el funcionamiento aeróbico del filtro sobre la superficie de los hidróxidos de hierro. Debido a que el fósforo representa el elemento limitador para el crecimiento de algas, se produce en consecuencia un mayor crecimiento de algas.

60 El documento DE 101 27 412 A1 describe un procedimiento para tratar agua con una etapa de filtrado biológica, en donde al agua se alimenta oxígeno antes de su entrada en la etapa de filtrado o en la etapa de filtrado. En especial se añade oxígeno puro que se obtiene de peróxido, en donde con preferencia todo el oxígeno se añade en el filtro biológico.

65 Del documento WO 01/51738 A se conoce un dispositivo de circulación de agua para estanques decorativos, en donde en un depósito están previstas regiones de flotación y filtrado, y el filtro puede estar configurado como filtro biológico. Está prevista una red de tubos que presentan aberturas para aspirar el agua, así como un desagüe o un rebose para retroalimentar el agua, en donde mediante el desagüe o el rebose se alimenta oxígeno al agua. Para

ES 2 291 844 T3

aspirar y expulsar el agua están previstas dos bombas, en donde también se expulsa mediante una bomba el agua retroalimentada mediante o a través del desagüe o del rebose.

5 La misión de la invención del objeto consiste en indicar una instalación para tratar el agua para aguas estancadas con sistemas de filtrado biológicos, que garantice una reducción uniforme y exclusivamente aeróbica de sustancia orgánica en cada momento e impida el enriquecimiento de material orgánico o picos de sustancias nutritivas a causa de una mineralización incontrolada así como escasez de oxígeno y, de este modo, la formación de algas.

10 Esto se consigue conforme a la invención por medio de que el dispositivo comprende, para el enriquecimiento del oxígeno del agua, al menos dos electrodos a los que puede aplicarse tensión continua y que están dispuestos en el agua a una distancia prefijada entre ellos.

15 Esto permite de forma ventajosa que, mediante electrólisis del agua, se genere oxígeno con una complejidad técnica reducida y un alto grado de eficacia, exactamente allí en donde sea necesario para la flora bacteriana aeróbica. De este modo se consigue que la flora bacteriana aeróbica sea alimentada en todo momento con suficiente oxígeno mediante sistemas de filtrado biológicos, para tratar el agua suficientemente en aguas estancadas, es decir, fijar tantas sustancias nutritivas y minimizar su re-disolución desde el filtro, que se evite de forma fiable la formación de algas. Por medio de esto se compensa asimismo la pérdida de oxígeno causada por un filtrado biológico de forma eficaz y específica.

20 En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que el dispositivo comprenda una bomba de eyección de agua para el enriquecimiento de oxígeno. Por medio de esto puede alimentarse oxígeno al agua de forma constructivamente sencilla y con un elevado grado de eficacia.

25 En una configuración adicional de la invención puede estar previsto que el biofiltro aeróbico esté configurado como filtro de circulación forzada. Mediante una circulación forzada, en especial con dirección de circulación definida, puede evitarse la aparición de inclusiones anaeróbicas en el filtro.

30 En una configuración adicional de la invención puede estar previsto que el biofiltro aeróbico esté configurado como filtro de suelo. En la región de suelo es especialmente eficaz el biofiltro a causa de una mayor concentración de sustancias orgánicas depositadas, de tal modo que pueden cumplirse con mayor seguridad requisitos aeróbicos constantes.

35 En especial puede estar previsto que el dispositivo alimente oxígeno al agua dentro del biofiltro aeróbico para el enriquecimiento de oxígeno.

De este modo puede alimentarse oxígeno al agua exactamente en la región en la que se consume más intensamente a causa de los procesos aeróbicos.

40 Asimismo puede estar previsto que el dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno alimente el oxígeno al agua en la salida, en especial en la salida directa, del biofiltro aeróbico. La recepción de oxígeno en el agua puede producirse de la mejor forma en la región de salida directa del primer biofiltro, ya que allí la concentración de oxígeno disuelto en el agua es mínima. Al mismo tiempo puede tener lugar con ello una extracción de dióxido de carbono en equilibrio con la atmósfera. El dióxido de carbono actúa como sustancia nutritiva para algas y aparece en la salida del biofiltro como producto final de la reducción biológica en una mayor concentración.

45 En una configuración adicional de la invención puede estar previsto un circuito regulador, compuesto de un sensor para detectar el contenido de oxígeno momentáneo en el agua y de una unidad de control para controlar el enriquecimiento de oxígeno. De este modo puede adaptarse la generación de oxígeno a las condiciones dadas en cada momento y minimizarse el consumo de energía necesario.

50 En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que los electrodos estén dispuestos fundamentalmente paralelos entre ellos. Por medio de esto puede garantizarse que la electrolisis se produzca en la misma medida en toda la longitud del hilo.

55 Con relación a esto puede estar previsto en un perfeccionamiento de la invención que los electrodos estén dispuestos dentro del biofiltro aeróbico. La ventaja consiste en una producción según la demanda de oxígeno para la flora bacteriana aeróbica.

60 En otra variante de la invención puede estar previsto que los electrodos estén dispuestos en la salida del biofiltro aeróbico, en especial en la salida directa del biofiltro aeróbico. La recepción de oxígeno en el agua puede producirse de la mejor forma en la región de salida directa del biofiltro aeróbico, ya que allí la concentración de oxígeno disuelto en el agua es mínima.

65 En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que los electrodos estén integrados a una distancia mutua prefijada en un tejido textil, en especial un tejido de material sintético. El tejido está ejecutado aquí con un material eléctricamente aislante, pero más permeable al agua y a los gases. De este modo puede garantizarse de un modo técnicamente materializable de forma sencilla que, sin más dispositivos técnicos como por ejemplo sujeciones separadoras, se mantenga la distancia entre electrodos necesaria para el funcionamiento de la electrolisis.

ES 2 291 844 T3

En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que los electrodos estén formados por hilos metálicos. Aquí es necesario prestar atención a que la elección de los metales utilizados sea adecuada para una generación electrolítica de oxígeno en el agua. La ventaja del uso de hilos metálicos estriba en la fácil capacidad de integración en tejidos de material sintético o textiles así como en la capacidad de deformación, con lo que pueden tenerse en cuenta fácilmente las relaciones geométricas dadas en cada caso de un agua estancada.

En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que el electrodo usado como ánodo contenga titanio, un metal noble o un óxido metálico conductor y/o que el electrodo usado como cátodo esté formado por acero fino. Los materiales de este tipo presentan una elevada resistencia a la corrosión bajo el agua, lo que garantiza una larga vida útil de la instalación conforme a la invención.

Conforme a otra forma de ejecución puede estar previsto que el dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno comprenda un mecanismo para alimentar al agua oxígeno del aire, aire enriquecido con oxígeno u oxígeno puro. La ventaja de esta forma de ejecución consiste en que de este modo puede introducirse oxígeno en el agua con un consumo de energía especialmente reducido.

La invención se describe con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se han representado ejemplos de ejecución especialmente preferidos. Con ello muestran:

la fig. 1 un corte vertical esquemático de un biotopo de flotación;

la fig. 2 una representación esquemática de un dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno sobre base electrolítica y

la fig. 3 un corte vertical esquemático de un dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno mediante oxígeno del aire con una bomba de eyección de agua.

La fig. 1 muestra como ejemplo normal de un agua estancada con sistema de filtrado biológico un biotopo de flotación, que está separado del terreno circundante con una lámina 11 estanca al agua. El proceso de filtrado se mantiene en marcha mediante una circulación de agua. A continuación se describe la fig. 1 siguiendo el circuito de agua.

A través de un dispositivo skimmer 1 se aspira agua superficial mediante una bomba de estanque 2 y se transporta a través de una tubería o un tubo flexible, en la dirección de la flecha, a un mecanismo de distribución 3 en el fondo del agua en la región de una zona de filtro 13, por ejemplo un filtro de suelo aeróbico de circulación forzada. El mecanismo de distribución 3, por ejemplo un sistema de tubo flexible dotado de muchos orificios pequeños, hace que el agua entre a continuación desde abajo a través del filtro aeróbico 4. Este puede tener una estructura fundamentalmente de grava, arena, ceolita u otros sustratos granulados apropiados, en los que se forma la flora bacteriana biológica para el tratamiento biológico del agua. Después del tratamiento biológico del agua ésta llega de nuevo a las proximidades de la superficie, desde allí a la región de flotación 14 y es recogida de nuevo por el dispositivo skimmer 1.

El biotopo de flotación contiene un dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno en el agua. Este puede estar ejecutado fundamentalmente de la forma que se desee.

Conforme a la ejecución preferida representada en la fig. 2 está previsto un dispositivo para la generación electrolítica de oxígeno. Este se compone de una fuente de tensión continua (transformador más rectificador) 6 y de dos electrodos 7a y 7b, en donde los electrodos (7a, b) en la forma de ejecución preferida de la invención están dispuestos fundamentalmente paralelos entre sí. Estos pueden estar también integrados en un tejido de material sintético o textil 7c a una distancia mutua uniforme y definida. El oxígeno O_2 se libera electrolíticamente del agua mediante la reacción anódica $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^* + 4e^-$. El mecanismo que genera el oxígeno puede estar a continuación posicionado de tal modo, que en diferentes regiones entrega oxígeno al agua con relación al biofiltro aeróbico. Según se mira en la dirección de circulación el oxígeno puede entregarse al agua delante, dentro o después del biofiltro aeróbico. También pueden estar previstas varias de estas regiones para el enriquecimiento de oxígeno.

Puede estar previsto un circuito regulador (véase la fig. 2) que se componga de un sensor 8 para detectar el contenido de oxígeno momentáneo en el agua así como de un elemento de control 9 para el control del enriquecimiento de oxígeno. El tipo de control no es esencial para la invención. El circuito regulador produce que el oxígeno en cada caso sólo se produzca en la medida que sea necesaria para producir el contenido de oxígeno en el agua que evite una mayor formación de algas. De este modo puede evitarse una producción de oxígeno o una alimentación de oxígeno puro excedentaria y con ello innecesaria.

Como forma de ejecución especial se elige para el ánodo 7a un hilo de titanio con recubrimiento especial y para el cátodo 7b un hilo de acero fino, como distancia paralela geométrica entre estos 1 cm, y como tensión continua aplicada 10 V.

Como forma de ejecución especial adicional el oxígeno no se genera electrolíticamente, sino que se transporta en forma de aire junto con el agua de circulación a través del mecanismo de distribución 3 (véase la fig. 3). El aire necesario puede alimentarse por ejemplo al circuito de agua mediante una bomba de eyección de agua 10 en el circuito

ES 2 291 844 T3

de agua directamente después de la bomba de estanque 2, en donde un tubo flexible de aire 12 correspondiente está fijado por ejemplo al dispositivo skimmer 1 y sobresale por encima de la superficie del agua. El oxígeno del aire se recibe aquí en el circuito de agua a través de este tubo flexible de aire 12 y la aspiración de la bomba de eyección de agua 10. Sin embargo, en lugar de oxígeno del aire también puede alimentarse al circuito de agua aire enriquecido con oxígeno o incluso oxígeno puro 2.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 291 844 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Instalación para tratar el agua de aguas estancadas, como por ejemplo biotipos de flotación y estanques de jardín, con un biofiltro aeróbico (4), con un dispositivo para el enriquecimiento del oxígeno del agua, **caracterizada** porque el dispositivo comprende, para el enriquecimiento del oxígeno del agua, al menos dos electrodos (7a, b) a los que puede aplicarse tensión continua y que están dispuestos en el agua a una distancia prefijada entre ellos.

10 2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno comprende una bomba de eyección de agua (10).

3. Instalación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el biofiltro aeróbico (4) está configurado como filtro de circulación forzada.

15 4. Instalación según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizada** porque el biofiltro aeróbico (4) está configurado como filtro de suelo.

20 5. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno alimenta el oxígeno al agua dentro del biofiltro aeróbico (4).

6. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno alimenta el oxígeno al agua en la salida, en especial en la salida directa (5), del biofiltro aeróbico.

25 7. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque están integrados un circuito regulador, compuesto de un sensor (8) para detectar el contenido de oxígeno momentáneo en el agua, y una unidad de control (9) para controlar el enriquecimiento de oxígeno.

8. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque los electrodos (7a, b) están dispuestos fundamentalmente en paralelo entre ellos.

30 9. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque los electrodos (7a, b) están dispuestos dentro del biofiltro aeróbico (4).

35 10. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque los electrodos (7a, b) están dispuestos en la salida del biofiltro aeróbico, en especial en la salida directa (5) del biofiltro aeróbico (4).

11. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque los electrodos (7a, b) están integrados a una distancia mutua prefijada en un tejido textil (7c), en especial un tejido de material sintético.

40 12. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque los electrodos (7a, b) están formados por hilos metálicos.

45 13. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque el electrodo (7a) usado como ánodo contiene titanio, un metal noble o un óxido metálico conductor y/o el electrodo (7b) usado como cátodo esté formado por acero fino.

50 14. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada** porque el dispositivo para el enriquecimiento de oxígeno comprende un mecanismo para alimentar al agua oxígeno del aire, aire enriquecido con oxígeno u oxígeno puro (10, 12).

50

55

60

65

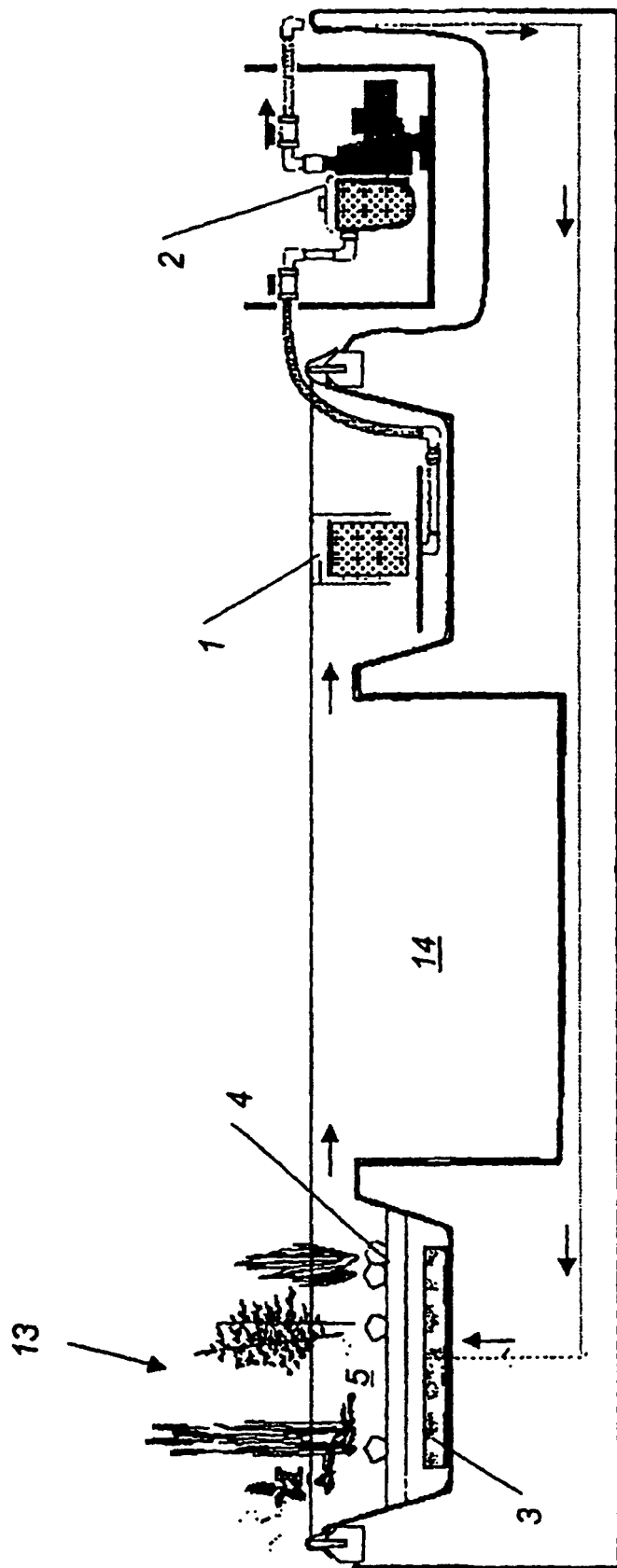


Fig. 1

