

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 275 532**

21 Número de solicitud: 202131422

51 Int. Cl.:

C02F 101/38 (2006.01)

C02F 103/42 (2006.01)

C02F 9/04 (2006.01)

A01K 61/10 (2007.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

07.07.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.07.2021

71 Solicitantes:

APRIA SYSTEMS, S.L. (100.0%)
Parque Empresarial de Morero. Parcela P.2-12,
Nave 1 - Puerta 5
39611 GUARNIZO (Cantabria) ES

72 Inventor/es:

GOMEZ RODRIGUEZ, Pedro Manuel;
IBÁÑEZ MENDIZÁBAL, Raquel;
URTIAGA MENDÍA, Ana Maria y
ORTIZ URIBE, Inmaculada

74 Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

54 Título: **INSTALACIÓN DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA DE AGUA DULCE**

ES 1 275 532 U

DESCRIPCIÓN

INSTALACIÓN DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA DE AGUA DULCE

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se engloba en el campo de la acuicultura de agua dulce, esto es, de las instalaciones de cría de peces u otros organismos de agua dulce en las que el agua de cultivo es reutilizada una vez tratada.

10

Más concretamente, la invención proporciona una instalación para el tratamiento de agua dulce en recirculación, incluyendo un módulo de pretratamiento del agua procedente de un tanque de cultivo, un módulo de generación electroquímica de oxidantes para la eliminación de contaminantes, y una recirculación del agua tratada al tanque de cultivo. El módulo de generación electroquímica de oxidantes está dispuesto en una línea auxiliar, fuera de la línea de recirculación del agua principal de proceso, esto es, estando el módulo de generación electroquímica de oxidantes desacoplado del circuito de agua principal.

15

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son bien conocidos los sistemas de recirculación acuícola, comúnmente denominados como RAS por sus siglas en inglés (Recirculation Aquaculture Systems), sistemas de cultivo de diferentes organismos acuáticos donde el agua de cultivo es reutilizada una vez ha sido tratada por métodos físicos, químicos y/o biológicos.

25

Algunos de estos sistemas están constituidos esencialmente por un módulo de pretratamiento del agua procedente de un tanque de acuicultivo, un módulo de oxidación electroquímica para la eliminación de contaminantes en el que se utiliza la salinidad del agua a tratar para generar oxidantes y realizar la oxidación electroquímica y una recirculación del agua tratada al tanque de acuicultivo.

30

Si bien los sistemas RAS suponen un avance en la intensificación de la producción

acuícola, presentan dos limitaciones principales: i) la acumulación rápida de compuestos tóxicos metabolizados en el agua; y ii) la descarga de volúmenes significativos de aguas residuales, debido a los requisitos de renovación de agua de los sistemas de tratamiento convencionales. Para evitar estas desventajas, en tales sistemas de tratamiento se implementan estaciones de tratamiento de las aguas de cultivo antes de su recirculación. Un ejemplo de estas estaciones de tratamiento son aquellas que incluyen un reactor de oxidación electroquímica, en los que se lleva a cabo un tratamiento del agua por oxidación indirecta mediante la formación de agentes oxidantes. A este respecto, véase por ejemplo el documento EP3225597A1.

10

Este tratamiento de oxidación electroquímica del agua de cultivo permite obtener un agua tratada libre de contaminantes como nitrógeno amoniacal total (NAT), nitritos, materia orgánica disuelta y organismos patógenos, tales como bacterias y virus. Dado que esta oxidación electroquímica requiere la presencia de agua con una concentración salina suficiente, este tratamiento es aplicable exclusivamente a la acuicultura con agua salada, donde, aplicando electricidad y de acuerdo con las propiedades catalíticas de los materiales que conforman los electrodos, se consigue la purificación de este agua salada, que entonces se recircula de nuevo al sistema.

20 Para ello, se emplean reactores de oxidación anódica formados por paquetes de electrodos de geometría plana cuyos ánodos activos son de tipo DSA (Dimensionally Stable Anodes, por sus siglas en inglés), teniendo lugar principalmente los siguientes procesos:

- Generación online o “en línea” de agente oxidante, oxidación del ion cloruro (Cl^-) de la sal del agua marina y, por tanto, presente de forma mayoritaria en el agua de mar — generando cloro gas (Cl_2), que, a su vez, en disolución acuosa, da lugar a la formación del denominado cloro activo o cloro libre, que es una mezcla de ácido hipocloroso (HClO) e ion hipoclorito (ClO^-);
- Eliminación de NAT: en presencia de nitrógeno amoniacal total —nitrógeno procedente tanto del amoniaco (NH_3) como del amonio (NH_4^+) presentes en el agua—, el cloro libre reacciona con éste formando mayoritariamente nitrógeno gas (N_2), totalmente inocuo, transformándose el cloro libre de nuevo en cloruro, lo que permite mantener la salinidad del agua;
- Eliminación de nitritos: si están presentes, también son oxidados a nitrato, el

cual es reducido a nitrógeno amoniacal en el cátodo, para volver posteriormente a ser oxidado a N_2 vía cloro;

- Eliminación de materia orgánica mediante los oxidantes generados: si en el agua de cultivo marino existe materia orgánica, se produce una muy rápida reacción de oxidación de dicha materia, resultando en la mejora del valor de parámetros de calidad específicos asociados, como la DQO y el COT, e incluso llegando a alcanzar la mineralización de la carga orgánica.

Dado que en estos sistemas conocidos es necesaria la presencia de cloruros en el agua de los tanques de cultivo, sólo son aplicables al cultivo acuícola marino y de alta salinidad. Por ello, sería deseable disponer de una instalación de recirculación de agua dulce de un cultivo donde se pudieran utilizar los principios antes expuestos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

La presente invención proporciona una instalación de recirculación de agua dulce del tipo de las que incluyen un módulo de pretratamiento del agua procedente de un tanque de cultivo acuícola, un módulo de oxidación para la eliminación de contaminantes y una recirculación del agua tratada al tanque de acuicultura, donde la instalación incluye además un módulo de generación electroquímica de oxidantes autónomo dispuesto en una línea auxiliar, fuera de la línea de recirculación del agua dulce principal de proceso, esto es, estando el módulo de generación electroquímica de oxidantes desacoplado del módulo de oxidación, pero en comunicación fluida con el mismo.

En la presente instalación, la generación de oxidantes offline hace que no resulte imprescindible que circule agua salada por la línea de recirculación. Así, la generación de oxidantes por vía electroquímica se desacopla de la línea de recirculación principal de los sistemas ya conocidos, y pasa a ser una línea auxiliar. Al llevarse a cabo la generación de oxidantes por separado, sólo esta línea auxiliar

requiere de salinidad, por lo que, por la línea principal puede circular agua dulce, preservando la salinidad inherente del medio de cultivo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

Se complementa la presente memoria descriptiva con una figura 1, ilustrativa de un ejemplo de realización de la invención.

La figura 1 muestra un esquema de una instalación de recirculación de agua dulce de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

10

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se ha mencionado, y en referencia a la figura 1, la instalación de recirculación de agua dulce de la invención es del tipo de las que incluyen un módulo de pretratamiento (2) del agua procedente de un tanque de cultivo acuícola (1), un módulo de oxidación (3) para la eliminación de contaminantes y una recirculación (4) del agua dulce tratada al tanque de cultivo acuícola (1), previo paso por un módulo de postratamiento (5), caracterizada por incluir además un módulo de generación de oxidantes (7) dispuesto en una línea auxiliar, fuera de la línea principal de recirculación del agua dulce tratada (4), que es alimentado por una línea de recirculación de agua (6) procedente de la salida del módulo de postratamiento (5), estando el módulo de generación de oxidantes (7) desacoplado del módulo de oxidación (3), en comunicación fluida con éste mediante una línea de alimentación de oxidantes electrogenerados (11).

25

Como puede observarse, el módulo de generación de oxidantes (7) incluye un tanque de salmuera (8), así como un mezclador estático (9) asociado al reactor electroquímico (10), que proporciona los oxidantes electrogenerados al módulo de oxidación (3).

30

La subsiguiente etapa de tratamiento o degradación de la carga contaminante tiene ya lugar en la línea de recirculación (4), previa dosificación de los oxidantes electrogenerados, y su reacción favorecida por el contacto íntimo de los reactivos a

su paso a través del módulo de oxidación (3).

- En la instalación aquí descrita, la dosificación de oxidantes se ajusta a lo que se conoce como punto de ruptura — cloración al punto de ruptura (“breakpoint chlorination”) —, que corresponde a una dosis de cloro tal que permite oxidar todo el NAT (nitrógeno amoniacal total) y los subproductos (cloraminas) que pudieran haberse formado durante el proceso. En otras palabras, mediante el módulo de generación de oxidantes (7) descrito, se genera la cantidad de oxidantes necesaria para eliminar los contaminantes clave, de manera que se minimice la cantidad de cloro residual en las aguas y, potencialmente, se disminuya la formación de subproductos. El aumento de salinidad de la línea principal es compensado mediante la introducción de una corriente de aporte de agua dulce y purga destinadas a la limpieza de los módulos de pretratamiento y postratamiento.
- 15 Por otra parte, el hecho de producir oxidantes de forma offline permite optimizar la cantidad producida, ya que se realiza en un entorno controlado, así como su dosificación ajustada a la carga contaminante presente en el agua dulce de la línea a tratar.

REIVINDICACIONES

- 1.-Instalación de recirculación de agua dulce del tipo de las que incluyen un módulo de pretratamiento (2) del agua procedente de un tanque de cultivo acuícola (1), un
5 módulo de oxidación (3) para la eliminación de contaminantes y una recirculación (4) del agua dulce tratada al tanque de cultivo (1), previo paso por un módulo de postratamiento (5), caracterizada por incluir además un módulo de generación electroquímica de oxidantes (7) dispuesto en una línea auxiliar, fuera de la línea principal de recirculación del agua dulce tratada (4), que es alimentado por una línea
10 de recirculación de agua (6) procedente de la salida del módulo de postratamiento (5), estando el módulo de generación electroquímica de oxidantes (7) desacoplado del módulo de oxidación (3), en comunicación fluida con éste mediante una línea de alimentación de oxidantes electrogenerados (11).
- 15 2.-Instalación de recirculación de agua dulce según la reivindicación 1, caracterizada porque el módulo de generación de oxidantes (7) incluye un tanque de salmuera (8), así como un mezclador estático (9) asociado al reactor electroquímico (10), que proporciona los oxidantes electrogenerados al módulo de oxidación (3).

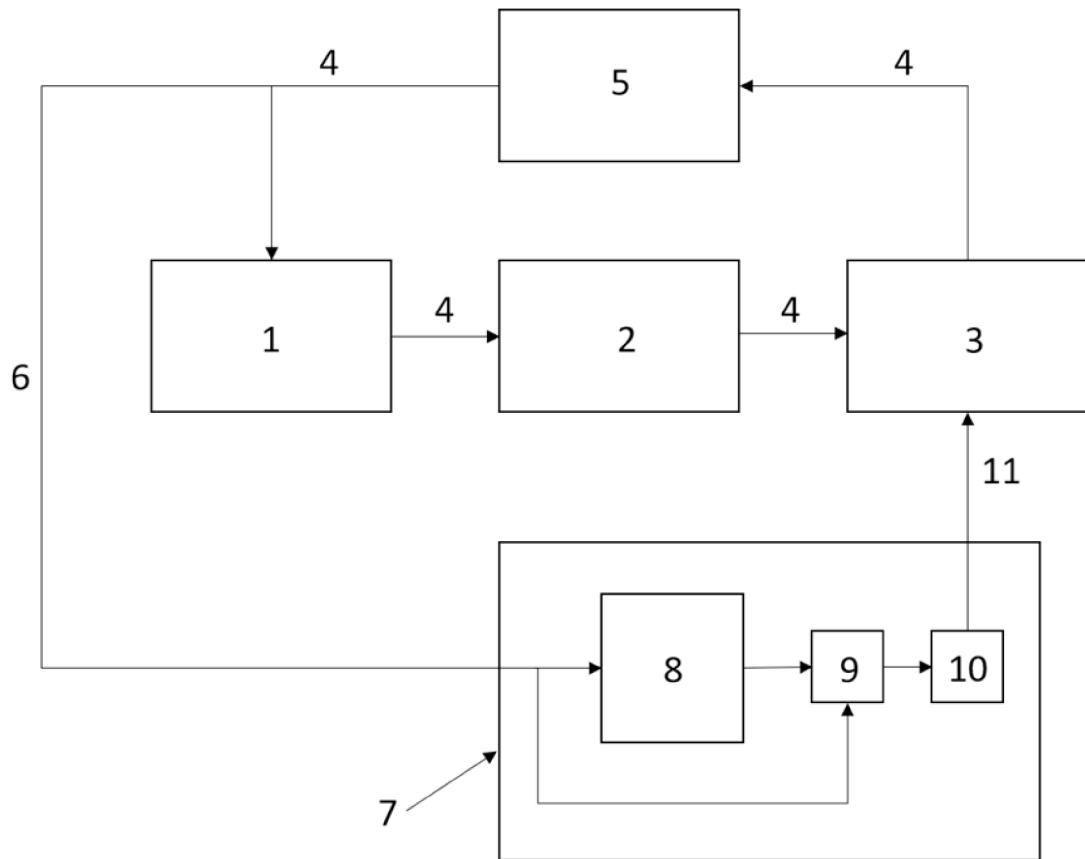


Figura 1