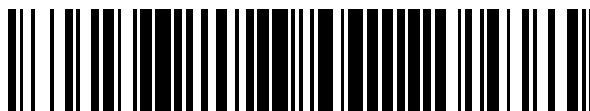


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 817**

51 Int. Cl.:

C02F 1/52 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2014 PCT/DE2014/100400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15070844**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2014 E 14827711 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3068732**

54 Título: **Procedimiento para el combate de la floración de algas**

30 Prioridad:

14.11.2013 DE 102013018977

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.03.2018

73 Titular/es:

LOSER, ULRICH (50.0%)

Talstraße 2

04721 Rosswein / OT Grunau, DE y

PALITZSCH, WOLFRAM (50.0%)

72 Inventor/es:

PALITZSCH, WOLFRAM y

SCHÖNHERR, PETRA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 660 817 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).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el combate de la floración de algas

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el combate de la floración de algas, con el que se efectúa un combate directo, tanto de la floración de algas (alfombra flotante), como también de algas y/o bacterias distribuidas en el agua (en especial cianobacterias, o bien algas azules). El procedimiento constituye un método ventajoso desde el punto de vista ecológico y eficaz para la preservación de aguas superficiales.

10 En función de la estación del año, en aguas eutrofizadas se observa regularmente una intensa propagación de organismos acuáticos (especialmente algas verdes y azules), la denominada floración de algas. Los correspondientes organismos fotosintéticos, por ejemplo cianobacterias, requieren nutrientes y luz para su supervivencia. En el caso de una oferta de nutrientes más elevada, también se ha observado un crecimiento más rápido de la biomasa. Debido a las cianobacterias, frecuentemente se habla de riesgos sanitarios, ya que las sustancias producidas por las cianobacterias son tóxicas. Se liberan cianotoxinas, que son perjudiciales para hombres y animales, o incluso pueden tener un efecto mortal. Por lo tanto, se intentó reducir la producción de masas de algas azules, minimizándose los fosfatos inorgánicos necesarios para el crecimiento de las algas. Deberían ser 15 una contribución esencial a tal efecto los valores guía estrictos para fósforo en instalaciones depuradoras.

20 No obstante, ya que la demanda de fósforo de estos organismos parece ser muy reducida, y a las aguas se alimentan fosfatos con todas las aguas residuales comunales, pero también a través de entradas de la agricultura, apenas es posible un control eficaz en el sentido de un agua oligótrofa. La destrucción de algas mediante aplicación de biocidas es cuestionable, ya que estas sustancias son naturalmente tóxicas también para otros organismos acuáticos.

25 Como ejemplo ulterior, en la literatura se encuentra la patente US N° US 2593529. Ésta describe el empleo de un acetato de etilamina contra algas en aguas abiertas con concentraciones que son, sin embargo, nocivas para peces. En las investigaciones se encuentran reiteradamente propuestas que se basan esencialmente en compuestos de cobre, boro o amonio cuaternarios, que no son apropiados en suma para una aplicación en aguas abiertas, sino que se discuten, en todo caso, entre acuarófilos.

Por la literatura es sabido además que las combinaciones de sol de ácido silícico coloidal y los polímeros catiónicos hidrosolubles conducen a una reducción de la turbidez (DE 696 18 029 T2), aunque con éxito moderado, ya que se alcanzan valores de turbidez únicamente alrededor de 5NTU.

30 Por el documento US 2010/ 0300962 es conocido además el empleo de almidón catiónico en combinación con una sal de aluminio para la eliminación de algas de aguas residuales. Por lo tanto, la tarea consistía en desarrollar un procedimiento que posibilitara recoger y encapsular una biomasa que contenía cianobacterias de manera elegante y de manera ecológica, sin perjudicar otros organismos acuáticos.

35 La tarea se soluciona mediante un procedimiento con el que se efectúa una separación de cianobacterias distribuidas en el agua, uniéndose y sedimentándose las cianobacterias según la invención mediante dosificación de un sol de sílice ácido, catiónico.

En este caso, las cianobacterias distribuidas en el agua se presentan preferentemente en forma de colonias de bacterias identificables a simple vista, de modo especialmente preferente en forma de alfombras y/o acumulaciones flotantes.

40 En este caso, las cianobacterias se unen y se encapsulan solo mediante dosificación de un sol de sílice ácido, catiónico, con una concentración de un 0,1 a un 50 %.

En este caso, el procedimiento según la invención permite generar agregados estables, también en presencia de una biomasa distribuida finamente, pero aún identificable a simple vista, que soportan, en caso dado, fuerzas mecánicas en la aplicación de técnicas de separación físicas.

45 Por el contrario, los soles de sílice aniónicos extendidos, como se emplean, a modo de ejemplo, para el tratamiento de productos alimenticios para la eliminación de turbidez (DE 102 29 047 A1) o para el tratamiento de aguas residuales y lodos (JP H04 - 45 900 A), no muestran acción.

Los soles de sílice son preferentemente disoluciones acuosas de partículas de dióxido de silicio amorfas en dispersión coloidal, que presentan diámetros de partícula de SiO₂ medios de 1 a 300 nanómetros.

Además, el contenido en SiO₂, o bien en producto sólido, de los soles de sílice en función del tamaño de partícula asciende aproximadamente a un 0,1 hasta un 50 %.

5 Las partículas de SiO₂ coloidales, cargadas positivamente, del sol de sílice se acoplan directamente a la superficie de las colonias bacterianas y envuelven éstas sólidamente, mediante lo cual la biomasa total se puede precipitar. En este caso, las partículas de SiO₂ catiónicas forman enlaces sólidos con las proteínas envolventes o las capas S de los microorganismos, y de este modo cargan los microorganismos. El material tratado comienza a sedimentar inmediatamente. El rápido descenso de la biomasa provoca privación de luz para los organismos fotosintéticos, e inhibe su propagación.

10 Ya que los soles de sílice aniónicos se modifican, por ejemplo mediante desplazamiento al intervalo de pH ácido con una disolución de sal de aluminio, experimentando la superficie de partículas una inversión de carga mediante reacción con los iones metálicos de valor elevado, y cargándose positivamente la superficie de partículas como consecuencia, los soles de sílice catiónicos resultantes son ácidos en total, lo que es un efecto secundario bienvenido adicional, ya que la aparición de floración de algas va acompañada también de un aumento del valor de pH. En este caso son habituales valores de medida de pH 9 y más elevados. Un sol de sílice ácido, catiónico, 15 contrarresta estos valores, y además ayuda a normalizar de nuevo el valor de pH descontrolados del ecosistema por una vía suave.

Debido a la composición del agente de tratamiento no llegan cantidades adicionales de cloruro o sulfato al ecosistema, como sería el caso, a modo de ejemplo, en el empleo de disoluciones de sales de aluminio o hierro para la reducción de fosfato. Se puede evitar una salinización de las aguas superficiales.

20 El sol de sílice empleado según la invención constituye una disolución acuosa de dióxido de silicio amorfo. Por lo tanto, una silización de la biomasa se puede comparar con algas silíceas presentes en la naturaleza y sus actividades, de modo que, en la zona de sedimentación de unas aguas se deposita únicamente SiO₂, que se presenta naturalmente de por sí y, por consiguiente, puede permanecer en el fondo de las aguas.

25 Alternativamente, la biomasa tratada se puede separar y extraer del sistema a través de filtros comerciales. A continuación se puede hacer acceder la misma a una utilización ulterior.

30 Los ensayos de larga duración con sedimentos tratados de tal manera confirman la estabilidad de la envoltura de silicato. Incluso durante meses no se pudo identificar una población libre de algas azules fuera del sedimento, aunque el material se sometió reiteradamente a stress mediante agitación. En todos los casos, el material permaneció compacto y suficientemente pesado para una nueva sedimentación rápida. El riesgo de efectos de redisolución, como por ejemplo para fosfato a partir de sedimentos que contienen hierro, o bien aluminio, se minimiza.

La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización, sin tener que limitarse al mismo en este caso.

35 Se trataron dos vasos de precipitados respectivamente con 1000 ml de un agua superficial real con una población de algas azules (turbidez por encima del intervalo de medida) con 0,5 ml de una disolución de sol de sílice catiónica al 15 %, con los parámetros densidad: 1,22g/l, 30% de contenido en producto sólido, pH 4, superficie específica 160 - 210 m²/g. La biomasa se aglomera inmediatamente y se hunde al fondo. Bajo el microscopio se pudo observar directamente in situ cómo las partículas de SiO₂ se depositaban en las paredes celulares de las algas, o bien proteínas envolventes, y envolvían estas por completo. Se observó un vaso de precipitados durante un mes a 6°C en 40 el refrigerador, con el resultado de que la capa de sedimentación no flotaba de nuevo. La turbidez del sobrenadante se determinó con 0,6 TE/F. El segundo vaso de precipitados se observó un mes a temperatura ambiente bajo la influencia de la luz. Tampoco en este caso se produjo una modificación. El precipitado permanecía en el fondo durante todo el tiempo. El sobrenadante claro ópticamente tenía únicamente una turbidez de 0,5 TE/F. Ambos vasos se agitaron ocasionalmente, ajustándose de nuevo el estado previo después de algunos minutos. Tras la fase de 45 observación se agitaron las muestras y se filtraron a través de un filtro de papel. Los filtrados claros permanecieron bajo observación el mes siguiente – no se formaron más algas –, o bien poblaciones de cianobacterias.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para el combate de la floración de algas, con el que se efectúa una separación de cianobacterias distribuidas en el agua, caracterizado por que las cianobacterias se unen y se sedimentan mediante dosificación de un sol de sílice ácido, catiónico.
- 5 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los soles de sílice son disoluciones acuosas de partículas de dióxido de silicio amorfas dispersadas, que presentan diámetros de partícula de SiO₂ medios de 1 a 300 nanómetros.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el contenido en SiO₂, o bien en producto sólido, de los soles de sílice en función del tamaño de partícula asciende aproximadamente a un 0,1 hasta un 50 %.
- 10 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la biomasa tratada se separa por filtración y se extrae del sistema.
- 5.- Tratamiento de alfombras flotantes de biomasa que contiene algas azules sobre aguas superficiales mediante pulverización o entremezclado de un sol de sílice catiónico con un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4.