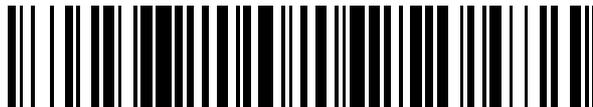


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 184**

51 Int. Cl.:

A01G 33/00 (2006.01)

A01H 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2009 PCT/NO2009/000444**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2010 WO10077146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2009 E 09836439 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2375884**

54 Título: **Portador para cultivar macroalgas en un volumen de agua, y una disposición para suspender dichos portadores**

30 Prioridad:

30.12.2008 NO 20085410

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

21.10.2016

73 Titular/es:

**SEAWEED ENERGY SOLUTIONS AS (100.0%)
Bynesveien 48
7018 Trondheim, NO**

72 Inventor/es:

BAKKEN, PAAL ANDREAS

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 587 184 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

Portador para cultivar macroalgas en un volumen de agua, y una disposición para suspender dichos portadores.

- 5 La invención se refiere a una disposición portadora anclada al fondo del mar para siembra, cultivo y recogida automatizadas de macroalgas en el mar, tal como se describe en la parte introductora de la reivindicación 1, un uso de la disposición, y un método para el cultivo de algas.

Antecedentes

- 10 Existen dos categorías de algas; macroalgas y microalgas. Esta invención se refiere al cultivo de macroalgas conocidas habitualmente como algas. El cultivo de algas tiene una larga tradición en Asia, donde las algas se cultivan para la producción de ingredientes alimentarios, materias primas, carragenano, agar, alginatos y aplicaciones médicas. Recientemente existe un creciente interés en el uso de algas para energía, tal como biogas, bioetanol, electricidad etc., productos farmacéuticos, sustitutos petroquímicos y producción de bioplásticos.

- 15 Actualmente, las algas se siembran sobre cuerdas que se fijan manualmente a cuerdas más grandes en el mar. Las cuerdas están ancladas con múltiples puntos y existen diversas maneras de despliegue en el mar, vertical así como horizontalmente.

Existe una necesidad de un sistema de siembra, cultivo y recogida automatizadas de algas, más industrial, particularmente para ser competitivas como cultivo energético.

- 20 A partir de la solicitud de patente japonesa 2006325563 es conocido suspender múltiples portadores similares a una lámina que cuelgan de cuerdas desde una serie de cuerpos flotantes. Esta disposición adolece de diversas desventajas, incluyendo la necesidad de trabajo manual para el montaje y la recogida de los portadores, y la sensibilidad de los portadores en una masa de agua con corrientes.

- 25 A partir de la patente japonesa 3083529 es conocido proporcionar una herramienta de sostén para cultivar algas, que comprende marcos con una red, a la que están fijadas cuerdas de siembra. Las cuerdas tienen esporas adheridas a ellas y un fertilizante revestido de resina que está provisto en un recipiente. Este sistema requiere trabajo manual para diseminar las esporas y recoger las algas, lo que no permite cultivar a gran escala para fines energéticos.

- 30 A partir de la patente china 1132275 es conocido preparar una base para cultivar algas usando una banda de polipropileno como materia prima. A partir de la patente japonesa 9000096 es conocido preparar una red de cultivo de algas a partir de polivinilo. A partir de la patente japonesa 11262337 es conocida una red para cultivar algas que mejora el rendimiento, teniendo la red preparada sin nudos. Ninguna de estas redes ha sido adecuada para el cultivo manejado mecánicamente a gran escala de algas.

También es conocido a partir de la solicitud de patente japonesa suspender una red de considerable longitud con cuerdas inclinadas hasta anclas.

- 35 El documento JP 11 308904 A desvela una lámina de siembra con un 2-50% de agujeros a colocar sobre el fondo del mar para el establecimiento de macroalgas sobre el fondo del mar.

- 40 Una disposición estructurada en anillo anclada al fondo del mar para el cultivo de macroalgas por medio de cables de cultivo se sugiere para fines de acuicultura en mar abierto expuesta (documento WO 2005/082129; Buck, B. H. & Buchholz, C. M. 2004. The offshore-ring: A new system design for the open ocean aquaculture of macroalgae. J. Appl. Phycol. 16: 355-368).

A partir del documento GB 2051548 A es conocida una estructura para el cultivo de algas que comprende un sustrato de lámina resistente al calor que puede colocarse en un horno seco para producir algas secas.

- 45 Por lo tanto, no existe ningún portador propuesto que esté disponible tanto para manipular mecánicamente como para recoger mecánicamente las algas cultivadas. Además, no existe ningún portador propuesto que garantice ningún enredo de mamíferos marinos, tales como ballenas.

Además, las granjas de algas están ubicadas actualmente en zonas protegidas o semiprotegidas del océano, dado que no están construidas para soportar las fuerzas extremas en el entorno del océano abierto.

Objetivos de la invención

- 50 El principal objetivo de la invención es hacer todo el proceso de cultivo de algas, incluyendo siembra, cultivo, mantenimiento, transporte y recogida, más eficiente, incluyendo proporcionar una estructura adecuada para cultivo

automatizado, permitiendo el uso de máquinas para aplicar semillas y para la recogida.

Un objetivo adicional es proporcionar un portador que pueda soportar el flujo y el movimiento de agua en una zona de mar abierto, permitiendo el cultivo de algas en zonas más grandes del mar.

5 Es un objetivo adicional proporcionar un portador que impida el enredo de mamíferos, que es un problema con sistemas de cultivo de algas basados en cuerdas y redes.

Objetivos adicionales se desvelan en la siguiente descripción de la invención.

La invención

10 Una disposición portadora anclada al fondo del mar para siembra, cultivo y recogida automatizadas de macroalgas en el mar, que comprende uno o más portadores suspendidos en el agua, adecuados para soportar direcciones de flujo cambiantes, y medios para la fijación del portador al anclaje de acuerdo con la invención se describe en la reivindicación 1. Cada portador comprende una lámina de un material flexible seleccionado entre el grupo que consiste en un material sólido, uno laminado y uno reforzado, donde la superficie de la lámina está configurada para retener semillas y esporas, teniendo la lámina aberturas que permiten que un flujo de agua pase desde un lado de la lámina al otro, reduciendo de este modo la resistencia a las olas y a las corrientes y permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador, en el que cada portador está flotando en el agua por medio de su flotabilidad positiva, y/o por estar dotado de medios flotantes, y estando el portador conectado a los medios de fijación, en un punto o borde de la lámina.

15 Por lo tanto, el portador comprende una lámina de un material flexible que tiene un patrón de aberturas que permiten que el agua pase desde un lado del portador al otro. El portador puede comprender una banda de cintas, pero consiste preferentemente en una lámina con aberturas en un patrón. El portador está diseñado para cultivar grandes algas pardas salvajes o macroalgas similares.

20 Realizaciones preferidas de la disposición de acuerdo con la presente invención también se describen en las reivindicaciones dependientes 2-13.

25 La reivindicación 14 se refiere a un uso de una disposición portadora anclada al fondo del mar de acuerdo con la invención para siembra, cultivo y recogida automatizadas de algas, en la que dicha disposición comprende uno o más portadores suspendidos en el agua, adecuados para soportar direcciones de flujo cambiantes, y medios para la fijación del portador al anclaje. Cada portador comprende una lámina de un material flexible seleccionado entre el grupo que consiste en un material sólido, uno laminado y uno reforzado, donde la superficie de la lámina está configurada para retener semillas y esporas, teniendo la lámina aberturas que permiten que un flujo de agua pase desde un lado de la lámina al otro, reduciendo de este modo la resistencia a las olas y a las corrientes y permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador, en el que cada portador está flotando en el agua por medio de su flotabilidad positiva, y/o por estar dotado de medios flotantes, y estando el portador conectado a los medios de fijación, en un punto o borde de la lámina.

30 Realizaciones preferidas adicionales relacionadas con el uso de la invención se describen en las reivindicaciones 15 y 16.

35 La reivindicación 17 se refiere a otro aspecto de la presente invención que es un método para el cultivo de algas. El método comprende las siguientes etapas:

40 (i) siembra de las semillas o esporas sobre al menos un portador para el crecimiento de algas, en la que dicho portador comprende una lámina de un material flexible seleccionado entre el grupo que consiste en un material sólido, uno laminado y uno reforzado, donde la superficie de la lámina está configurada para retener semillas y esporas depositadas sobre ella,

- teniendo la lámina aberturas que permiten que un flujo de agua pase desde un lado de la lámina al otro, reduciendo de este modo la resistencia a las olas y a las corrientes y permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador,

45 - en la que cada portador está flotando en el agua por medio de su flotabilidad positiva, y/o por estar dotado de medios flotantes, y

(ii) suspensión y disposición de dicho portador en el mar mediante fijación a medios de fijación anclados al fondo del mar, en un punto o borde de la lámina del portador. Métodos preferidos de acuerdo con la invención se desvelan en las reivindicaciones dependientes 18-20.

50 Las láminas pueden estar hechas de un material sólido o poroso, o pueden estar laminadas a partir de dos o más subláminas o ensamblarse a partir de fibras. El material puede ser orgánico o de cualquier otro material que proporciona flexibilidad, que preferentemente es biodegradable. La lámina del portador puede fabricarse para uso una vez, para ser reciclada mecánicamente en la recogida, preferentemente con medios mecánicos, o ser

reutilizable varias veces.

La lámina del portador puede tener una flotabilidad negativa o positiva, siendo la flotabilidad ajustable con medios adicionales, tales como cuerdas u otros elementos con flotabilidad positiva o negativa.

5 El portador puede tener una forma rectangular o similar, incluyendo diversas formas de hoja. También puede estar en forma de una manta larga, fijada a un medio de anclaje en uno o ambos extremos.

El portador puede estar diseñado para fijación en uno o más puntos o lados a otros portadores y/o a un medio de fijación, como una cuerda. Como alternativa, los portadores pueden tener un único punto de fijación en una esquina.

Generalmente, el portador de acuerdo con la invención puede estar anclado en una de las siguientes maneras:

- Anclaje de un solo punto al fondo del mar
- 10 – Anclaje de un solo punto a cables horizontales
- Anclaje de un solo punto a cables verticales
- Anclaje de múltiples puntos
- Anclaje de costado a un cable
- Anclaje de costado a un portador similar

15 El portador también puede estar dispuesto en grupos de dos o más en diversas disposiciones, tal como se mostrará en los ejemplos.

El material de las láminas del portador puede ser translúcido u opaco, dependiendo de la manera de utilización. Cuando se usa en varias pilas en un volumen de agua, un material translúcido será preferible, para conseguir más luz para la fotosíntesis.

20 La capa superior o tanto la capa superior como la inferior pueden tener una superficie rugosa para portar esporas o semillas a colocar sobre el portador, por ejemplo mediante pulverización o inmersión en una suspensión.

El portador de acuerdo con la invención puede estar dispuesto para uso en un flujo de agua unidireccional. También puede suspenderse o anclarse para soportar flujos multidireccionales.

25 Las aberturas centrales para esta invención pueden proporcionarse mediante troquelado o como parte del proceso que genera el material de lámina del portador. Las aberturas pueden ser ranuras longitudinales, u otros tipos de orificios dispuestos en un patrón adecuado para la zona de uso y la zona del mar en la que se usa.

30 La lámina del portador es preferentemente homogénea, pero puede tener un refuerzo, por ejemplo en forma de una red integrada. También puede tener un reborde, por ejemplo a lo largo de todos los lados, que está ensanchado para soportar el uso de medios de fijación o que puede estar dotado de una cuerda adecuada para la fijación a elementos de suspensión.

Cuando se proporciona un portador en forma de una alfombra larga, las propiedades de flotabilidad pueden variar a lo largo de la longitud para proporcionar una posición ondulada en el agua. Esto puede hacer que el portador soporte olas más altas y permite un área de crecimiento más alta.

35 Una importante consideración en el diseño del portador son los desafíos creados por el tamaño y por la necesidad de manipulación mecánica. La manipulación mecánica plantea restricciones en cuanto a la anchura de una lámina que es fabricada, por ejemplo, en una fábrica ubicada cerca del mar, para expulsarla al mar. Las láminas del portador deben ser, de este modo, adecuadas para enlazar entre sí múltiples bandas longitudinales. Los elementos de esta unión deben ser adecuados para corte o desconexión con medios mecánicos en la recogida. La conexión entre elementos portadores en el modo operativo debe permitir que pasen tanto marejadas como ballenas y otros mamíferos que suponen un riesgo para granjas de algas de la técnica anterior.

40 El portador de acuerdo con la invención puede estar suspendido como una alfombra en una única capa horizontal o con múltiples capas horizontales apiladas, por ejemplo 2-3 capas, con una suspensión de múltiples puntos. Como alternativa, portadores individuales o grupos de portadores pueden estar dispuestos con un anclaje de un solo punto. Esto es particularmente adecuado cuando el cultivo de algas se coloca en una zona con direcciones cambiantes del flujo del agua y/o en zonas con tormentas, que suponen un riesgo para grandes estructuras de portadores con suspensión en todos los lados.

45 Los portadores de acuerdo con la invención pueden estar fabricados de un material que incorpora una sustancia de crecimiento, normalmente en forma de un fertilizante para las algas particulares. Como alternativa o adicionalmente, las sustancias de crecimiento pueden añadirse como un depósito sobre la lámina del portador.

La sustancia de crecimiento puede ser diversos residuos orgánicos o parcialmente orgánicos, por ejemplo residuos de la manipulación de aguas residuales municipales, o de diversas materias orgánicas. También se incluye el reciclado del portador de acuerdo con la invención, cuando este portador es de materia orgánica.

5 El portador de acuerdo con la invención puede ser arrastrado al mar, pero también puede suministrarse en rollos, para transporte marítimo hasta un lugar remoto desde el lugar de fabricación.

Las características de la invención se describen en las reivindicaciones, que debe interpretarse que cubren los detalles de la descripción.

10 La invención puede usarse para cultivar algas para diversos procesos. Sin embargo, está concebida principalmente para cultivo en gran volumen, para fines tales como producir bioetanol, biogas y diversos coproductos y subproductos.

Ejemplos

A continuación se describen realizaciones de la invención y ejemplos comparativos, con referencia a los dibujos, en los que

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de un portador de acuerdo con la invención,

15 Las figuras 2 y 3 muestran una vista en perspectiva de dos realizaciones para suspender un portador rectangular de acuerdo con la invención en un volumen de agua,

La figura 4 muestra, en un ejemplo comparativo, una vista en perspectiva de dos portadores rectangulares encadenados entre sí,

20 La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un grupo de portadores rectangulares con anclaje de un solo punto en postes que se extienden desde el fondo del mar de acuerdo con la presente invención,

La figura 6 muestra en un ejemplo comparativo una vista en perspectiva de un portador circular o elipsoidal con un anclaje de un solo punto,

La figura 7 muestra una realización adicional de la presente invención que es una vista en perspectiva de un portador en forma de hoja con anclaje de un solo punto,

25 Las figuras 8 - 10 muestran diversas estructuras de grupo de portadores de acuerdo con la presente invención, estando todas ancladas en un solo punto,

La figura 11 muestra una vista lateral de una realización adicional de la invención, mientras que

La figura 12 muestra una vista en perspectiva de una realización adicional más de la invención, con una plataforma para portar portadores para cultivo o ser un portador para cultivo.

30 La figura 1 muestra un portador 11 preparado en forma de una manta rectangular que es flexible al menos longitudinalmente, es decir en un eje que se extiende transversalmente. El portador 11 está dotado de una serie de ranuras que se extienden transversalmente 12 que dejan segmentos estrechos intermedios 13 del material de base. El portador 11 puede estar fabricado de una banda continua, estando las ranuras 12 cortadas o troqueladas en un proceso integrado o independiente.

35 En los lados longitudinales del portador, un reborde continuo 14, 15 se deja a ambos lados. El propósito de los rebordes 14, 15 es permitir estabilidad y manipulación del portador longitudinal 11 en la aplicación de esporas, en la suspensión en un volumen de agua o cuando se recogen las algas con medios mecánicos.

Los rebordes 14, 15 del portador 11 pueden estar dotados de un cable o cuerda integrada 16, 17, parcialmente para refuerzo, parcialmente para suspensión, parcialmente para manipulación.

40 Los extremos del portador 11 pueden tener una parte sólida extendida disponible para medios de fijación, tal como se ilustra en la figura 1, para un cable de fijación tal como se muestra en la figura 3, o para una barra de refuerzo.

45 El portador puede fabricarse mediante cualquier lámina o banda de plástico, material textil o combinación de dichos materiales, que tiene la propiedad de retener esporas o semillas en un periodo de crecimiento en agua y que tiene la estabilidad y resistencia mecánicas para soportar manipulación mecánica y recogida mecánica repetidas del producto cultivado.

Los portadores pueden fabricarse de cualquier plástico o materia orgánica o combinación de material que sea compatible con el objetivo de retener un gran número de esporas o semillas para cultivo, y que pueda soportar estar suspendido de forma continua en el agua.

Los portadores pueden tener flotabilidad para permanecer horizontales o para colgar. Pueden tener una superficie irregular o porosa, o incluso estar cubiertos por una capa de un sustrato de crecimiento diferente, que puede tener un fertilizante.

5 Las aberturas 12 permitirán que el agua fluya desde un lado del portador al opuesto, reduciendo la resistencia a las olas y al flujo de las mareas así como permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador.

Las semillas o esporas pueden aplicarse al portador mediante varios métodos, incluyendo pulverización con boquillas, inmersión en un baño, balanceo con suspensión fluida, diseminación o incluso mediante medios electrostáticos. El objetivo es tener este proceso implementado mediante medios mecánicos, para reducir los esfuerzos manuales e incrementar la velocidad.

10 La aplicación de las esporas puede realizarse en tierra, en una entrada (piscina), o un recipiente o en una plataforma dispuesta para suministrar a un cultivo de macroalgas o planta de cultivo de algas.

La figura 1 también ilustra el crecimiento de algas 18 sobre una parte del portador 11.

15 Este diseño del portador 11 permitirá la manipulación y recogida mecánicas de las algas, exponiendo el lado activo o los lados activos del portador, lo que permite más flexibilidad para mover el portador, por ejemplo mediante el uso de un cabezal de succión, y retirar el alga del portador.

La forma rectangular del portador mostrada en la figura 1 es solamente una opción. El portador puede tener cualquier forma que sea adecuada para anclaje y manipulación en las condiciones dadas respecto al flujo de agua, la altura de las olas y otras condiciones de cultivo.

20 La estructura del portador también puede ser la de una alfombra tejida, el material básico ser de hilo plástico o cultivado, o incluso una combinación. El requisito es que el material tenga un patrón general uniforme de aberturas, como las ranuras 12 mostradas o agujeros o combinaciones similares. El portador puede prepararse incluso como una estructura abierta de cuerdas similar a una lámina que proporciona zonas de crecimiento para algas. Como opción, una red de resistencia suficiente puede estar cubierta por una capa perforada de un medio adecuado para cultivar algas. Este medio puede incluso reciclarse en un proceso de recogida.

25 Las figuras 2 y 3 muestran diversas realizaciones de suspensión del portador de acuerdo con la invención. En la figura 2 una serie de portadores rectangulares 11 están suspendidos verticalmente a partir de un cable 19. En este ejemplo, el extremo inferior de los portadores 11 puede tener un cable de lastre. En la figura 3 una serie de portadores 11 están fijados en un extremo o lado a un cable 19, proporcionando la flotabilidad del portador un estado generalmente horizontal.

30 Ambas realizaciones permitirán el tránsito de mamíferos sin enredo. En ambas realizaciones, series de cables paralelos 18 y 19 pueden estar dispuestas para cubrir una zona del mar.

La figura 4 muestra, en un ejemplo comparativo, dos portadores rectangulares 11 que están encadenados entre sí y amarrados en las cuatro esquinas resultantes con cables 20 procedentes de anclas 21 en el fondo del mar. En los extremos de los portadores 11, están integrados tubos flexibles 22, 23, 24.

35 La figura 5 muestra un grupo de cinco portadores rectangulares 11, estando cada uno amarrado a un vástago vertical 25, que se eleva desde el fondo del mar. Cada portador 11 está conectado con un cable 26, que permite que los portadores 11 se ajusten horizontalmente o se inclinen respecto al flujo de agua.

40 La figura 6 muestra un ejemplo comparativo adicional donde un portador circular o elipsoidal 11 está suspendido en el agua con cables 27 procedentes de cuatro cuerpos flotantes 28 y con un cable de anclaje central 29 conectado a un ancla 30 en el fondo del mar.

La figura 7 muestra un único portador 11 con un anclaje de un solo punto correspondiente a la realización de la figura 5. El portador 11 tiene una esquina inferior 31 con un par de rebordes flexibles 32, 33 unidos en un elemento de esquina 34 fijado a la amarra 35. El elemento de esquina 34 puede ser cualquier elemento de refuerzo adecuado fijado a los rebordes flexibles 32, 33, que puede estar hecho de tubos flexibles.

45 El extremo externo de cada reborde flexible 32, 33 está conectado a un elemento flotante 28 con un cable 27.

La forma del portador 11 puede ser como una hoja natural o lámina oblonga, adecuada para suspensión en un volumen de agua que fluye. El portador podría estar reforzado en el centro y desde el centro hacia los lados de forma similar a una hoja natural. El cable 36 que conecta el portador 11 al equipo de anclaje es, preferentemente, una barra flexible que retendrá al portador en una posición oblicua en el agua.

50 Los portadores con anclaje de un solo punto son adecuados para despliegue en el mar / el océano abierto, dado que los portadores serán empujados hacia abajo o sumergidos adicionalmente por las fuerzas naturales de las olas altas.

Las figuras 8 - 10 muestran tres estructuras de grupo de portadores 11 diferentes, que tienen todas un anclaje de un

solo punto.

La figura 8 muestra una hoja multilaminar 37 con un vástago flexible central 38 conectado a un vástago 39.

La figura 9 muestra una serie de portadores en forma de cinta 11 fijados a un núcleo cilíndrico 41 y que apuntan en diferentes direcciones desde diferentes alturas.

5 La figura 10 muestra una serie de portadores 11 en una estructura de margarita sobre un anillo central 42.

Comunes a estas realizaciones: un cuerpo flotante 40 está conectado a los vástagos 39, parcialmente para mostrar el lugar de este grupo de portadores, parcialmente para mantener el vástago 39 erguido.

Es común a todas las realizaciones de anclaje de un solo punto la disposición a una distancia suficiente para impedir el enredo de portadores vecinos durante tormentas.

10 La ventaja de esta suspensión es sus propiedades unidireccionales y su insensibilidad para las ballenas. También será posible combinar esta suspensión de los portadores con manipulación y recogida mecánicas.

La figura 11 muestra un portador rectangular 11 con una barra o cable flexible 54, por ejemplo una manguera de plástico, fijada en un lado largo superior y una barra rígida 43 fijada en un lado corto contiguo. La estructura del portador 11 y la parte fijada se selecciona para mantener el portador 11 verticalmente en el mar. Para mantener el portador 11 en una ubicación determinada, un cable 44 se extiende entre un peso en el fondo 45 y una boya 46 en la superficie. Una pata de cangrejo 47 fija el portador 11 al cable 44.

La figura 12 muestra una realización adicional más de la invención. Un elemento circular 48 de una banda flexible, por ejemplo la red tal como se muestra en el dibujo, o un papel metalizado plástico o un tejido, que puede ser cerrada o tener aberturas, está suspendido en el mar, para tener la forma de un paracaídas, un hongo o un paraguas. El elemento circular 48 puede tener su propia flotabilidad o estar dotado de elementos flotantes. Es concebible incluso proporcionar agua dulce dentro de una parte superior cerrada de un elemento circular, para proporcionar flotabilidad.

20 Para mantener su forma y posición, el reborde del elemento circular 48 está ligado por una serie de cables 49 conectados como los cables de un paracaídas a un cable de soporte 50 que se extiende hasta un peso 51 suspendido en el mar o que descansa sobre el lecho marino. La serie de cables 49 pueden sustituirse por o reforzarse con una red cónica (no mostrada).

25 El elemento circular 48 puede usarse de diversas maneras. Puede tener las cualidades de un portador para cultivar algas sobre el propio elemento. El suministro de semillas puede realizarse incluso con el elemento suspendido en el mar. Esto puede conseguirse desde una barca con un dispensador adecuado para semillas en un fluido.

30 El elemento circular 48 como una única estructura o como parte de un conjunto puede suspenderse de manera ajustable en el mar, para controlar la inmersión a una profundidad adecuada. Para este fin, el cable 50 puede estar conectado a una boya. Esto permitirá seleccionar las condiciones de cultivo más adecuadas para cada parte del periodo de cultivo y para cada entorno particular.

35 La recogida puede realizarse desde una barca, con equipo que actúa directamente sobre el elemento circular 48. En una realización alternativa, el elemento circular 48 puede actuar como una plataforma para suspender un portador de acuerdo con la invención. A continuación, un portador que está dotado de semillas puede disponerse sobre la plataforma. Después del periodo de cultivo, este portador con algas puede recogerse.

Generalmente, existen tres maneras de proporcionar semillas o esporas a los portadores:

- mediante pulverización u otra aplicación en tierra
- 40 – mediante pulverización en el agua, es decir en el mar
- mediante fijación natural de esporas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una disposición portadora anclada al fondo del mar para siembra, cultivo y recogida automatizadas de macroalgas en el mar, que comprende uno o más portadores (11) suspendidos en el agua, adecuados para soportar direcciones de flujo cambiantes, y medios para la fijación del portador al anclaje, **en la que**
- cada portador (11) comprende una lámina de un material flexible seleccionado entre el grupo que consiste en un material sólido, uno laminado y uno reforzado, donde la superficie de la lámina (11) está configurada para retener semillas y esporas,
 - 10 - teniendo la lámina aberturas (12) que permiten que un flujo de agua pase desde un lado de la lámina al otro, reduciendo de este modo la resistencia a las olas y a las corrientes y permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador,
 - en la que cada portador (11) está flotando en el agua por medio de su flotabilidad positiva, y/o por estar dotado de medios flotantes (40,28), y
 - 15 - estando el portador (11) conectado a los medios de fijación (19, 38, 39, 41, 42), en un punto o borde de la lámina.
2. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **en la que** el portador o grupo de portadores está anclado mediante anclaje de un solo punto al lecho marino mediante una amarra (26, 36, 39).
- 20 3. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **en la que** la superficie de la lámina es rugosa, irregular o porosa para retener semillas y esporas.
4. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** las aberturas (12) son ranuras generalmente paralelas o series de orificios generalmente circulares.
- 25 5. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el portador es rectangular, en forma de hoja u oblongo, con un reborde (14, 15) en al menos un lado para suspensión.
- 30 6. Disposición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el reborde (14, 15) tiene un cable integrado (16, 17) para refuerzo y suspensión.
7. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende una estructura laminada con un material de papel metalizado relativamente resistente y fino y una capa de sustancia de crecimiento, que puede ser biodegradable.
- 35 8. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** la lámina incluye una red de cables de refuerzo.
- 40 9. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** comprende una sustancia fertilizante y/o nutriente para mejorar el crecimiento de las macroalgas.
- 45 10. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la flotabilidad es variable a lo largo de la longitud de un portador extendido, para conseguir una forma ondulada cuando se suspende en el agua.

11. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, particularmente con un portador de forma rectangular, **caracterizada porque** una barra flexible (42) flotante está fijada o integrada en un lado del portador, y una barra más rígida (43) está fijada en un lado contiguo, estando dicha barra más rígida provista para suspensión del portador (41) en una posición generalmente vertical, con la libertad de seguir el flujo del mar.

5

12. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** comprende medios de fijación para suspender un portador en forma de un elemento generalmente circular (48) flotante y con cables o una red o un papel metalizado o tela que conecta el borde a la manera de un paracaídas, estando dichos cables y/o red conectados a un peso (51), y donde el elemento circular (48) es una plataforma y dicho portador se dispone sobre ella.

10

13. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **mediante la cual** un grupo de portadores se fija a un medio de fijación, tal como un cable (19), vástago (38, 39) o anillo central (42).

14. Uso de una disposición portadora anclada al fondo del mar para siembra, cultivo y recogida automatizadas de algas, en el que dicha disposición comprende uno o más portadores (11) suspendidos en el agua, adecuados para soportar direcciones de flujo cambiantes, y medios para la fijación del portador al anclaje, donde

15

- cada portador (11) comprende una lámina de un material flexible seleccionado entre el grupo que consiste en un material sólido, uno laminado y uno reforzado, donde la superficie de la lámina (11) está configurada para retener semillas y esporas,

20

- teniendo la lámina aberturas (12) que permiten que un flujo de agua pase desde un lado de la lámina al otro, reduciendo de este modo la resistencia a las olas y a las corrientes y permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador,

25

- en el que cada portador (11) está flotando en el agua por medio de su flotabilidad positiva, y/o por estar dotado de medios flotantes (40,28), y

- estando el portador (11) conectado a los medios de fijación (19, 38, 39, 41, 42), en un punto o borde de la lámina.

15. Uso de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el portador está suspendido vertical u horizontalmente en el volumen de agua.

30

16. Uso de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el portador está fabricado de plástico, materia orgánica o una combinación, que puede retener un gran número de esporas o semillas para cultivar y que puede resistir el estar suspendido continuamente en agua.

35

17. Método para el cultivo de algas, **caracterizado porque** el método comprende las siguientes etapas:

(i) siembra de las semillas o esporas sobre al menos un portador para el cultivo de algas, en el que dicho portador comprende una lámina de un material flexible seleccionado entre el grupo que consiste en un material sólido, uno laminado y uno reforzado, donde la superficie de la lámina (11) está configurada para retener semillas y esporas depositadas sobre ella,

40

- teniendo la lámina aberturas (12) que permiten que un flujo de agua pase desde un lado de la lámina al otro, reduciendo de este modo la resistencia a las olas y a las corrientes y permitiendo que un flujo de nutrientes en el agua circule a través del portador,

45

- en el que cada portador (11) está flotando en el agua por medio de su flotabilidad positiva, y/o por estar dotado de medios flotantes (40,28), y

(ii) suspensión y disposición de dicho portador (11) en el mar mediante fijación a medios de fijación anclados al fondo del mar (19, 38, 39, 41, 42), en un punto o borde de la lámina del portador.

18. Método de acuerdo con la reivindicación 17, en el que los medios de fijación están anclados mediante anclaje de un solo punto al fondo del mar.

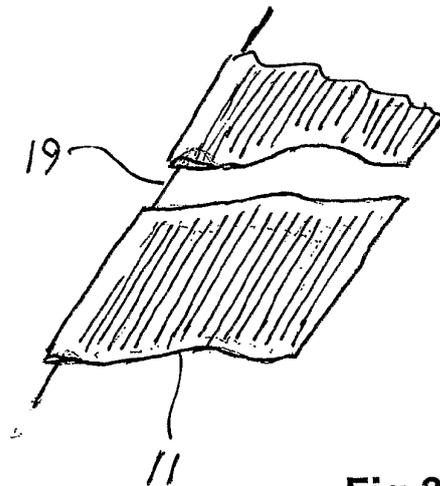
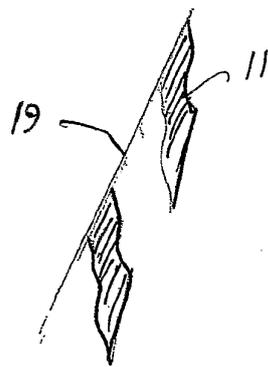
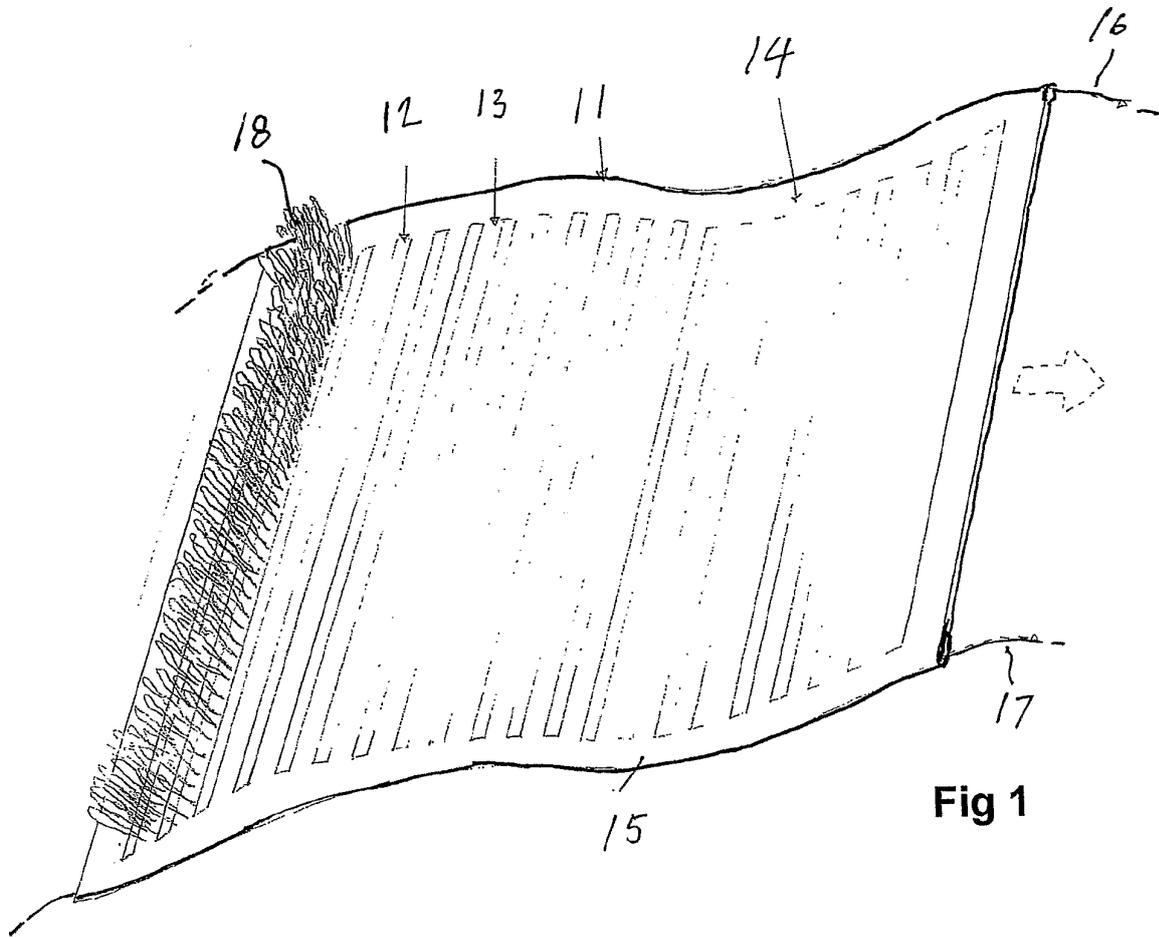
5 19. Método de acuerdo con la reivindicación 18, en el que la siembra o el suministro de esporas al portador es un método seleccionado entre:

i) pulverización u otra aplicación en tierra;

ii) pulverización en agua en el mar; y

iii) fijación natural de esporas.

10 20. Método de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la siembra es un método seleccionado entre pulverización con una boquilla, inmersión en un baño, balanceo con suspensión fluida, diseminación y medios electrostáticos.



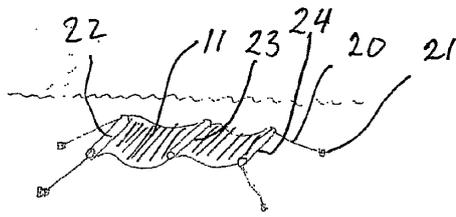


Fig 4

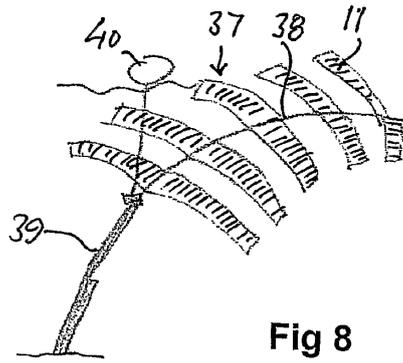


Fig 8

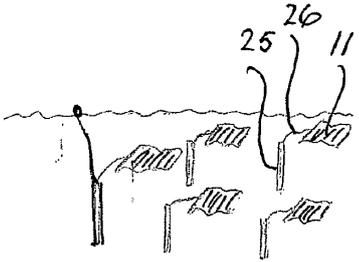


Fig 5

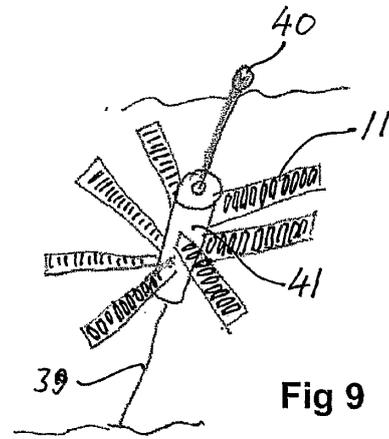


Fig 9

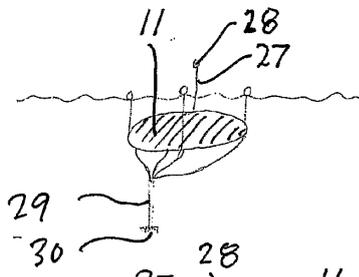


Fig 6

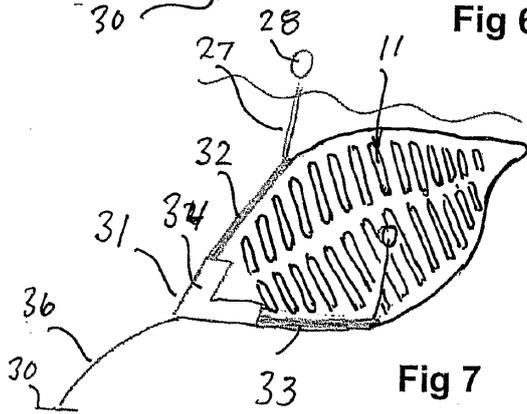


Fig 7

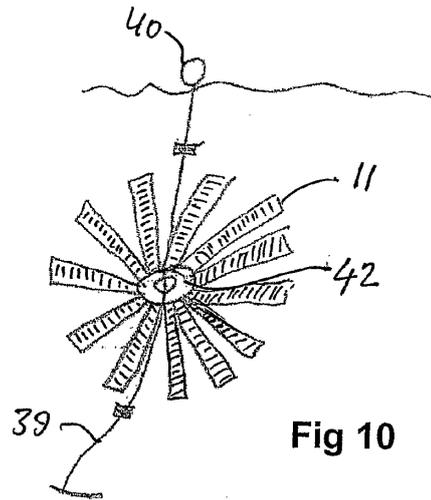


Fig 10

