



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 075 787**

⑫ Número de solicitud: U 201101012

⑮ Int. Cl.:
B66F 19/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **18.10.2011**

⑪ Solicitante/s: **José Soler Masa**
c/ Haya, 40
28522 Rivas Vaciamadrid, Madrid, ES

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2011**

⑭ Inventor/es: **Soler Masa, José**

⑯ Agente: **No consta**

⑰ Título: **Dispositivo telescópico autolimpiante para cultivo de fitoplancton.**

ES 1 075 787 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo telescópico autolimpiante para cultivo de fitoplancton.

5 Dispositivo que se conforma con un *Tubo Externo* (1) y un *Tubo de Iluminación* (4) ambos rígidos, dispuestos concéntricamente, con capacidad para ser desplazados telescópicamente uno respecto del otro, cuya posibilidad de desplazamiento le confiere la condición de auto-limpieza mediante el *Disco Rascador Superior* (2), el *Sello Retenedor* (3), el *Disco Rascador Inferior* (5) y el *Sello Rascador* (6); concebido para potenciar el crecimiento del fitoplancton que medra en el medio acuoso contenido entre ambos tubos (los numerales son referencias de los dibujos).

Objeto de la invención

15 A continuación se describe el diseño de un dispositivo cuya utilidad es la de acelerar el crecimiento de la biomasa que medra en medios acuosos, (permitiendo que esa biomasa sea expuesta eficientemente a la máxima cantidad de luz, a un mejor control de los nutrientes y otros elementos que requiere para su ciclo vital) a la vez que permite la automatización de la limpieza de sus componentes.

Antecedentes de la invención

20 Debido al enorme potencial que se estima obtener del crecimiento a escala industrial del fitoplancton, se han desarrollado multitud de dispositivos con la finalidad de lograr establecer tecnologías que masifiquen rentablemente el cultivo de este tipo de biomasa.

25 Dos problemas comunes que origina dicho cultivo a escala industrial son 1) el bajo rendimiento de aprovechamiento energético (suministro de iluminación) inherente al proceso de la fotosíntesis, y 2) el control del proceso de ensuciamiento (conocido como fouling, y que es producido por el crecimiento de este tipo de biomasa).

30 Como solución a estos dos problemas se presenta un dispositivo ideado para maximizar el aprovechamiento de la energía suministrada (iluminación) y que permite la remoción automática del fouling.

Características principales

Al contener el medio de cultivo entre tubos colocados verticalmente se obtiene:

- 35 a) Permitir el libre suministro de CO₂ por el extremo inferior, y la evacuación del oxígeno liberado (como subproducto de la fotosíntesis) por el extremo superior.
- 40 b) Una importante disminución en el área necesaria para el crecimiento de la biomasa, manteniendo -e incluso incrementando- el volumen.
- c) Un control total de la exposición a la iluminación, para máximo aprovechamiento energético.
- 45 d) Máxima superficie de exposición a la iluminación aumentando la eficiencia en la productividad.
- e) Disminución de la necesidad de mano de obra, debido a que la limpieza del dispositivo se hace de forma automática y programable.
- 50 f) Una operación totalmente automática, que distribuye homogénea y óptimamente los nutrientes en todo el volumen acuoso.
- g) Un ajuste fino a cada condición de operación para máximo grado de eficiencia.
- h) Bajar los costes y tiempos de fabricación y montaje en obra, porque permite su construcción en taller.
- 55 i) Un diseño que permite ubicarlo de forma modular, lo que facilita agrandar o reducir rápida y económicamente el tamaño de las instalaciones de producción de fitoplancton.

Descripción de la invención

60 Los elementos principales se indican en números. El diseño sobre el que se basa la siguiente descripción de la invención que se reivindica (referida a los dibujos) representa la configuración principal en la que usar la invención.

Nomenclatura de los Componentes y sus funciones

65 Se detalla los componentes principales del dispositivo que se reivindica más adelante, dejando fuera de ese detalle los accesorios menores como por ejemplo los conectores para los LEDs, bomba, válvulas de regulación, etc.

1. *Tubo Externo*. De material rígido y norma comercial, dentro del que se hace circular el medio acuoso con los nutrientes. El medio acuoso se expone a la luz generada en el *Tubo de Iluminación* (4) a fin de potenciar la el crecimiento de la biomasa.
2. *Disco Rascador Superior*. En la boca superior del *Tubo Externo* se fija un disco rígido perforado en el que se coloca un *Sello Retenedor* (3), que es atravesado por el *Tubo de Iluminación* (4).
3. *Sello Retenedor*. Casquillo estándar que contiene el sello de elastómero (utilizado mayormente para impedir fugas de lubricante por ejes en rotación).
4. *Tubo de Iluminación*. Consiste de un tubo de material transparente y de menor diámetro que el *Tubo Externo*, para que se pueda desplazar dentro de él como un pistón. Dentro del tubo de iluminación se ubican longitudinalmente las tiras de LEDs que serán la fuente de iluminación para el fitoplancton. Una vez introducidos los LEDs dentro del *Tubo de Iluminación*, se cierra éste herméticamente para evitar que le entre líquido. El suministro eléctrico a los LEDs se hace por arriba.
5. *Disco Rascador Inferior*. Al extremo inferior del *Tubo Transparente* se fija un disco rígido perforado, que en su perímetro exterior aloja un *Sello Rascador* (6) cuya función es (cuando es extraído el *Tubo de Iluminación*) la de raspar de las paredes internas del *Tubo Externo* el fouling depositado.
6. *Sello Rascador*. Anillo de elastómero que remueve el fouling de las paredes internas del *Tubo Externo* a medida que se desplaza solidario con el *Tubo de Iluminación*.

Funcionamiento

El proceso del crecimiento de la biomasa ocurre cuando el *Tubo de Iluminación* está completamente insertado en el *Tubo Externo*, el espacio entre ambos está lleno del medio de cultivo y el fitoplancton, se está haciendo burbujear CO₂ a través del medio, y los LEDs están suministrando los ciclos de iluminación convenientes.

Durante el proceso del crecimiento natural de la biomasa se origina el fouling, que se deposita en las paredes. Ese ensuciamiento opaca las superficies de transferencia de iluminación, por lo que debe ser removido periódicamente.

En el ciclo de limpieza se tira hacia arriba del *Tubo de Iluminación*, lo que ocasiona que el *Disco Rascador Inferior* (solidario con el *Sello Rascador*) se arrastre por toda la superficie interna del *Tubo Externo* desprendiendo esa suciedad.

Simultáneamente en el *Disco Rascador Superior* el *Sello Retenedor* ejecuta una acción de limpieza equivalente con la superficie exterior del *Tubo de Iluminación*. El ciclo de limpieza consta de dos acciones: extracción y reinsertión del *Tubo de Iluminación*. Cuando ambas han sido ejecutadas en su secuencia natural, el ciclo de limpieza termina y el proceso de crecimiento de fitoplancton continúa.

Descripción de los dibujos

Fig. 1 Es un corte esquemático en vista frontal del conjunto de tubos que los muestra en los extremos del ciclo de limpieza, y la ubicación de los Discos Rascadores Superior e Inferior en los tubos.

Fig. 2 Es el detalle de ubicación del *Disco Rascador Superior* en el extremo del *Tubo Externo*.

Fig. 3 Es el detalle del *Disco Rascador Superior* (1).

Fig. 4 Es el detalle de ubicación del *Disco Rascador Inferior* en el extremo del *Tubo de Iluminación*.

Fig. 5 Es el detalle del *Disco Rascador Inferior* (1).

Modo de realización de la invención

Cada cepa de fitoplancton requiere unas condiciones de iluminación particulares para un crecimiento favorable. La manera de adaptar el dispositivo a estas condiciones es determinar experimentalmente, con cada cepa, la diferencia de diámetros óptima entre el *Tubo Externo* y el *Tubo de Iluminación*.

Por otro lado, aumentando la longitud de los tubos simultáneamente se incrementa proporcionalmente la productividad del dispositivo. Otra manera de aumentar la productividad es interconectar la cantidad necesaria de dispositivos en paralelo.

La frecuencia con que deberá ejecutarse el ciclo de limpieza dependerá de la tasa de deposición de fouling en sus paredes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo telescópico autolimpiante para cultivo de fitoplancton que consta de Tubo Externo (1), Disco Rascador Superior (2), Sello Retenedor (3), Tubo De Iluminación (4), Disco Rascador Inferior (5) y Sello Rascador (6); diseñado para cultivar biomasa con iluminación artificial, y para limpiar automáticamente el ensuciamiento producido por el crecimiento de esa biomasa.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



