

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 340**

21 Número de solicitud: 201300290

51 Int. Cl.:

C12N 1/12 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01)

F21K 2/06 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

21.03.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.09.2014

Fecha de la concesión:

22.04.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

29.04.2015

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)
SECRETARIADO DE TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO Y EMPRENDIMIENTO
PABELLÓN DE BRASIL,
PASEO DE LAS DELICIAS, S/Nº
41013 SEVILLA (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**GONZÁLEZ DÍEZ, Isabel y
MAYORAL GONZÁLEZ, Eduardo**

54 Título: **Procedimiento para el cultivo de algas unicelulares Pyrocystis fusiformis y su uso para la obtención de dispositivos de iluminación ambiental y señalización, sin consumo eléctrico**

57 Resumen:

El objeto de la presente invención consiste en el procedimiento de obtención de dispositivos de iluminación ambiental mediante el uso de poblaciones de micro-organismos bioluminiscentes que emiten luz sin consumo eléctrico y sin dañar al medio, utilizando para ello micro-algas bioluminiscentes Pyrocystis fusiformis. Identifica el problema del consumo de energía eléctrica para producir luz y el que se gasta en producir lámparas y luminarias artificiales, así como el residuo en que estas se convierten al acabar su ciclo de vida útil. Propone como solución a este problema el aprovechamiento de las propiedades bioluminiscentes de microorganismos dispuestos adecuadamente en dispositivos de iluminación biodegradables.

ES 2 497 340 B1

DESCRIPCIÓN

5 PROCEDIMIENTO PARA EL CULTIVO DE ALGAS UNICELULARES
PYROCYSTIS FUSIFORMIS Y SU USO PARA LA OBTENCIÓN DE
DISPOSITIVOS DE ILUMINACIÓN AMBIENTAL Y SEÑALIZACIÓN, SIN
CONSUMO ELÉCTRICO.

Objeto de la invención

10 La presente invención se encuadra en el sector técnico biotecnológico y
arquitectónico. Su principal objeto consiste en el procedimiento de obtención de
dispositivos de iluminación ambiental y señalización, capaces de emitir luz sin
consumo eléctrico y sin dañar al medio, mediante el uso de poblaciones de micro-
organismos bioluminiscentes. En concreto, para ello se emplean algas
15 unicelulares de la especie *Pyrocystis fusiformis*. Además del uso de poblaciones
de micro-organismos bioluminiscentes, se presentan varios diseños de soportes
biodegradables que acogerían dichas poblaciones para dar forma a distintos
dispositivos capaces de emitir luz y/o proyectar información sin consumir energía
eléctrica.

20 Todo ello genera una serie de ventajas, de entre las que destacan las siguientes:

- Se sustituyen los tradicionales mecanismos de diseño y producción
basados en el consumo de recursos naturales y la generación de
desechos, por la generación de recursos y el impacto positivo en el medio.
- 25 - No se usa electricidad porque la luz emitida por los micro-organismos es
natural.
- Se reduce la energía empleada en fabricar y mantener los actuales
dispositivos artificiales que emiten luz ya que los micro-organismos crecen
no se fabrican.
- 30 - Se reducen las emisiones de CO₂ producidas al fabricar dichos dispositivos
artificiales para la emisión de luz.
- Se evita el impacto paisajístico y medioambiental y se elimina la noción de
desecho (el medio no reabsorbe una farola, pero sí micro-organismos y
biomateriales).

35

Estado de la técnica

Los prototipos de dispositivos bioluminiscentes que se presentan se encuentran en fase experimental aunque ya se han obtenido resultados de laboratorio que avalan su viabilidad, y los procedimientos y protocolos de cultivo de los micro-organismos con los que se ha trabajado, se han particularizado para obtener los dispositivos bioluminiscentes correspondientes. Actualmente no existe ningún producto en el mercado con características similares, si bien se han realizado proyectos de investigación (también en fase experimental) que exploran las características bioluminiscentes de poblaciones de micro-organismos para emitir luz. Tal es el caso de los siguientes proyectos: *Biomario* (Namba, Minamoto y Morimoto 2009), *Deep Green 1* y *Jellyfish Lounge* (Takayama y Nicholson 2004), *Exposure Smartsurfaces* (Adelson, Feldman, Krauss, Ligeski, Sturm, Theisz 2009), *Bio-Light* (Clive van Heerden PHILIPS 2011).

El uso de micro-organismos bioluminiscentes con propósitos de diseño ha sido explorado por diferentes investigadores en distintas propuestas. Entre ellas, encontramos *BioMario*, una imagen del personaje del famoso videojuego de Nintendo configurada a partir de bacterias bioluminiscentes. En este proyecto, desarrollado por un equipo de la Universidad de Osaka liderado por Namba, Minamino y Morimoto para el concurso IGEM 2009, se utilizaron poblaciones de bacterias modificadas genéticamente para expresar colores rojos y verdes. Otras propuestas se centran en implementar poblaciones de bacterias en piezas de mobiliario. Este es el caso de las propuestas *Deep Green 1* y *Jellyfish Lounge*, ambas desarrolladas por el *Symbiotic Bacterial Light Project* de la Universidad de Canberra. El primer proyecto consiste en una lámpara tubular que contiene agua y bacterias que brillan al ser excitadas por el movimiento del agua producido al inyectar aire en las estructuras tubulares. El segundo, se trata de una silla que tiene una pantalla con bacterias en cuyo ADN se introdujo la proteína GFP (extraída del ADN de la especie de medusa *Aequorea victoria*), la cual confiere a las bacterias la propiedad de emitir luz. Además de estas propuestas, Philips anunció el prototipo de lámpara *Bio-Lamp* en noviembre de 2011, la cual emite luz gracias a una serie de poblaciones de bacterias bioluminiscentes que se alimentan de metano. La lógica de funcionamiento de este prototipo es muy similar a la que Adelson, Feldman, Krauss, Ligeski, Sturm y Theisz utilizaron en 2009 para su proyecto *Exposure* para *Smartsurfaces*. Durante este mismo año se desarrolló la

35

investigación sobre la manipulación de poblaciones de micro-organismos bioluminiscentes que se presenta en este documento.

5

Descripción del contenido de las figuras

Figura 1. Prototipo de dispositivo bioluminiscente en estructura de componentes de base cuadrada y hexagonal para albergar poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*, donde:

10

- 1 - Estructura de componentes de bioplástico transparente de base hexagonal.
- 2 - Estructura de componentes de bioplástico transparente de base cuadrada.

15

Figura 2.A. Prototipo de dispositivo bioluminiscente en estructura de barras de bioplástico transparente para albergar poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*, donde:

20

1. Barra de bioplástico transparente rellena de agua salada y poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*.
2. Suelo de caucho reciclado.
3. Enchufe.
4. Calentador.
5. Componente de caucho reciclado relleno de agua salada y poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*.
6. Rótula metálica.

25

30

Figura 2.B. Dispositivo bioluminiscente de estructura de barras de bioplástico rellenas de agua salada y *Pyrocystis fusiformis*, para iluminación ambiental de espacios públicos.

Figura 2.C. Dispositivo bioluminiscente de estructura de barras de bioplástico rellenas de agua salada y *Pyrocystis fusiformis*, para señalización de carreteras.

35

Descripción de la invención

5 La novedad fundamental de la presente invención radica en el procedimiento de obtención de dispositivos de iluminación ambiental, aprovechando las cualidades lumínicas que presenta la especie de algas unicelulares *Pyrocystis fusiformis*, para producir luz de forma natural sin consumir energía eléctrica y sin emitir residuos nocivos para el medio. Estas dos características son las ventajas que ofrece con respecto a sistemas de iluminación tradicionales. Además, la invención presenta diseños de geometrías biodegradables y/o recicladas que albergan poblaciones de estas clases de micro-organismos para configurar dispositivos bioluminiscentes en función de los resultados obtenidos en laboratorio.

10 Las dos mayores dificultades que entraña el cultivo de poblaciones de dichos micro-organismos son cómo hacer que brillen de forma más intensa y cómo mantenerlos vivos el máximo tiempo posible. En este sentido, la invención presenta una serie de estrategias relacionadas con las condiciones de cultivo y el diseño de las geometrías que albergan las poblaciones de bacterias y algas unicelulares. Dichas estrategias se explican a través de los siguientes procedimientos de cultivo:

20 1) *Procedimiento de cultivo de poblaciones de Pyrocystis fusiformis.*

- Obtención de agua salada a partir de agua destilada con sales minerales, añadir vitaminas y poblaciones de dinoflagelados de la especie *Pyrocystis fusiformis* en relación 1:3; es decir, teniendo en cuenta que el volumen de agua ha de ser tres veces superior al de dinoflagelados
- 25 - Introducir en una incubadora el contenedor con agua salada y los dinoflagelados a una temperatura que oscile entre los 18°C y los 27°C, junto con una lámpara que ilumine el contenedor y permanezca 12h encendida y 12h apagada para que las algas unicelulares se acostumbren a su ciclo circadiano.
- 30 - Cuando se alcance el nivel de luminosidad deseado (aproximadamente al cabo de una semana), subdividir los cultivos vertiendo la mitad del contenido de cada contenedor en otro distinto de igual tamaño que contenga agua salada y nutrientes; respetando la proporción 1:3 que se menciona en
- 35 el primer punto.

Con respecto a los dispositivos bioluminiscentes que se propone patentar, se detallan a continuación los siguientes:

2) *Descripción de prototipos para dispositivos bioluminiscentes que alberguen algas unicelulares de la especie *Pyrocystis fusiformis*.*

5

- Estructura pixelada para pantallas y elementos publicitarios con componentes cuadrados o hexagonales, hecha de bioplástico transparente (Fig.1). Cada píxel, con una capacidad de 10ml a 50ml de volumen, se llenaría con agua salada y poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*, y podría ser excitado mecánicamente de forma individual para emitir luz, e incluso mensajes de texto. La extensión en ancho y alto de este tipo de estructura flexible, dependería del uso que se le quisiera dar.

10

- Barras cilíndricas de bioplástico transparente rellenas de agua salada y poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*, con una rótula metálica en la base y un suelo de bioplástico o caucho reciclado (Fig.2.A, 2.B y 2.C). Este prototipo está pensado para que el viento mueva las barras excitando las micro-algas del interior para que produzcan luz. La rótula metálica sujeta las barras al suelo y permite su movimiento. Una variante de este prototipo, podría incluir un sistema que transformase la energía cinética producida por el movimiento de las barras en electricidad o calor.

15

20

Modo de realización de la invención

25

1) *Procedimiento de obtención de cultivos de *Pyrocystis fusiformis* empleado.*

Para empezar el trabajo de laboratorio con estas micro-algas, se encargaron bolsas de 50ml que contenían dinoflagelados de la especie *Pyrocystis fusiformis*, sales minerales y vitaminas. Se preparó agua salada (a partir de agua destilada y las sales minerales que se pidieron), a la que se añadieron las vitaminas y los dinoflagelados en una proporción aproximada de 1:3; es decir, 10ml de sales minerales más 10ml de vitaminas junto con 150ml de dinoflagelados, para 500ml de agua salada. Los recipientes en los que se vertió la mezcla fueron previamente desinfectados con alcohol y, una vez llenos con la mezcla, se introdujeron en una

30

35

incubadora a 25°C. Dentro de la incubadora se puso una luz con un controlador de tiempo para mantenerla encendida 12h y apagada otras 12h. De este modo, las algas unicelulares crecieron y se acostumbraron a su ciclo circadiano.

5 El primer cultivo de *Pyrocystis fusiformis* no emitió ningún tipo de luz, de modo que se observó una muestra al microscopio y se pudo comprobar que un organismo estaba alimentándose de las micro-algas. El segundo cultivo comenzó a brillar levemente en dos días. Entonces se pudo percibir cómo los dinoflagelados emitían luz al agitar los recipientes que contenían el agua salada en que vivían. Al cabo de 10 una semana, el brillo era muy intenso al repetir la misma operación. A las dos semanas se subdividieron los cultivos en otros contenedores con agua salada para aumentar la población de micro-organismos bioluminiscentes. Para este segundo cultivo, se incrementó el tiempo de exposición a la luz artificial dentro de la incubadora pasando a 17h con luz y 7h sin ella. De esta forma, las poblaciones de micro-algas crecieron más deprisa y se acostumbraron a un ciclo circadiano en 15 el que brillaban más. Una vez se obtuvieron poblaciones de *Pyrocystis fusiformis* estables y con un brillo intenso, se diseñaron distintas geometrías con diferentes capacidades en las que se introdujeron los cultivos de poblaciones de estos dinoflagelados.

20 2) *Prototipos bioluminiscentes para la especie de alga unicelular Pyrocystis fusiformis.*

La primera geometría que se probó fue una estructura pixelada con pequeños volúmenes de 10ml (Fig.1) en los que se inyectó agua salada con poblaciones de *Pyrocystis fusiformis*. Esta geometría estaba pensada para poder excitar cada 25 píxel por separado y hacerlo brillar de manera independiente, y funcionó bastante bien. Basado en este prototipo, podría pensarse en una estructura para una pantalla, que además de emitir luz, pudiera mostrar información o reproducir imágenes o texto. Este prototipo podría servir para fachadas, pantallas, carteles comerciales, señalética, o incluso para reproducir imágenes.

30 Se probó otra geometría cuyo volumen también era de 10ml, pero con una distribución más superficial que la anterior. La intención era comprobar las propiedades lumínicas de las micro-algas en elementos prácticamente planos para desarrollar superficies transparentes que dividiesen espacios y pudieran 35 iluminarse al ser excitadas mecánicamente. Los prototipos no brillaron porque,

aparentemente, la especie *Pyrocystis fusiformis* necesita más volumen para emitir luz visible al ojo humano. Se realizó otra prueba con hidrogel, un gel con una densidad superior a la del agua. El objetivo de este prototipo era el de comprobar si sería factible producir mobiliario relleno con gel, con una piel flexible y transparente, que se pudiera adaptar a la forma del cuerpo y que pudiera emitir luz entrar en contacto con él. No brilló porque los dinoflagelados demostraron tener una movilidad insuficiente para emitir luz en un medio gelatinoso; de hecho, acabaron muriendo.

La última geometría que se probó, esta vez con éxito, fue un contenedor plástico flexible y transparente de 200ml en el que se podía apreciar una calidad en el brillo muy similar a la de los contenedores de los cultivos originales. Los resultados obtenidos con este prototipo, indican que sería posible pensar en dispositivos bioluminiscentes eficientes para iluminar y señalar carreteras, caminos o espacios públicos. Estos dispositivos podrían ser excitados por el viento o por mecanismos artificiales para hacer brillar a las poblaciones de micro-algas.

Este tipo de geometrías condujo a pensar en otro escenario de diseño posible, un campo de barras hechas con material biodegradable, que contuviesen agua salada con poblaciones de *Pyrocystis fusiformis* (Fig.2.A). El movimiento del viento excitaría los dinoflagelados contenidos en las barras transparentes, de modo que éstas emitirían luz. En la base de cada barra podría situarse un dispositivo que transformase la energía cinética causada por el movimiento de las barras en otro tipo de energía. En el caso de que el prototipo se dispusiera en la fachada de un edificio o en su cubierta, la energía cinética causada por el movimiento de las barras podría ser utilizada para abastecerlo. Si el prototipo se instalase en un espacio público, la energía cinética podría utilizarse para calentar el pavimento o para dotarlo de una red eléctrica.

Reivindicaciones

- 5 1. Procedimiento para el cultivo de micro-organismos bioluminiscentes utilizando poblaciones de bacterias de la especie *Pyrocystis fusiformis*, especificado en el punto 1 del apartado de descripción, caracterizado por obtener agua salada a partir de la mezcla de agua destilada, sales minerales, vitaminas y poblaciones de dinoflagelados *Pyrocystis fusiformis* en relación 1:3, teniendo en cuenta que el volumen de agua ha de ser tres veces superior al de dinoflagelados. Introducir en una incubadora el contenedor con agua salada y los dinoflagelados a una temperatura que oscile entre los 18°C y los 27°C, junto con una lámpara que ilumine el contenedor y permanezca 12h encendida y 12h apagada.
- 10
- 15 2. Uso de la especie de micro-algas bioluminiscentes *Pyrocystis fusiformis* para la obtención de los dispositivos de iluminación ambiental y señalización que se especifican en el punto 2 del apartado de descripción, cultivadas según el procedimiento de cultivo especificado en el apartado 1 de la descripción, citado también en la reivindicación 1.
- 20 3. Dispositivos bioluminiscentes de iluminación ambiental sin consumo eléctrico, que contienen poblaciones de micro-algas bioluminiscentes *Pyrocystis fusiformis*, tal y como aparecen descritos en el apartado 2 de la descripción, detallados a continuación:
- Estructura pixelada de compartimentos estancos unidos entre sí, compuesta preferentemente de una base cuadrada o hexagonal, con una capacidad de 10ml a 50ml de volumen, fabricada preferentemente con bioplástico transparente y rellanada con agua salada y poblaciones de *Pyrocystis fusiformis* para emitir luz y/o mensajes de texto al excitar cada pixel.
 - Estructura de barras cilíndricas, compuesta por una rótula metálica en la base que sujeta las barras cilíndricas y suelo de bioplástico o caucho reciclado, fabricado preferentemente con bioplástico transparente y rellenas de agua salada y poblaciones de *Pyrocystis fusiformis* para emitir luz al ser excitada por el viento.
- 30
- 35

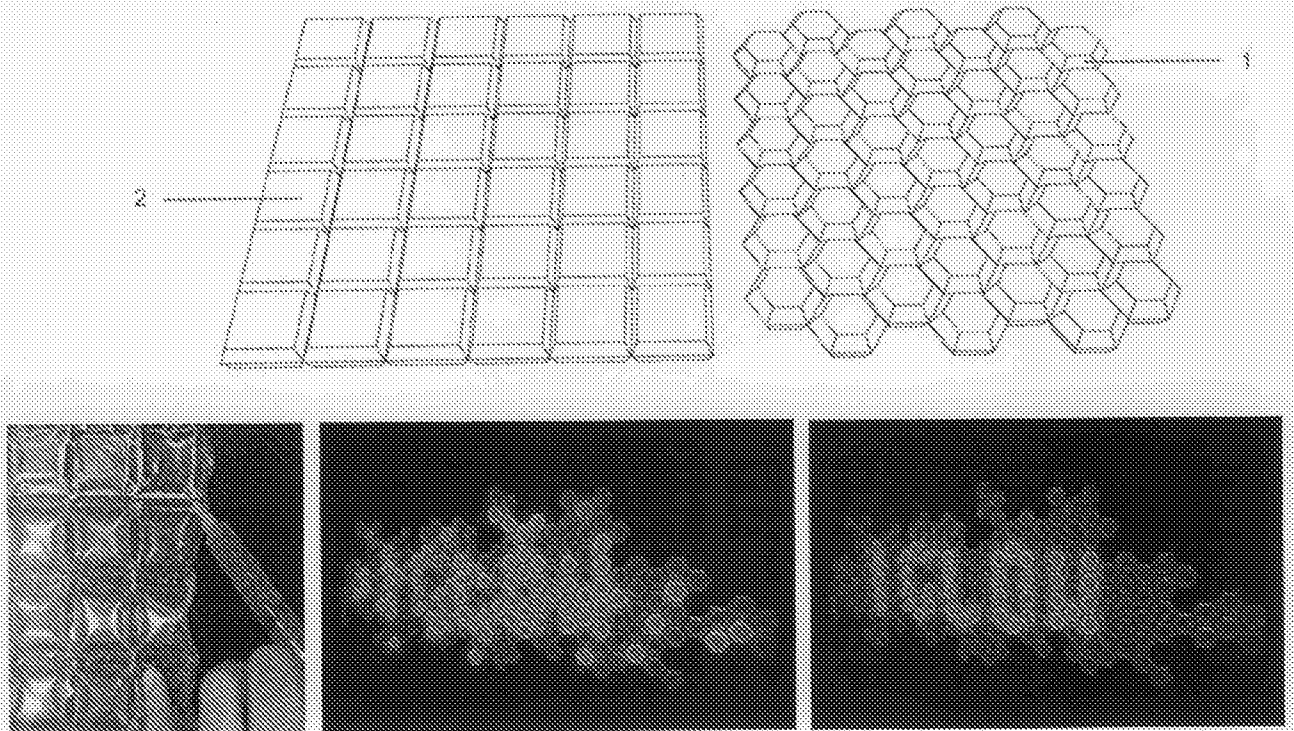


Figura 1

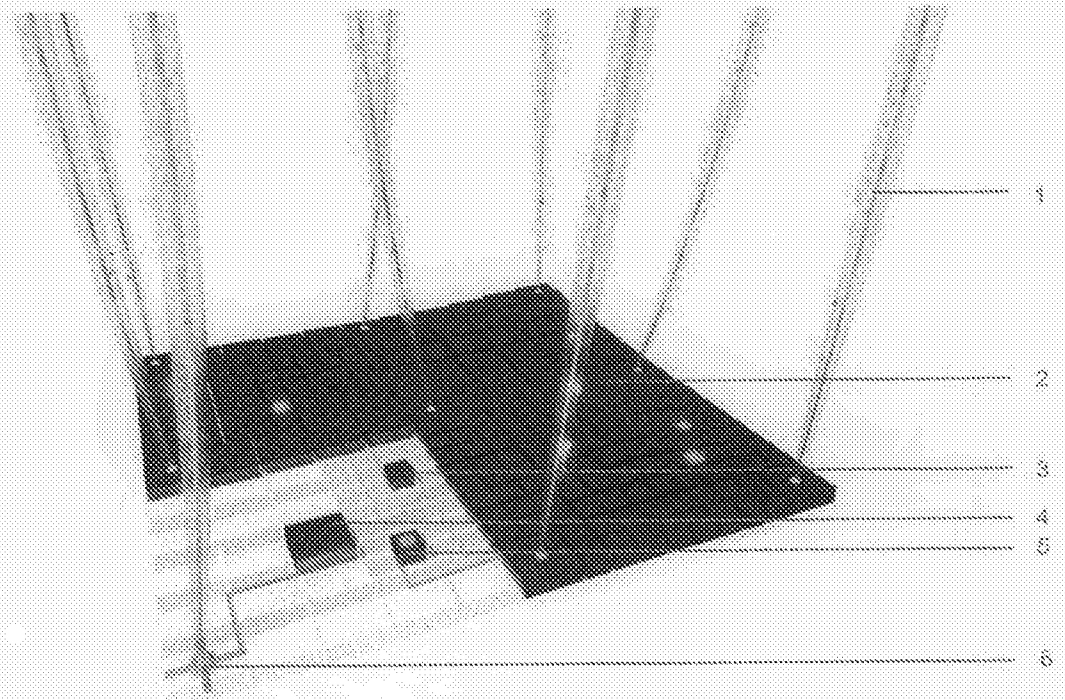


Figura 2.A



Figura 2.B

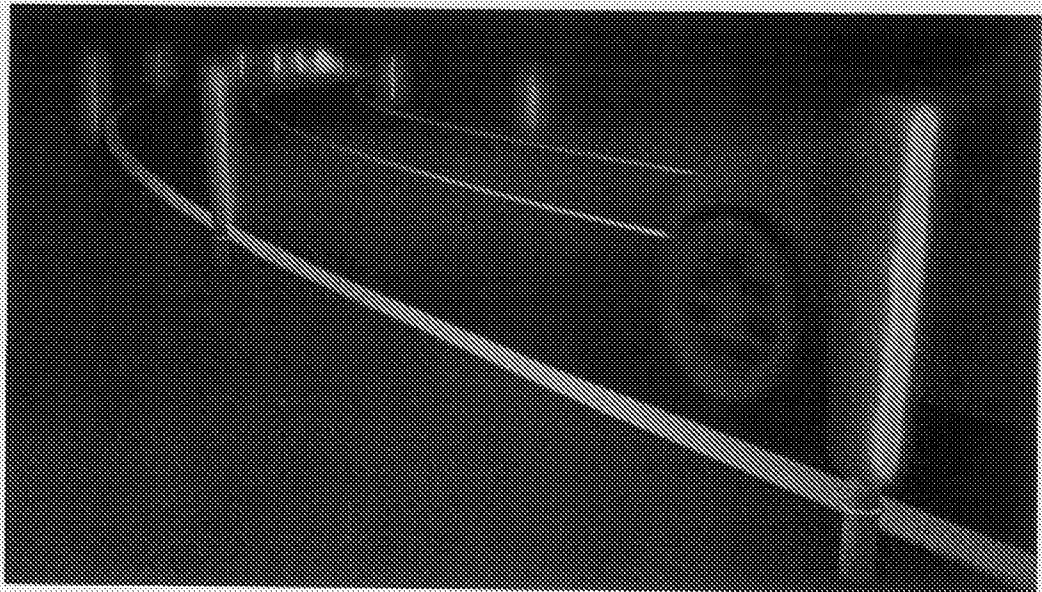


Figura 2.C



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201300290

②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.03.2013

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5554035 A (GOOCH VAN D) 10.09.1996, todo el documento.	1-2
Y		3
X	SWIFT E et al., "Effects of light intensity on division rate stimuable bio luminescence and cell size of the oceanic Dinoflagellates Dissodinium-lunula Pyrocystis-fusififormis and Pyrocystis-noctiluca. Journal of Phycology (1976), Vol: 12, No: 1 Págs: 14-22, todo el documento.	1
Y	WO 2012125953 A2 (LINDSEY WILLIAM ARTHUR) 20.09.2012, todo el documento.	3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.04.2014

Examinador
M. Hernández Cuéllar

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C12N1/12 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

F21K2/06 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C12N, C09K, F21K, H05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.04.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-3	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5554035 A (GOOCH VAN D)	10.09.1996
D02	SWIFT E et al., "Effects of light intensity on division rate stimuable bio luminescence and cell size of the oceanic Dinoflagellates Dissodinium-lunula Pyrocystis-fusififormis and Pyrocystis-noctiluca. Journal of Phycology (1976), Vol: 12, No: 1 Págs: 14-22, todo el documento.	30.11.1975
D03	WO 2012125953 A2 (LINDSEY WILLIAM ARTHUR)	20.09.2012

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente invención se refiere al uso de algas bioluminiscentes para la obtención de dispositivos de iluminación ambiental y señalización. En particular se reivindica un procedimiento de para el cultivo de *Pyrocystis fusiformis*, el uso de dichos microorganismos para obtener dispositivos de iluminación y los mencionados dispositivos.

La invención descrita en el documento D01 se refiere a un dispositivo para visualizar la luminiscencia de producida por las algas. El aparato comprende, algas dinoflageladas bioluminiscentes, una solución acuosa en la que el alga bioluminiscente puede vivir, y un recipiente en forma una bombilla translúcida que contiene las algas bioluminiscentes en la solución acuosa.

El documento D02 describe un estudio sobre los efectos de la intensidad de la luz en la tasa de división, la estimulación de la bio luminiscencia y el tamaño celular de los dinoflagelados marinos *Dissodinium-lunula*, *Pyrocystis-fusififormis* y *Pyrocystis-noctiluca*

El documento D03 describe distintos tipos de dispositivos bioluminiscentes que utilizan algas.

1.- NOVEDAD

En la documentación del estado de la técnica pertinente no se describe ningún procedimiento, uso y dispositivo idénticos a los definidos en las reivindicaciones 1-3. En consecuencia, en opinión de esta Oficina, las reivindicaciones 1-3 cumplen el requisito de novedad establecido en el Art. 6.1 LP 11/1986.

2.- ACTIVIDAD INVENTIVA

Los documentos D01 y D02 describen dos procedimientos de cultivo de *Pyrocystis*.

En una forma preferida de realización, en D01, se utilizan algas del genero *Pyrocystis* que son cultivadas en un solución marina artificial que consiste en una combinación de agua marina Aquil y f/2. El cultivo se mantiene a una temperatura de 25 °C y se expone al menos 5 h al día a una luz indirecta procedente de una ventana o tubo fluorescente.

En el documento D0 se describe un cultivo de dinoflagelados, en particular de *Pyrocystis Fusiformis*, en un medio con agua Sargaso Sea enriquecida con nutrientes f/2 menos silicona. Las botellas de cultivo se mantienen en una incubadora a temperatura controlada con ciclos de luz-oscuridad 12-12 con una lámpara fluorescente de luz blanca-fría.

En este sentido, el problema técnico subyacente de la reivindicación 1 consistiría en la provisión de un nuevo procedimiento de cultivo de *Pyrocystis fusiformis*. D01 y D02 describen algunos de los parámetros del cultivo de la invención, como temperatura a 25 °C y duración del ciclo luz-oscuridad 12/12. Las diferencias restantes entre el procedimiento d la solicitud y los procedimientos descritos en D01 o D02 no originan un efecto técnico inesperado, ya que en todos los casos se produce bioluminiscencia. En este sentido, en opinión de esta Oficina, las reivindicación 1 no cumple con el requisito de actividad inventiva del Art. 8.1 LP 11/1986.

El documento D01 describe el uso de *Pyrocystis* para la obtención de una bombilla. En este sentido la reivindicación 2 no cumple con el requisito de actividad inventiva del Art. 8.1 LP 11/1986.

En cuanto a la reivindicación 3 se consideran relevantes los documentos D01 y D03. El documento D01 describe el uso de *Pyrocystis* para la obtención de una bombilla El documento D03 describe distintos tipos de dispositivos bioluminiscentes obtenidos con algas. El dispositivo luminiscente (200) tiene un panel luminiscente (202) que contiene una preparación de algas luminiscente y una fuente de alimentación (201) operativamente conectada al panel luminiscente que cuando se activa hace que las algas luminiscentes emitan luz. El panel luminiscente tiene un receptor que recibe energía de la fuente de alimentación y genera de la fuente de un campo electromagnético que hace que induce a las algas luminiscentes a emitir luz. Los paneles son integrables y tienen múltiples aplicaciones en función de los objetos o estructuras en los que se integren: luces domésticas, señales de tráfico etc.

En este sentido, el problema técnico subyacente consistiría en la provisión de nuevos dispositivos bioluminiscentes. Las soluciones que propone la solicitud, son los dispositivos de la reivindicación 3. Un experto en la materia, partiendo de D03 como el documento más cercano en el estado de la técnica, consideraría obvia la combinación de los documentos D03 y D01. La diferencia entre los dispositivos se refiere a características de diseño que no implican un efecto técnico inesperado. En consecuencia, en opinión de esta oficina, la reivindicación 3 no cumple con el requisito de actividad inventiva del Art. 8.1 LP 11/1986.