

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 504 818**

21 Número de solicitud: 201330490

51 Int. Cl.:

**A01G 9/18** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**05.04.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.10.2014**

Fecha de la concesión:

**02.01.2015**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**12.01.2015**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID (67.0%)  
C/ Ramiro de Maeztu, 7  
28040 MADRID (Madrid) ES y  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (33.0%)**

72 Inventor/es:

**BRIZ ESCRIBANO, Julián;  
DURAN ALTISENT, José María y  
NAVAS GRACIA, Luis Manuel**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **SISTEMA DE CULTIVO URBANO.**

57 Resumen:

Se describe un sistema de cultivo urbano para terrazas de edificios que incorpora unos medios de absorción del CO<sub>2</sub>. Incluye también una plataforma de iluminación formada por una pluralidad de O-LEDs de al menos dos tipos diferentes, cada tipo con una frecuencia de emisión diferente, preferentemente en el rojo y en el azul. También puede incorporar un panel fotovoltaico. Un regulador de iluminación se encarga de variar la intensidad luminosa de la plataforma de iluminación a través de unos medios de procesamiento acoplados con una pluralidad de sensores, de forma que permiten controlar el regulador de iluminación en función de los valores medidos por los sensores y recibidos por dichos medios de procesamiento. Los sensores pueden medir la temperatura, la humedad relativa, el pH, la radiación solar, la cantidad de CO<sub>2</sub>, el déficit de presión de vapor o la conductividad eléctrica.

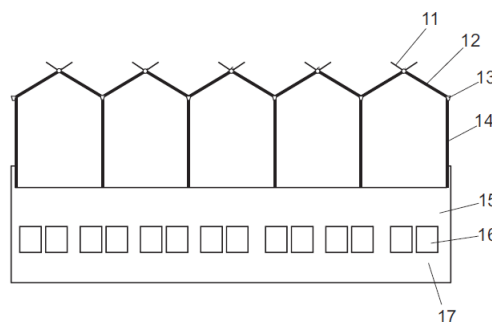


Fig. 1

ES 2 504 818 B2

## DESCRIPCIÓN

Sistema de cultivo urbano.

### 5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de cultivo de especies hortícolas y ornamentales en azoteas, con captura de CO<sub>2</sub> e iluminación nocturna mediante O-LEDs (*Organic – Light Emitting Diodes*).

10

### **Sector de la técnica**

La invención se encuadra en aquellos sectores relacionados con la agricultura en particular con sistemas sostenibles para el cultivo urbano de plantas.

15

### **Antecedentes de la invención**

Entre los antecedentes se conocen dos experiencias:

20 La realización de terrazas ecológicas en la Comunidad de Madrid (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Terminal T4 de Barajas-Madrid, son dos ejemplos).

La experiencia con la fertilización carbónica (CO<sub>2</sub>) realizada en invernaderos, con iluminación nocturna, mediante tecnología O-LED, realizada en Andalucía y en Canarias.

25

### **Descripción de la invención**

La presente invención mejora las limitaciones y propuestas del estado de la técnica. Para ello, propone el cultivo de especies hortícolas y ornamentales en azoteas o terrazas de edificios a través de un sistema de cultivo urbano que comprende unos medios de absorción del CO<sub>2</sub> que comprenden a su vez una envolvente plástica dispuesta en una superficie situada en la terraza de un edificio para confinar CO<sub>2</sub>. El sistema incluye también una plataforma de iluminación que comprende una pluralidad de O-LEDs de al menos dos tipos diferentes, cada tipo con una frecuencia de emisión diferente. Incluye un regulador de iluminación se encarga de variar la intensidad luminosa de la plataforma de iluminación. Además, incluye unos medios de procesamiento acoplados con una pluralidad de sensores, dichos medios de procesamiento controlan el regulador de iluminación en función de los valores medidos por los sensores y recibidos por dichos medios de procesamiento.

30

35

40

Opcionalmente, el sistema de cultivo urbano comprende un filtro para modificar el espectro de la luz emitida por la plataforma de iluminación.

45

Opcionalmente, la plataforma de iluminación es móvil.

Opcionalmente, la plataforma de iluminación comprende una estructura deslizable sobre unos tubos.

50

Opcionalmente, la plataforma de iluminación emite luz en la dirección horizontal.

Opcionalmente, la plataforma de iluminación comprende un primer tipo de O-LEDs con una frecuencia en el rango de 440 nm a 480 nm y un segundo tipo de O-LEDs con una

frecuencia en el rango de 640 nm a 680 nm.

Opcionalmente, los medios de procesamiento comprenden un autómata programable.

- 5 Opcionalmente, los medios de absorción de CO<sub>2</sub> comprenden unos materiales porosos que comprenden zeolitas.

Opcionalmente, el sistema de cultivo urbano comprende al menos uno de los siguientes sensores:

- 10 - sensor de temperatura;  
- sensor de humedad relativa;  
- sensor de pH;  
- sensor de radiación solar;  
- sensor de CO<sub>2</sub>;
- 15 - sensor del déficit de presión de vapor;  
- sensor de conductividad eléctrica.

Opcionalmente, el sistema de cultivo urbano comprende un aljibe con aliviadero.

- 20 Opcionalmente, el aljibe comprende además una bomba para la fertirrigación y una cubierta transparente para confinar el aire enriquecido con CO<sub>2</sub>.

De acuerdo con lo anterior, es posible crear una envolvente plástica y transparente, en las azoteas de los grandes edificios con el fin de confinar el aporte de CO<sub>2</sub>, procedente durante los meses de invierno de las calderas de combustión del edificio y durante el resto de los meses a partir de la absorción en medios porosos (zeolitas). Con ello se mitigan los efectos no deseables de la emisión de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera. Los paneles solares están preparados para transformar la energía luminosa de la radiación solar en energía eléctrica continua (12 ó 24 V). Desde el punto de vista energético, el sistema es completamente autónomo. Una parte de la energía eléctrica que se genera durante el período diurno será utilizada para la iluminación nocturna, mediante tecnología O-LED (*Organic - Light Emitting Diodes*).

25

30

Es ventajoso tener en cuenta la frecuencia de la radiación en la que absorben mayor energía las plantas y para ello, se utiliza un espectrorradiómetro. Una vez conocidas las longitudes de onda de las dos radiaciones que absorben los pigmentos fotosintéticos: Una en el azul (440 – 480 nm) y otra en el rojo (640 – 680 nm), es posible desarrollar O-LEDs (*Organic - Light Emitting Diodes*) que sean capaces de generar las radiaciones y el espectro específico para cada cultivo.

35

40

Otro aspecto a considerar es que el espectro cambia con el desarrollo del cultivo. Por lo tanto debe ser ajustado mediante cambios espectrales en los O-LEDs. Dichos cambios se generan mediante la aplicación de filtros.

45 La cantidad de la luz se aporta de acuerdo con unas tablas previamente elaboradas para cada cultivo. La emisión de luz que emiten los O-LEDs se regula mediante unos dispositivos electrónicos denominados “*dimmers*”. La intensidad luminosa que requiere un cultivo depende de varios factores, tales como la temperatura, la humedad relativa del ambiente, la humedad del sustrato o de la radiación solar. Por ello es muy importante poder controlar estas variables y calcular a partir de ellas otras como el “Déficit de Presión de Vapor” que se expresa en términos de unidades de presión (MPa). Mediante una serie de algoritmos, se pretende controlar la temperatura del ambiente donde crecen

50

5 las plantas por medio de sondas de temperatura (Pt-100) y la humedad relativa del aire mediante sistemas higrométricos (sistemas capacitivos). La radiación solar se mide mediante unas sondas de energía PAR (400 – 700 nm). En función de unos modelos que hemos desarrollado para cada cultivo, un autómata (PLC), controla mediante una serie de algoritmos las variables que dependen de la temperatura (T), de la humedad relativa (HR), del déficit de presión de vapor (DPV) o de la radiación solar (RS). Por lo tanto, la cantidad de CO<sub>2</sub> que se aporta al invernadero dependerá del estado de las variables anteriormente indicado.

10 Se propone una plataforma de O-LEDs para iluminar las plantas cuando llegue el período nocturno. Ésta consiste en un panel rectangular, con una proporción variable de O-LEDs de color azul y rojo, en función de los diferentes cultivos. Las barras de O-LEDs son intercambiables y su composición puede ajustarse a las distintas necesidades de las especies cultivadas.

15 La plataforma de O-LEDs puede ser móvil y preferentemente deslizable sobre unos tubos de metal de diámetro variable, alrededor de 5-10 cm de diámetro. Estos tubos pueden ser los empleados para la calefacción del invernadero. La velocidad de desplazamiento depende de la especie cultivada y es regulable mediante un variador de frecuencia (0 – 20 50 Hz).

25 La otra ventaja que ofrece la pantalla de O-LEDs es que no tiene porqué ir colgada del techo de la estructura donde crecen las plantas. Las hojas superiores de una planta son las que menos pigmentos fotosintéticos presentan; por lo tanto, son las que están en peores condiciones para captar la radiación solar y además proyectan sombra sobre las hojas que ocupan los pisos inferiores que, si están preparadas para capturar la energía procedente del sol o de las lámparas que se utilizan para iluminar. Por lo tanto, la plataforma propuesta tiene la posibilidad de emitir luz en el sentido horizontal, resultando mucho más eficiente que cualquier lámpara / luminaria que se cuelgue del techo de una 30 instalación.

Un metro cuadrado (1 m<sup>2</sup>) de cubierta vegetal presenta las siguientes ventajas medioambientales:

- 35 - Reduce el gradiente térmico, tanto en invierno como en verano en 5 °C;
- Captura del orden de 50 g de CO<sub>2</sub> por día;
- Produce la cantidad de oxígeno (O<sub>2</sub>) que necesita una persona para respirar a lo largo de todo el año;
- Reduce la contaminación atmosférica en 130 g de partículas y
- 40 - Reduce la contaminación acústica en 10 dB.

Con independencia de las ventajas medioambientales, también tiene otras ventajas económicas y sociales, como son: la producción de alimentos sanos / ecológicos y el empleo de personas que proceden del agro y que se encuentran despegadas de la actividad que siempre han realizado, cuando acuden a la ciudad.

45 Los productos generados se pueden consumir por los habitantes del edificio o si se trata de grandes edificios (Hoteles, Centros Comerciales u Oficinas) pueden ser vendidos a mercados locales o ser comercializados por personal especializado ya sea sirviéndolo a domicilio, por correo o mediante otros procedimientos informáticos, tales como la venta 50 por Internet.

### **Breve descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción y ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompañan unas figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

5

Fig. 1. Alzado de una azotea con estructura de invernadero.

Fig. 2. Sección transversal del “Huerto Urbano”.

10 Fig. 3. Estructura del panel solar fotovoltaico de tipo plástico generador de corriente continua.

Fig. 4. Esquema del equipo de control para ambiente.

15 Fig. 5. Esquema del autobús utilizado para la difusión del modelo de “Huerto Urbano”.

Fig. 6. Esquema de la plataforma de O-LEDs.

20 Fig. 7. Plataforma O-LEDs montada sobre un carro móvil.

### **Descripción detallada de la invención**

Se describe con referencia a las figuras un modo de realización de la invención que no debe considerarse con carácter limitativo.

25

En la Fig. 1 se muestran ventanas cenitales **11** para desalojar el aire caliente en verano; Paneles solares fotovoltaicos **12** (por ejemplo: 12 – 24 V) semitransparentes de policarbonato; canalón **13** para recogida de agua de lluvia; paramentos verticales **14** de policarbonato; azotea / terraza **15**; ventanas **16** del edificio principal y planta superior **17** del edificio.

30

En la Fig. 2 se muestran especies cultivadas **21**; polietileno flexible **22** de color negro para evitar el crecimiento de flora arvense (malas hierbas); sustrato **23** (material compostado); canto rodado **24** para soporte de la lámina de plástico; lámina impermeable deformable **25**; forjado **26** y tubería enterrada **27** de fertirrigación.

35

El uso del CO<sub>2</sub> necesario para la fertilización carbónica, procederá de las emisiones que liberan las calderas de calefacción doméstica, durante los meses de invierno y de la captura mediante materiales porosos (zeolitas) durante el resto del año.

40

La energía necesaria para mover las pequeñas bombas de impulsión (0.5 CV) así como la necesaria para la iluminación nocturna de los cultivos se realizará a partir de la energía eléctrica generada mediante paneles solares fotovoltaicos **12** de tipo plástico, ubicados en la cubierta del invernadero. Desde el punto de vista energético, el sistema es completamente sostenible; incluso cabe la posibilidad de exportar una parte de la energía generada a la red eléctrica.

45

El sistema se abastecerá mayoritariamente del agua de lluvia. Para ello, el piso de la azotea **15** se aislará con un material impermeable **25** de tipo plástico. Para recoger el agua de lluvia se dispondrá de un aljibe **18** a razón de 10 L por cada m<sup>2</sup> de cubierta. El aljibe **18** dispondrá de un aliviadero con el fin de eliminar el agua sobrante, en el caso de que se llene como consecuencia de lluvias torrenciales.

50

Para lograr una alta producción de especies hortícolas u ornamentales es necesario controlar los siguientes factores limitantes:

- 5 • Iluminación adecuada para las especies hortícolas u ornamentales, con el fin de que puedan realizar la fotosíntesis y que la energía de la radiación luminosa se transforme en energía química para obtener electrones activados, entre otros productos.
  - Suministro continuo de CO<sub>2</sub> durante la fase de iluminación de las microalgas, necesario para aceptar los electrones activados y producir las moléculas iniciales del metabolismo fotosintético (azúcares).
  - 10 • Eliminación del oxígeno formado en la fotosíntesis para no afectar por fotorrespiración la capacidad fotosintética de las especies cultivadas.
  - Temperatura adecuada para el tipo de especies que se quiera cultivar. Las especies se elegirán en función de la época del año, de acuerdo con un calendario de cultivo.
  - 15 • Nutrientes en proporción y cantidad adecuada. Para ello se puede utilizar un compost procedente de los restos de poda y hojarasca.
  - Características físico-químicas del medio de cultivo; principalmente: pH (6.5 – 7.0) y conductividad eléctrica (CE<sub>25</sub>, mS·cm<sup>-1</sup>) del medio de cultivo. La conductividad eléctrica del medio de cultivo se adaptará a las diferentes especies cultivadas **21**. Para ello, se dispondrá de una Tabla con los valores habituales o más frecuentes para cada tipo de especie cultivada **21**.
  - 20 • Tratamientos fitosanitarios. Partiendo de la base de que se introduce un material sano, en un ambiente confinado, el uso de productos fitosanitarios quedará reducido al mínimo.
  - Conducción del cultivo. Cada especie cultivada **21** tiene una forma natural de cultivarse.
  - 25
- Por lo tanto, el cultivo se adecuará a las características propias de cada especie. Para ello, el equipo encargado del mantenimiento de los cultivos dispondrá de un “Manual de Buenas Prácticas de Cultivo” en el que se indicarán las formas de conducir cada especie, ya sea hortícola u ornamental. A modo de ejemplo se describe seguidamente algunas operaciones que figurarían en el citado Manual:
- 30 - Preparación del lecho de siembra o plantación.
  - Siembra o plantación.
  - Aclareo y/o reposición de marra.
  - Conducción del cultivo (tutores).
  - 35 - Labores (binas).
  - Control de la flora arvense (malas hierbas).
  - Riegos.
  - Programas de fertilización.
  - Podas.
  - 40 - Recolección.

- Finalmente, se indicarán las buenas prácticas que deben seguirse para una cosecha bien organizada y para la conservación de cada una de las especies cultivadas. Para cada una de ellas se indicará el período de recolección más conveniente y la forma de realizarla. Al mismo tiempo se indicará la temperatura y la humedad relativa más conveniente para prolongar al máximo el tiempo o la vida útil del cada producto.

Con referencia a la Fig. 2, se muestra una sección transversal de un ejemplo de sistema urbano.

- Una lámina impermeable **25**, que aísla la cubierta y la protege de las filtraciones.
- Un sustrato **23**, que en esta realización se propone que sea un material compostado, procedente de los restos de podas y hojarasca recogida en las grandes urbes por los sistemas de recogida de residuos sólidos urbanos (RSU).
- Una tubería **27** o cinta de riego embutida en el sustrato **23**, susceptible de trabajar a muy baja presión ( $0.5 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ), con goteros incorporados.
- Una capa de plástico biodegradable, susceptible de permanecer sin descomponerse durante todo el ciclo de cultivo de las especies cultivadas.
- Una especie cultivada **21**, dispuesta sobre caballones, a razón de las densidades de plantas que sean más habituales para el cultivo de cada especie.
- En función de las especies se requerirá tutores o no. Por ejemplo, si tratamos de cultivar tomare de crecimiento indeterminado o judía de enrame, se tendrá que utilizar tutores verticales. Este tipo de tutores pueden ser simples cuerdas que cuelgan de la estructura que soporta el invernadero.
- El invernadero, formado en los paramentos verticales **14** por placas de polietileno o policarbonato rígido y en la cubierta por láminas curvas de paneles solares fotovoltaicos **12** como se ilustran en la Fig. 3. Estos paneles **12** generan corriente eléctrica continua a 12 ó 24 V.
- Para mover la disolución nutritiva recirculante se requieren bombas de muy poca potencia (0.5 CV), debido a la baja presión ( $0.5 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ) que requiere el sistema de fertirrigación para poder trabajar correctamente.
- La altura del invernadero no debe ser inferior al paso de una persona completamente erguida. Por lo tanto, de 2.5 m a 4 m de altura. Cuanto más alto sea el invernadero, tanto mayor será el volumen de aire que aloja.
- La cubierta del invernadero estará dotada de ventanas cenitales **11** con el fin de desalojar de forma eficaz el aire caliente que se puede acumular. Teniendo en cuenta que el aire caliente tiene menor densidad que el aire frío y húmedo, las ventanas cenitales **11** son las que mejores condiciones ofrecen para ventilar el invernadero. Cuando estén las ventanas abiertas, las aportaciones de  $\text{CO}_2$  deberán estar cerradas.
- Los paneles de *Light Emitting Diodes* (LEDs) son pantallas que incorporan lámparas de luces de color azul (440 - 480 nm) y de color rojo (440 - 480 nm), en una proporción que puede llegar a ser variable según los cultivos. En términos generales se recomienda para cultivos hortícolas y ornamentales una relación de 3 lámparas de luz roja por 1 lámpara de luz azul.
- La energía producida durante el período diurno es necesario acumularla en baterías para poderla utilizar durante el período nocturno. Si bien una parte de la energía

producida puede ser exportada a la red eléctrica del propio edificio o a la red eléctrica local.

- 5 • El control del número de horas de iluminación nocturna se realiza mediante una célula solar, tarada para que arranque el sistema cuando la radiación solar está por debajo de  $80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ . Esta regulación se lleva a cabo mediante un pequeño autómata (PLC) de la empresa SIEMENS (modelo Logo) o similar. Por la mañana, el mismo equipo para la iluminación, cuando la radiación solar supera los  $100 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ .
- 10 • El control del pH y de la conductividad eléctrica de la disolución nutritiva se realiza mediante un pH-metro y un conductímetro instalados on line en el cabezal de fertirrigación, a la salida de la mezcla de los fertilizantes.
- 15 • El control de las aportaciones de  $\text{CO}_2$  están controladas por el autómata (Fig. 4), en el sentido de que únicamente se aporta  $\text{CO}_2$  si hay iluminación suficiente para realizar la fotosíntesis. La irradiancia media para un cultivo suele estar comprendida entre 100 y  $600 \mu\text{moles}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  que para un determinado tipo de lámpara (400 W) equivale a 22 y  $135 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ , respectivamente.

Fig. 3. Estructura del panel solar fotovoltaico **12** de tipo plástico generador de corriente continua (12 – 24 V). Se adaptarán las dimensiones a y b en función de la estructura de cada cubierta.

20 En la Fig. 4 se puede ver un cuadro de control en un armario **41** con protección (IP) para intemperie, donde se aloja un autómata **42** (PLC) y una serie de módulos. Se distinguen un módulo para control de Radiación Solar **43**, un módulo para control de  $\text{CO}_2$  **44**, un módulo para control de pH **45**, un módulo para control de fertirrigación conductividad eléctrica **46** y control para otros módulos adicionales **47**.

25 En la Fig. 5 se muestra un ejemplo de autobús con la planta superior acondicionada para la difusión del modelo de “Huerto Urbano” con paneles solares **12**, un aljibe **18** y especies cultivadas **21**.

30 En la Fig. 6 se ve un esquema de la plataforma **20** de O-LEDs formado por una pluralidad de O-LEDs de diferentes frecuencias. La proporción de O-LEDs puede ser variable pero se recomienda preferentemente por cada tres barras O-LEDs de color rojo instalar un O-LED de color azul. Las necesidades de iluminación se pueden ajustar con un espectrorradiómetro.

35 En la Fig. 7 se ilustra la plataforma **20** de O-LEDs montada sobre un carro móvil **19**. La velocidad de avance del carro se regula con un variador de frecuencia. Las necesidades de iluminación se ajustan con un autómata **42** (PLC) y se regulan mediante “*dimmers*”.

40



## REIVINDICACIONES

1. Sistema de cultivo urbano caracterizado por que comprende:
- 5 - unos medios de absorción del CO<sub>2</sub> que comprenden una envolvente plástica dispuesta en una superficie situada en la terraza (15) de un edificio para confinar CO<sub>2</sub>,
  - una plataforma (20) de iluminación que comprende una pluralidad de O-LEDs de al menos dos tipos diferentes, cada tipo con una frecuencia de emisión diferente,
  - un regulador de iluminación configurado para variar la intensidad luminosa de la plataforma (20) de iluminación,
  - 10 - unos medios de procesamiento acoplados con una pluralidad de sensores, dichos medios de procesamiento configurados para controlar el regulador de iluminación en función de los valores medidos por los sensores y recibidos por dichos medios de procesamiento.
2. Sistema de cultivo urbano según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende  
15 un filtro para modificar el espectro de la luz emitida por la plataforma (20) de iluminación.
3. Sistema de cultivo urbano según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la plataforma (20) de iluminación es móvil.
- 20 4. Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la plataforma de iluminación comprende una estructura deslizable sobre unos tubos.
5. Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
25 caracterizado por que la plataforma (20) de iluminación emite luz en la dirección horizontal.
6. Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
30 caracterizado por que la plataforma (20) de iluminación comprende un primer tipo de O-LEDs con una frecuencia en el rango de 440 nm a 480 nm y un segundo tipo de O-LEDs con una frecuencia en el rango de 640 nm a 680 nm.
7. Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
35 caracterizado por que los medios de procesamiento comprenden un autómata programable (42).
8. Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
40 caracterizado por que los medios de absorción de CO<sub>2</sub> comprenden unos materiales porosos que comprenden zeolitas.
9. Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende al menos uno de los siguientes sensores:
- sensor de temperatura;
  - sensor de humedad relativa;
  - 45 - sensor de pH;
  - sensor de radiación solar;

- sensor de CO<sub>2</sub>;
- sensor del déficit de presión de vapor;
- sensor de conductividad eléctrica.

5 **10.** Sistema de cultivo urbano según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un aljibe (18) con aliviadero.

10 **11.** Sistema de cultivo urbano según la reivindicación 10, caracterizado por que el aljibe (18) comprende además una bomba para la fertirrigación y una cubierta transparente para confinar el aire enriquecido con CO<sub>2</sub>.

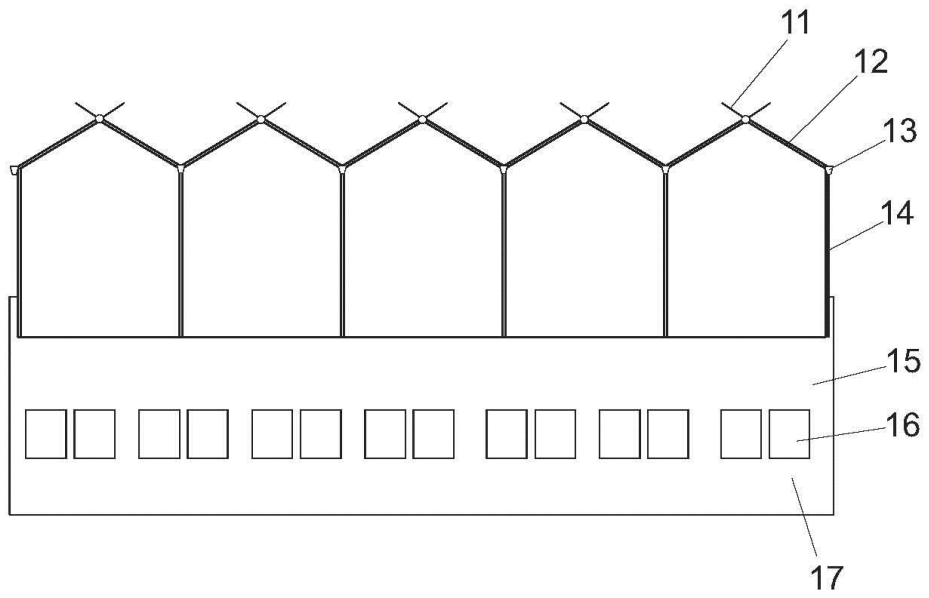


Fig. 1

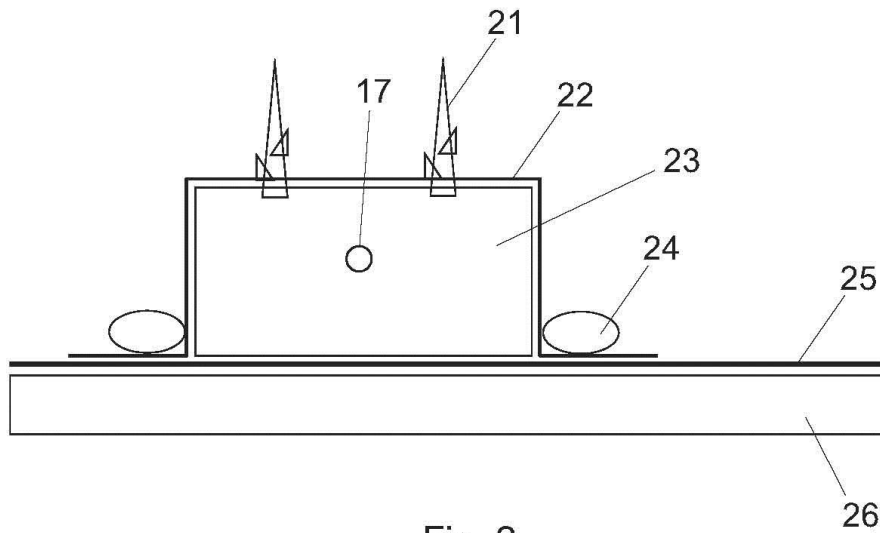


Fig. 2

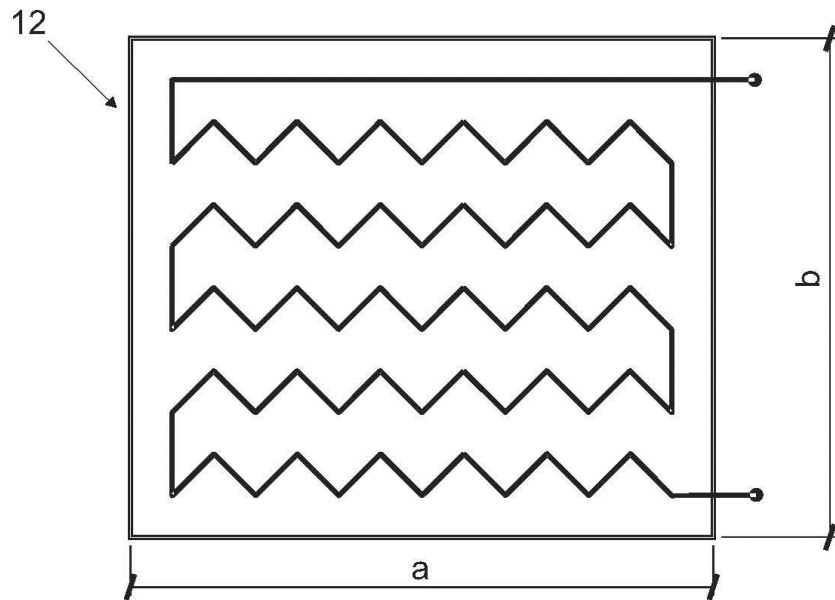


Fig. 3

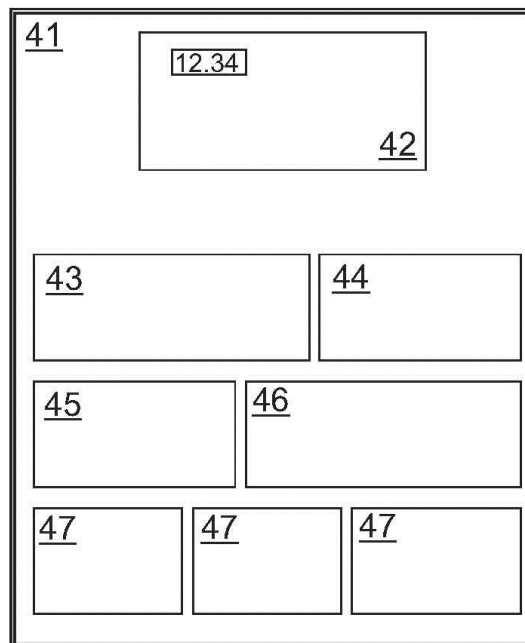


Fig. 4

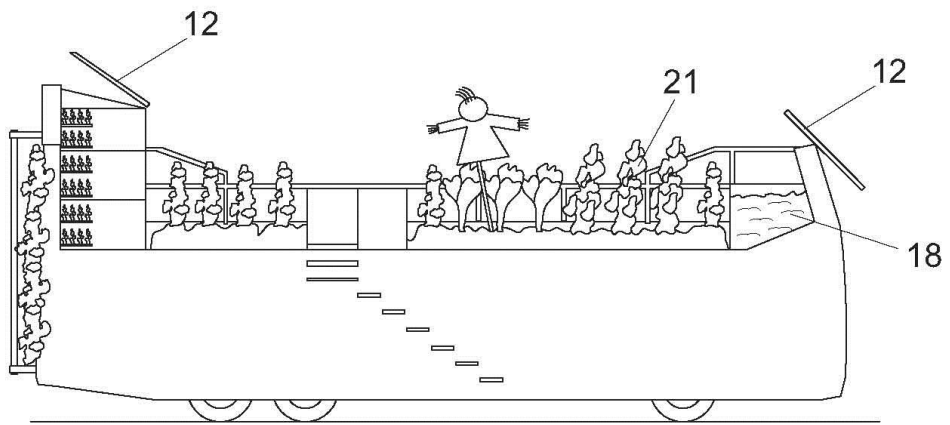
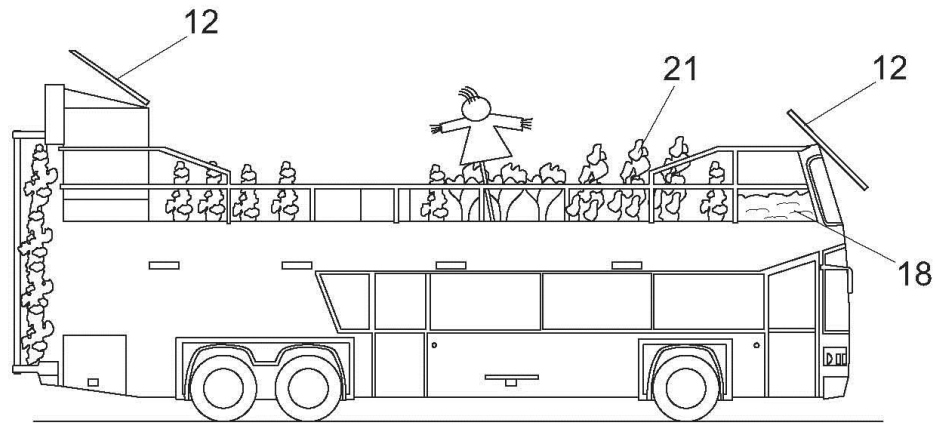
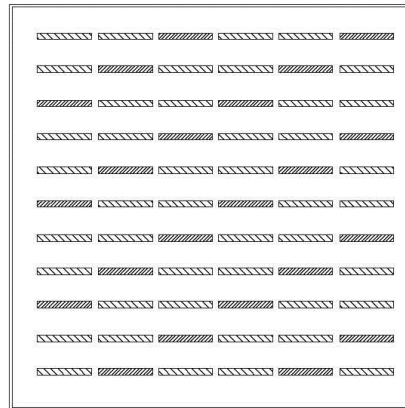


Fig. 5

### PANEL O-LEDs

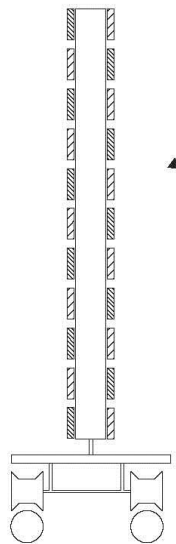


20

Fig. 6

- ▨ O-LED (460nm)
- ▧ O-LED (660nm)

### PLATAFORMA O-LEDs



20

19

- ▨ O-LED (460nm)
- ▧ O-LED (660nm)

Fig. 7



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201330490

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 05.04.2013

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **A01G9/18** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2011247265 A1 (TSAI WEN-KUEI) 13/10/2011, párrafo [0022]; reivindicaciones 1-12.	1-11

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  
25.11.2013

Examinador  
T. Verdeja Matías

Página  
1/4

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

A01G

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: 25.11.2013

**Declaración**

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

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 2011247265 A1 (TSAI WEN-KUEI)	13.10.2011

**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**

El objeto de la solicitud consta de once reivindicaciones, siendo la primera independiente y las otras dependientes de ella. Se refiere dicho objeto a un sistema de cultivo urbano para azoteas o terrazas de edificios que combina las tecnologías de absorción de CO<sub>2</sub>, de iluminación con LEDs con medios de procesamiento que controlan una serie de parámetros para optimizar el cultivo.

La reivindicación 1 contiene las siguientes características técnicas:

- Una envolvente plástica colocada en la superficie de una terraza de un edificio, apta para confinar CO<sub>2</sub>.
- Una plataforma de iluminación con una pluralidad de O-LEDs, de al menos, dos tipos diferentes en frecuencia de emisión.
- Un regulador de iluminación.
- Medios de procesamiento acoplados a una pluralidad de sensores para regular la iluminación.

El documento D01 se considera el más cercano del estado de la técnica al objeto de la solicitud. Las referencias entre paréntesis se refieren a dicho documento.

En él se describe un sistema de cultivo para urbano para edificios (1) con medios para reconducir el CO<sub>2</sub> al cultivo, OLEDs (15) para iluminación de la vegetación.

Sin embargo D01 no describe que los OLEDs sean de al menos dos tipos diferentes en frecuencias, ni dispone de medios de regulación de la iluminación. Otra ventaja técnica que aporta la solicitud y que no contiene D01 es el modo de obtención de CO<sub>2</sub>, mediante una envolvente plástica; en D01 se consigue a través de una planta térmica.

A la vista del estado de la técnica se concluye que la reivindicación 1 de la solicitud en estudio es nueva y presenta actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).

Del mismo modo, todas las reivindicaciones que de ella dependen también son nuevas y tienen actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).