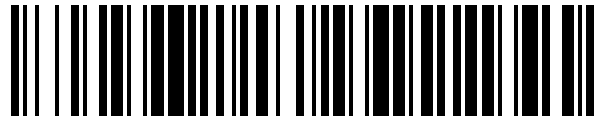


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 274 510**

21 Número de solicitud: 202130517

51 Int. Cl.:

F21S 10/00 (2006.01)

F21L 14/00 (2006.01)

F21K 9/237 (2006.01)

A01G 9/24 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

15.03.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.07.2021

71 Solicitantes:

SOLANO NAVARRO, Cristóbal Javier (100.0%)
Calle Cantarerias, 19 2º
30201 Cartagena (Murcia) ES

72 Inventor/es:

HERNÁNDEZ CORTÉS, José Antonio;
BARBA ESPÍN, Gregorio;
SUARDÍAZ MURO, Juan y
SOLANO NAVARRO, Cristóbal Javier

54 Título: **Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable**

ES 1 274 510 U

DESCRIPCIÓN

Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención pertenece al campo de la biotecnología, y más concretamente al campo de los instrumentos de laboratorio.

El objeto de la presente invención es una nueva cámara portátil dotada con iluminación LED y un sistema de control especialmente diseñado para llevar a cabo
10 ensayos biológicos *in vivo* e *in vitro* en semillas y raíces pilosas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En la actualidad en los laboratorios de investigación existen las conocidas como cámaras de crecimiento. Son instalaciones fijas y en su interior se dan las condiciones de temperatura, humedad, iluminación para el crecimiento biológico de las muestras
15 *in vivo* e *in vitro*.

Las actuales cámaras de crecimiento no están específicamente preparadas para variar los parámetros lumínicos sin afectar al resto de muestras. Actualmente no existe ningún instrumento específicamente diseñado para este propósito.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

20 Los inventores de la presente solicitud han desarrollado un nuevo instrumento que resuelve los problemas anteriores gracias al desarrollo de una cámara de experimentación portátil de reducidas dimensiones.

La cámara de experimentación portátil se emplea en la primera fase de los ensayos, realizando una radiación sobre la muestras en el espectro lumínico previamente
25 seleccionado y una vez finalizado el tiempo de radiación, las muestras se retiran de su interior y son llevadas según se trate de semillas a oscuridad durante unos días o en el caso de las raíces pilosas se llevan directamente a cámara de crecimiento.

La unidad de control es la encargada de controlar, almacenar los datos procedentes de los sensores del interior de la cámara y conectarse con otros servicios de internet.

En cuanto al espectro lumínico se han desarrollado varias luminarias patrón en diferentes espectros y una luminaria combinación de todas las anteriores

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La Figura 1 muestra una vista de la cámara de experimentación con sus dimensiones exteriores.

La Figura 2 muestra un esquema conceptual de la cámara de experimentación y de su conexión a la unidad de control siguiendo una arquitectura de comunicación fog computing

10 La Figura 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, muestra las diferentes configuraciones de luminaria LED patrón desarrolladas en diferentes longitudes de onda.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La invención consta de dos partes, una de ellas es la cámara de experimentación Figura 1 formada por una estructura de chapa galvanizada que forma un cubo de 500 (17) x 350 (18) x 400 (19) mm y sus 6 caras están cerradas con cartón pluma y recubiertas por un vinilo lavable y su interior está forrado por un aluminio altamente reflectante. En la parte superior interior de la cámara de experimentación se instala la luminaria LED como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2, para este modelo de utilidad se han desarrollado varias luminarias LED patrón intercambiables en diferentes longitudes de onda en función del ensayo a realizar Figura 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g. La luminaria LED (20) de la Figura 3a se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 646 nm y los 666 nm la muestra biológica que se encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara. La luminaria LED (21) de la Figura 3b se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 439 nm y los 461 nm la muestra biológica que se encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara. La luminaria LED (22) de la Figura 3c se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 513 nm y los 543 nm la muestra biológica que se

encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara. La luminaria LED (23) de la Figura 3d se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 439 nm y los 700 nm la muestra biológica que se encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara. La luminaria LED (24) de la Figura 3e se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 710 nm y los 740 nm la muestra biológica que se encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara. La luminaria LED (25) de la Figura 3f se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 439 nm y los 740 nm la muestra biológica que se encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara. La luminaria LED (26) de la Figura 3g se coloca en el interior de la cámara de experimentación como se muestra en el detalle (12) de la Figura 2 para irradiar en un espectro comprendido entre los 305 nm y los 315 nm la muestra biológica que se encuentra en el interior de las placas Petri situadas como se muestran en el detalle (11) de la Figura 2 en la superficie de la cámara.

En la superficie inferior de la cámara se encuentran, el sensor de iluminación (modelo TSL-2591) como se indica en el detalle (8) de la Figura 2, el sensor de temperatura y humedad (modelo DHT-22) como se indica en el detalle (9) de la Figura 2 y el sensor de radiación fotosintéticamente activo y de radiación ultravioleta como se indica en el detalle (10) de la Figura 2. La entrada de cables de señal y de alimentación se realiza por el lateral derecho de la cámara como se indica en el detalle (16) de la Figura 2.

La otra parte de la invención es la unidad de control integrada por el microcontrolador arduino detalle (1) Figura 2, el mini ordenador raspberry pi detalle (2) Figura 2 y la interfaz gráfica detalle (3) Figura 2. La Figura 2 se estructura siguiendo una arquitectura de comunicación definida por Cisco System como fog computing con tres niveles o capas conocidas como edge, fog y cloud que se emplea para la conexión de dispositivos electrónicos en el internet de las cosas en adelante IoT. El nivel o capa edge representado por (13) en la Figura 2 se corresponde con los dispositivos transmisores de la información, los sensores (8), (9), (10) de la Figura 2 que envían la

información al microcontrolador arduino (1) Figura 2 a través del cable de adquisición de datos de los sensores (16) Figura 2. El nivel o capa fog representado por (14) en la Figura 2 es el servidor formado por el mini ordenador raspberry pi (2) Figura 2 que obtiene la información del nivel o capa edge (13) Figura 2 enviado por el

5 microcontrolador arduino (1) Figura 2 y el servidor o mini ordenador raspberry pi (2) Figura 2 se encarga de enviarlo a la nube si el mismo lo requiere, El nivel o capa cloud representado por (15) en la Figura 2 es la nube, el lugar donde son almacenados y también, según sea el caso, procesados. Siendo el último escalón de este proceso. El usuario (7) en la Figura 2 puede acceder a la información, a través de la red local (5)

10 Figura 2 o a los servicios cloud (6) Figura 2 en el supuesto de que los datos hayan sido enviados por (2) Figura 2, a través de la red pública (4) Figura 2. Además el usuario (7) Figura 2 podrá consultar los datos mostrados por la interfaz gráfica (3) Figura 2.

REIVINDICACIONES

1.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, caracterizada por que comprende una caja. En su interior va instalada la luminaria LED patrón configurable en función del ensayo a realizar, además lleva instalados un sensor de iluminación (8), un sensor de temperatura y humedad (9), un sensor de radiación fotosintéticamente activo y de radiación ultravioleta (10). La unidad de control micro programable está formada por un microcontrolador arduino (1), un mini ordenador raspberry pi (2) y una interfaz gráfica (3) conectada a los servicios de proveedores de almacenamiento de datos en la nube o cloud (6).

2.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 646 nm y los 666 nm.

3.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 439 nm y los 461 nm.

4.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 513 nm y los 543 nm.

5.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 439 nm y los 700 nm.

6.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 710 nm y los 740 nm.

7.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 439 nm y los 740 nm.

8.- Cámara de experimentación portátil con iluminación LED de espectro modulable y unidad de control micro programable, según la reivindicación 1, caracterizada por tener un espectro comprendido entre los 305 nm y los 315 nm.

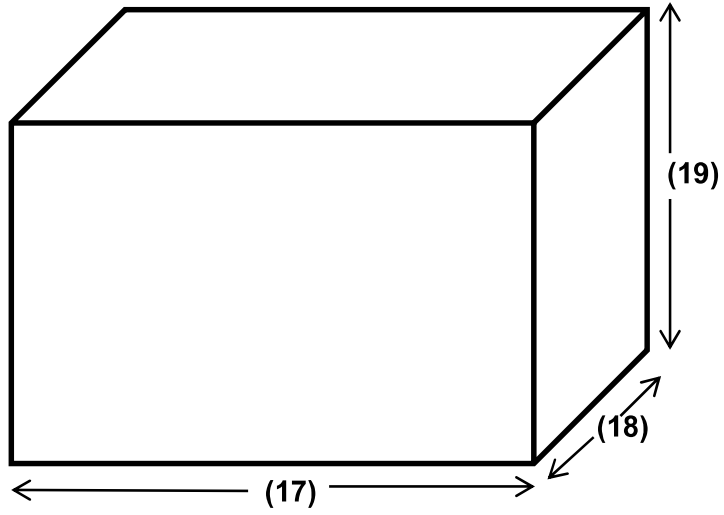


Figura 1

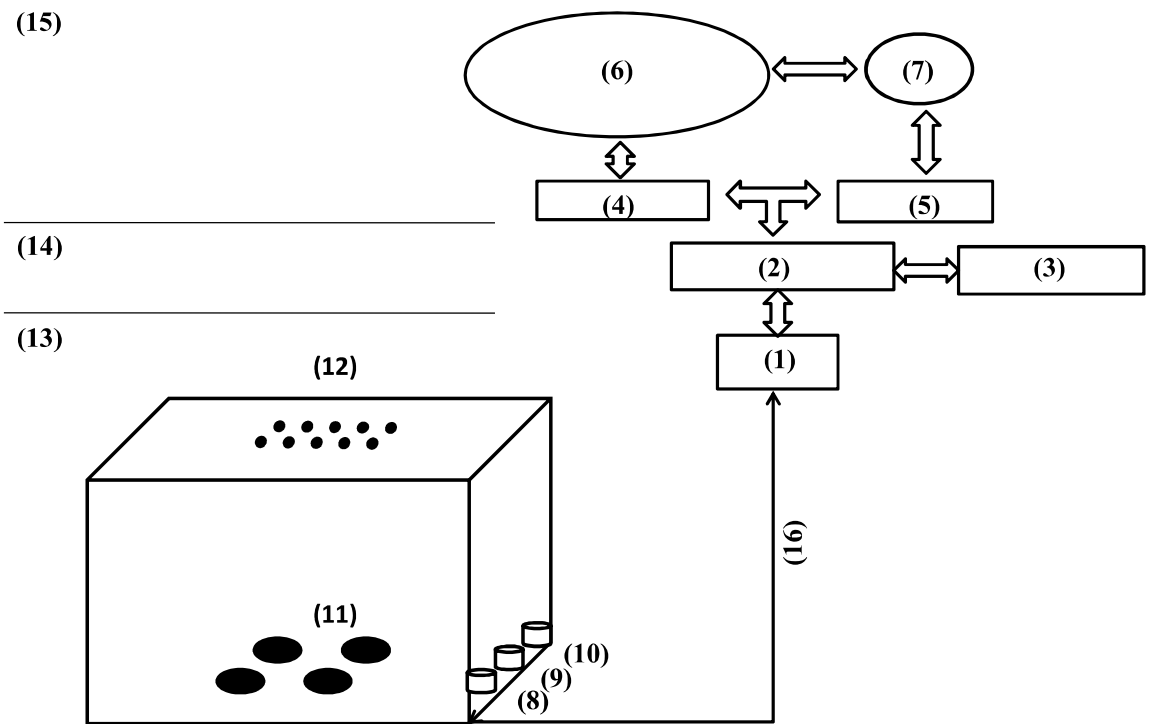


Figura 2

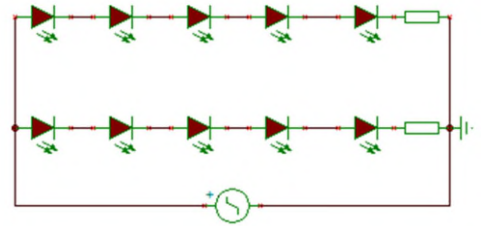
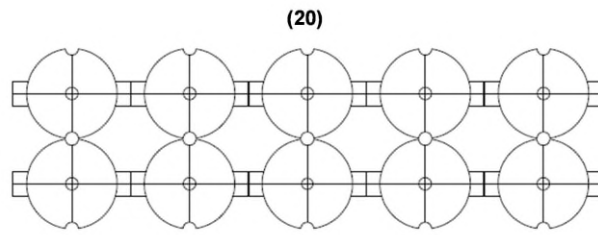


Figura 3a

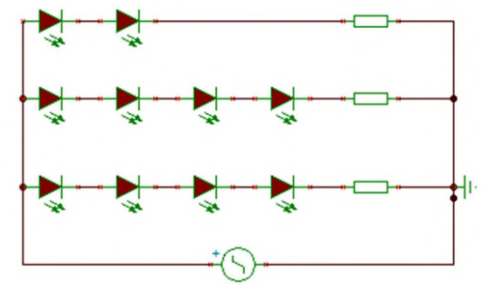
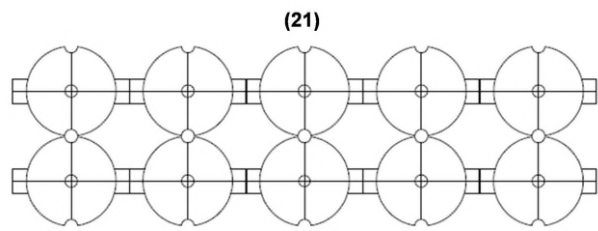


Figura 3b

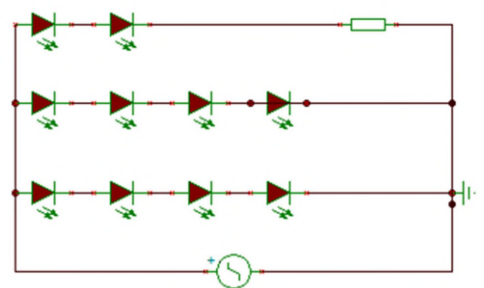
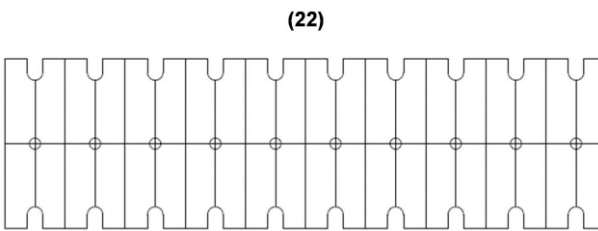


Figura 3c

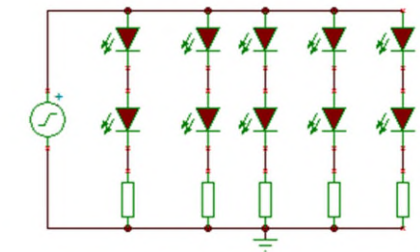
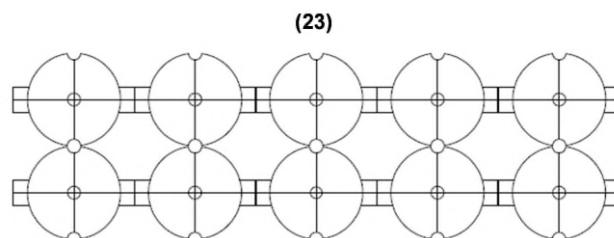


Figura 3d

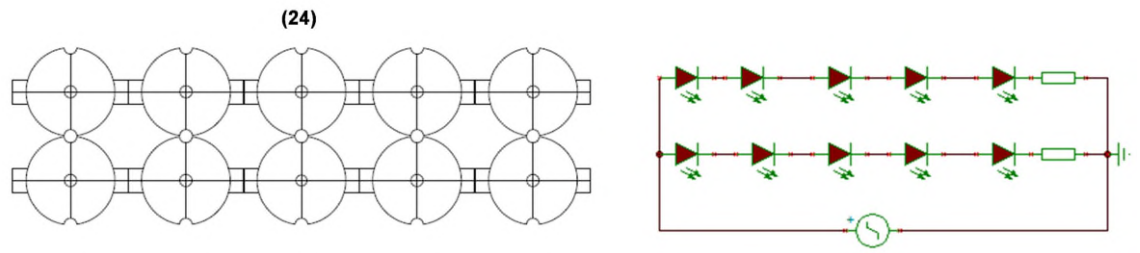


Figura 3e

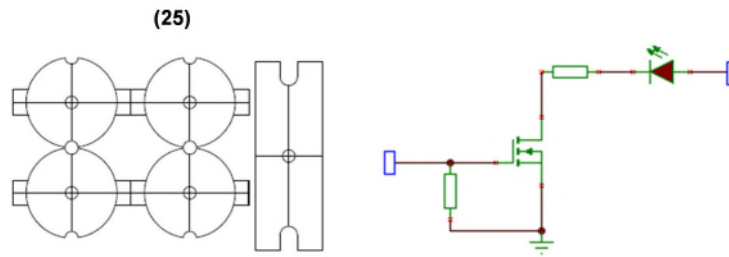


Figura 3f

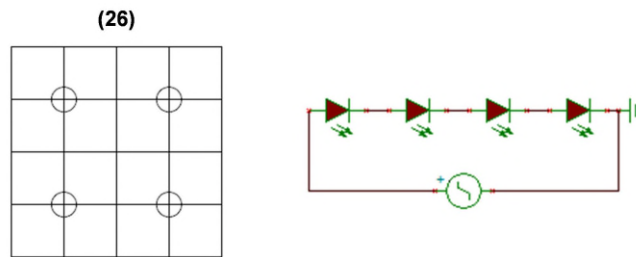


Figura 3g