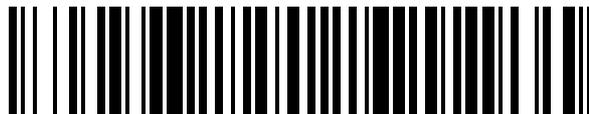


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 317 006**

21 Número de solicitud: 202530477

51 Int. Cl.:

F21V 9/40 (2008.01)

H10H 29/24 (2015.01)

A01G 7/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

18.03.2025

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.04.2025

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
(100.00%)**

**Ed. "La Milagrosa" Plaza Cronista Isidoro Valverde, s/n
30202 Cartagena (Murcia) ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍNEZ BALLESTA, María Del Carmen;
FRANCO LEEMHUIS, José Antonio;
FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Juan Antonio;
BAÑÓN ARIAS, Sebastián Del Pilar;
OCHOA REGO, Jesús y
SOLANO NAVARRO, Cristóbal Javier**

74 Agente/Representante:

ABRIL ABOGADOS, S.L.P.

54 Título: **DISPOSITIVO MOVIL DE RADIACIÓN Y MEDICIÓN LUMÍNICA**

ES 1 317 006 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO MOVIL DE RADIACIÓN Y MEDICIÓN LUMÍNICA

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a una nueva tipología de dispositivo destinado a controlar los niveles de radiación y medición lumínica sobre dos hileras de plantas que se disponen en los costados del citado dispositivo.

10

La invención se encuadra dentro del campo de los instrumentos de laboratorio para biotecnología y, más específicamente, de los sistemas destinados a la monitorización de los parámetros relacionados con el crecimiento de plantas

15 **Antecedentes de la invención**

Es sabido que la luz es uno de los factores ambientales más importantes en la agricultura ya que proporciona la energía necesaria para la fotosíntesis, fundamental para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Además, la luz también desempeña un papel importante en la morfología y la fisiología de las plantas, que dependen no solo de la intensidad de la luz, sino también de la calidad espectral de la luz. En este sentido, en la actualidad, la iluminación LED está abriendo nuevas posibilidades para los productores, permitiendo una flexibilidad casi total en el control del espectro, la intensidad y la programación de la luz, empleándola como luz complementaria en sistemas de interior para promover determinadas características del cultivo.

25

Las longitudes de onda roja (600–700 nm) y azul (400–500 nm) son las principales empleadas en la mayoría de los sistemas de iluminación basados en LED, ya que son absorbidas con mayor fuerza por los pigmentos de las plantas para la fotosíntesis. La luz verde (500- 600 nm) también tiene ciertas funciones en la regulación del rendimiento de las plantas, como es la absorción de nutrientes, pero puede contrarrestar muchos procesos iniciados por la irradiación roja o azul. La luz roja o azul de banda estrecha se asocia a menudo con un rendimiento y crecimiento deficientes de las plantas, debido a que las variaciones en la proporción específica de rojo, azul y/o verde están influenciadas por el tipo de cultivo, el resultado deseado para el cultivador y el equilibrio entre las tasas de crecimiento, la biomasa, la compactación y la pigmentación.

35

Esto hace que se estén realizando múltiples estudios de esta tecnología aplicada al crecimiento de las plantas, entre los cuales destacan los estudios donde se comprueban diferentes proporciones Rojo:Azul para la misma especie y se analizan los efectos. La variación observada en los ensayos experimentales se debe a las condiciones
5 experimentales, como son la adición u omisión de longitudes de onda como verde y rojo lejano, la disponibilidad de nutrientes, la temperatura y otros factores ambientales, así como la especie y la elección de cultivar. Por tanto, aunque la iluminación LED ofrece libertad espectral completa, descifrar los efectos de las diferentes condiciones espectrales en el rendimiento del cultivo va a depender de la optimización de la suplementación de luz
10 LED diseñando para cada especie y/o cultivar un protocolo que tenga en cuenta que la respuesta a la luz LED puede variar según además con el genotipo y las condiciones ambientales

La presente invención se centra en desarrollar una nueva tipología de dispositivo emisor
15 de luz LED que optimiza el control y la medición de dicha luz sobre un cultivo. En este sentido, el dispositivo tiene la particularidad de ser móvil y poder desplazarse linealmente respecto de dos cultivos dispuesto en paralelo, con lo que se mejora la monitorización de dicha emisión de luz. No es conocido ningún tipo de dispositivo móvil de radiación y medición lumínica que sea ni similar ni tan ventajoso como el que a continuación se describe y
20 reivindica.

Explicación de la invención

El dispositivo objeto de la presente invención se basa en una estructura móvil que tiene la
25 particularidad de comprender unos perfiles ajustables en posición que soporta unas luminarias LED, de espectro modulable, a ambos lados para ajustar la posición de las luminarias respecto de unas plantas que reciben el tratamiento de radiación lumínica y que se disponen en los costados del dispositivo.

30 Entrando en un mayor grado de detalle, la estructura del dispositivo comprende un compartimento estanco de base del dispositivo, que comprende una tapa abatible para acceder a su interior dispuesta en la cara superior del compartimento; y comprende unas ruedas en la parte inferior para un desplazamiento lineal del dispositivo, unos postes verticales que parten de puntos perimetrales de la cara superior del
35 compartimento, que soportan un cuadro de control que comprende un módulo eléctrico y un módulo programable; y unas piezas de desplazamiento vertical que quedan fijadas en

los postes, donde las piezas de desplazamiento están en conexión con el cuadro de control y permiten controlar la altura Y de cada pieza;

unos perfiles transversales deslizantes, que se fijan en las piezas de desplazamiento vertical y sobresalen lateralmente de la estructura del dispositivo, habiendo un perfil en cada costado del dispositivo, donde en el extremo exterior de cada perfil se fija una barra longitudinal que soporta una luminaria LED; y donde estos perfiles comprenden un deslizador lineal dispuesto en la pieza de desplazamiento vertical, donde los deslizadores están en conexión con el cuadro de control y permiten controlar la distancia X que sobresale lateralmente la luminaria LED respecto de cada costado del dispositivo, donde estas luminarias emiten luz sobre unos cultivos dispuestos en hileras en ambos costados del dispositivo; y donde la luminarias LED están en conexión con el cuadro de control.

El dispositivo está pensado para poder desplazarse linealmente entre dos hileras de plantas o cultivos dispuestos a ambos costados del dispositivo, de tal forma que un operario puede controlar el posicionamiento X,Y de las luminarias LED a lo largo cada hilera de cultivos y puede controlar la radiación y medición lumínica sobre los cultivos. Para ello, el cuadro de control comprende una pantalla táctil en su cara frontal- para la visualización de los valores medidos y control del encendido de las luminarias, y en el interior del compartimento estanco de la base del dispositivo móvil se aloja una batería, en conexión con el módulo eléctrico del cuadro de control, y unos accionadores mecánicos en conexión con el módulo programable del cuadro de control, para la gestión de la alimentación y posicionamiento de las luminarias LED, y, además, el compartimento comprende unos pasos de cableado. En una realización de la invención, la batería dispuesta en el compartimento estanco está en conexión con una placa de carga solar. En una realización de la invención, puede haber accionadores de emisión de luz LED de baja potencia y de emisión de luz de alta potencia. En una realización de la invención, el módulo programable puede comprender un miniordenador del tipo Raspberry Pi y un microcontrolador del tipo Arduino.

En cuanto a las aplicaciones de la invención, se contemplan principalmente los tratamientos con luz LED en cultivos de interior y exterior para cualquier propósito.

En una realización de la invención, cada luminaria LED queda unida a la barra longitudinal mediante unos herrajes verticales. Estos herrajes pueden comprender una pieza giratoria, que puede estar en conexión con el panel de control, lo que proporciona a la luminaria LED

de un ajuste de giro de 180°.

En una realización de la invención, los postes y perfiles de la estructura son de aluminio anodizado.

5

En una realización de la invención el compartimento estanco está formado por paneles de policarbonato de al menos 4 mm de espesor, pudiendo ser las caras laterales de policarbonato opaco, y la cara superior abatible de policarbonato traslucido.

10 En una realización de la invención, los postes verticales comprenden un asidero con el que un operario puede mover linealmente el dispositivo de forma más sencilla.

En una realización de la invención, entre dos postes verticales se puede fijar una bandeja de soporte auxiliar, que puede ser abatible, y que permite a un operario poder disponer de
15 una zona para dejar instrumentación o toma notas.

En una realización de la invención, la luminaria LED está dividida en al menos dos tramos lumínicos, donde puede haber unos patrones intercambiables en diferentes longitudes de onda en función del ensayo o tratamiento a realizar, todo ello gestionado por el cuadro de control.
20

En una realización de la invención, en la cara posterior del cuadro de control y/o sobre el compartimento estanco de la base se puede disponer de una pluralidad de sensores, los cuales están configurados para tomar valores con los que medir diferentes parámetros ambientales y físicos como la radiación fotosintéticamente activa (PAR), radiación infrarroja lejana (FAR), temperatura del aire, humedad del aire, calidad del aire, intensidad lumínica, humedad de suelo o radiación ultravioleta. Dichos sensores pueden seleccionados de entre un sensor PAR-FAR (sensor que mide el flujo de fotones fotosintéticos y el flujo de fotones de luz roja de frecuencias entre 700 nm y 760 nm), un sensor de humedad de suelo (sensor capacitivo preferentemente), un sensor de iluminación, un sensor de radiación ultravioleta,
25 un sensor de temperatura, un sensor de humedad relativa y un sensor de calidad de aire, o una combinación de al menos dos de ellos. Los sensores envían la información al módulo programable del cuadro de control para su procesado, visualización y registro, pudiendo ser visualizados en la pantalla por parte del operario.
30

35

En una realización de la invención, la batería dispuesta en el compartimento estanco está

en conexión con una placa de carga solar.

En una realización de la invención, las luminarias LED son tiras con una pluralidad de diodos LED dispuestos en un perfil tubular con al menos una lámina protectora de policarbonato traslúcido y tapas laterales, y donde se distribuyen los diodos y sus ópticas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la invención permite mejorar las limitaciones existentes en el estado de la técnica y, mediante esta solución, permite que un operario pueda desplazar linealmente entre dos hileras de cultivos un dispositivo; pueda gestionar la emisión de luz a partir de unas luminarias LED y, adicionalmente, pueda tomar valores a partir de una pluralidad de sensores; y pueda adecuar el posicionamiento de las luminarias LED respecto de los citados cultivos según sea necesario.

Se ha de tener en cuenta que, a lo largo de la descripción y las reivindicaciones, el término comprende y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas o elementos adicionales.

Breve descripción de las figuras

Con el objeto de completar la descripción y de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se presenta unas figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se representa lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de modo de realización de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista frontal del modo de realización de la invención, donde se muestra la disposición de las luminarias y cómo estas emiten luz sobre unos cultivos dispuestos en hileras en ambos costados del dispositivo.

30

Figura 3.- Muestra una vista lateral del modo de realización de la invención.

Figura 4.- Muestra una vista en planta del modo de realización de la invención.

Figura 5.- Muestra una vista de una sección transversal del modo de realización donde, por ejemplo, se ven los elementos internos del compartimento estanco.

Figura 6.- Muestra una vista en perspectiva de una luminaria LED y unos herrajes de sustentación con la barra transversal donde hay unas piezas giratorias que proporcionan a la luminaria LED de un ajuste de giro de 180°.

5

Figura 7.- Muestra una vista en frontal de la luminaria LED.

Figura 8.- Muestra una vista lateral de la luminaria LED.

10 Explicación detallada de un modo de realización de la invención

En las figuras se muestra un modo de realización de la invención donde se puede observar que el dispositivo móvil de radiación y medición lumínica objeto de la presente invención tiene la particularidad de comprender:

15 un compartimento estanco (1) de base del dispositivo, que comprende una tapa abatible (2) para acceder a su interior dispuesta en la cara superior del compartimento; y comprende unas ruedas (3) en la parte inferior para un desplazamiento lineal del dispositivo,

unos postes verticales (4) que parten de puntos perimetrales de la cara superior del
20 compartimento, que soportan un cuadro de control (5) que comprende un módulo eléctrico y un módulo programable; y unas piezas de desplazamiento vertical (6) que quedan fijadas en los postes, donde las piezas de desplazamiento están en conexión con el cuadro de control y permiten controlar la altura Y de cada pieza;

unos perfiles transversales deslizantes (7), que se fijan en las piezas de
25 desplazamiento vertical (6) y sobresalen lateralmente de la estructura del dispositivo, habiendo un perfil en cada costado del dispositivo, donde en el extremo exterior de cada perfil se fija una barra longitudinal (17) que soporta una luminaria LED (8); y donde estos perfiles comprenden un deslizador lineal (9) dispuesto en la pieza de desplazamiento vertical, donde los deslizadores están en conexión con el cuadro de control y permiten
30 controlar la distancia X que sobresale lateralmente la luminaria LED respecto de cada costado del dispositivo, donde estas luminarias emiten luz sobre unos cultivos (C) dispuestos en hileras en ambos costados del dispositivo;

donde las luminarias LED están en conexión con el cuadro de control; y
donde un operario con el cuadro de control (5) gestiona el posicionamiento X,Y de las
35 luminarias LED (8) y la emisión de luz respecto de los cultivos (C) a lo largo cada hilera de cultivos;

donde el cuadro de control (5) comprende una pantalla táctil (10) en su cara frontal para la visualización de los valores medidos y control del encendido de las luminarias;

donde el interior del compartimento estanco (1) comprende una batería (11), en conexión con el módulo eléctrico del cuadro de control, unos accionadores mecánicos (12) en
5 conexión con el módulo programable del cuadro de control, y, además, unos pasos de cableado;

donde cada luminaria LED (8) puede quedar unida a la barra longitudinal (17) mediante unos herrajes verticales (13), y donde estos herrajes pueden comprender una
10 pieza giratoria (14), que puede estar en conexión con el panel de control, para proporcionar a la luminaria LED de un ajuste de giro de 180°;

donde los postes verticales (4) pueden comprender un asidero (21) con el que un operario puede mover linealmente el dispositivo de forma más sencilla;

donde entre dos postes verticales (4) se puede fijar una bandeja de soporte auxiliar
15 (15), que puede ser abatible, y que permite a un operario poder disponer de una zona para dejar instrumentación o toma notas;

donde, en la cara posterior del cuadro de control o sobre el compartimento estanco de la base o en ambos sitios, se puede disponer de una pluralidad de sensores (16), seleccionados de entre sensores de radiación fotosintéticamente activa (PAR), radiación
20 infrarroja lejana (FAR), temperatura del aire, humedad del aire, calidad del aire, intensidad lumínica, humedad de suelo o radiación ultravioleta o una combinación de al menos dos de ellos, donde los sensores envían la información al módulo programable del cuadro de control para su procesado, visualización y registro, pudiendo ser visualizados en la pantalla por parte del operario;

donde la batería (11) puede estar en conexión con una placa de carga solar; y

25 donde las luminarias LED son tiras con una pluralidad de diodos (18) LED dispuestas en un perfil tubular con al menos una lámina protectora de policarbonato traslúcido (19) y tapas laterales (20).

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo móvil de radiación y medición lumínica, que se caracteriza por comprender: un compartimento estanco (1) de base del dispositivo, que comprende una tapa abatible
5 (2) para acceder a su interior dispuesta en la cara superior del compartimento; internamente comprende una batería (11) y unos accionadores mecánicos (12) en conexión con un cuadro de control; y comprende unas ruedas (3) en la parte inferior para un desplazamiento lineal del dispositivo entres dos hileras de cultivos (C) en sendos costados del dispositivo,
10 unos postes verticales (4) que parten de puntos perimetrales de la cara superior del compartimento, que soportan un cuadro de control (5) que comprende un módulo eléctrico y un módulo programable; y unas piezas de desplazamiento vertical (6) que quedan fijadas en los postes, donde las piezas de desplazamiento están en conexión con el cuadro de control y permiten controlar la altura Y de cada pieza;
15 unos perfiles transversales deslizantes (7), que se fijan en las piezas de desplazamiento vertical (6) y sobresalen lateralmente de la estructura del dispositivo, habiendo un perfil en cada costado del dispositivo, donde en el extremo exterior de cada perfil se fija una barra longitudinal (17) que soporta una luminaria LED (8); y donde estos perfiles comprenden un deslizador lineal (9) dispuesto en la pieza de desplazamiento vertical, donde los
20 deslizadores están en conexión con el cuadro de control y permiten controlar la distancia X que sobresale lateralmente la luminaria LED respecto de cada costado del dispositivo; y donde estas luminarias emiten luz sobre unos cultivos (C); donde las luminarias LED (8) están en conexión con el cuadro de control; y
donde un operario con el cuadro de control (5) gestiona el posicionamiento X,Y de las
25 luminarias LED (8) y la emisión de luz respecto de los cultivos (C) a lo largo cada hilera de cultivos.
- 2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde el cuadro de control (5) comprende una pantalla táctil (10) en su cara frontal.
30
- 3.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde el compartimento estanco (1) está formado por paneles de policarbonato.
- 4.- Un dispositivo según la reivindicación 3, donde los paneles son de al menos 4 mm de
35 espesor.

- 5.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde cada luminaria LED (8) queda unida a la barra longitudinal (17) mediante unos herrajes verticales (13).
- 6.- Un dispositivo según la reivindicación 5, donde los herrajes verticales (13) comprenden una pieza giratoria (14) para un ajuste de giro de 180° de la luminaria LED (8).
- 7.- Un dispositivo según la reivindicación 6, donde la pieza giratoria (14) está en conexión con el cuadro de control (5).
- 8.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde los postes verticales (4) comprenden un asidero (21).
- 9.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde entre dos postes verticales (4) se fija una bandeja de soporte auxiliar (15).
- 10.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde la bandeja de soporte auxiliar (15) es abatible.
- 11.- Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de sensores (16) dispuestos en la cara posterior del cuadro de control (5), sobre el compartimento estanco (1) o en ambos; y donde los sensores están en conexión con el cuadro de control.
- 12.- Un dispositivo según la reivindicación 11, donde los sensores (16) son seleccionados de entre sensores de radiación fotosintéticamente activa (PAR), radiación infrarroja lejana (FAR), temperatura del aire, humedad del aire, calidad del aire, intensidad lumínica, humedad de suelo, radiación ultravioleta o una combinación de al menos dos de ellos.
- 13.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde la luminaria LED está dividida en al menos dos tramos lumínicos.
- 14.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde la batería (11) está en conexión con una placa de carga solar.
- 15.- Un dispositivo según la reivindicación 1, donde luminarias LED son tiras con una pluralidad de diodos (18) LED dispuestas en un perfil tubular con al menos una lámina protectora de policarbonato traslúcido (19) y tapas laterales (20).

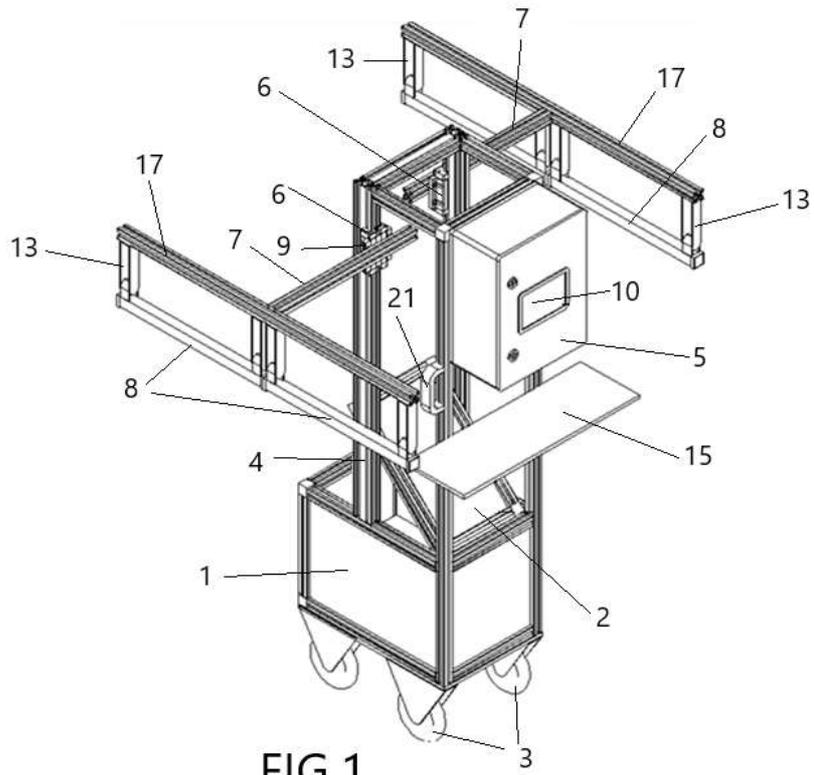


FIG.1

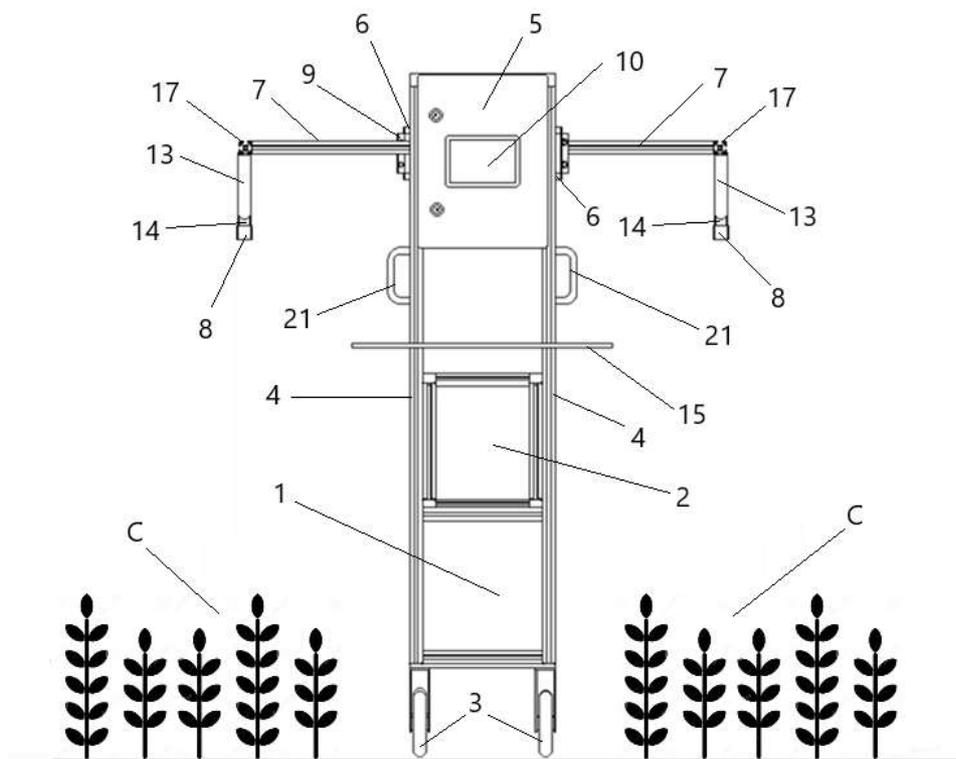


FIG.2

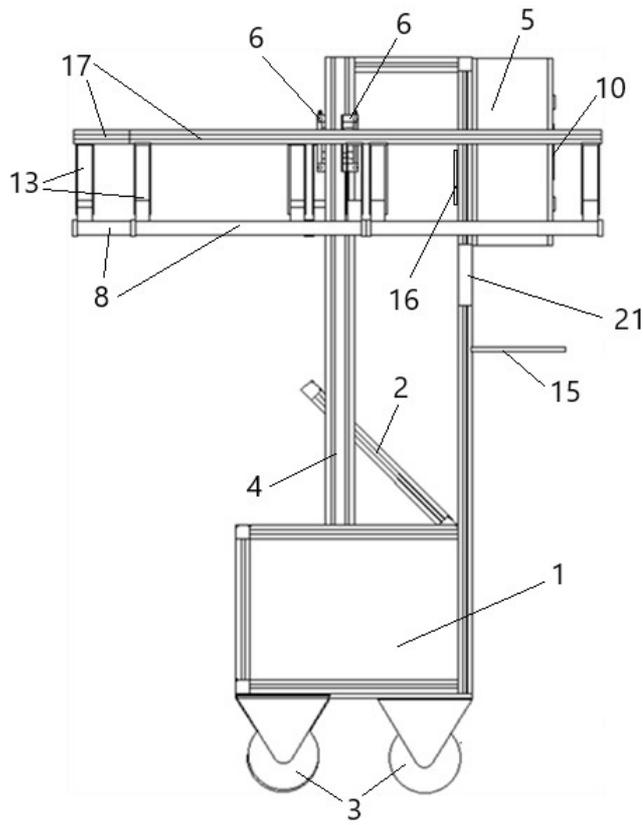


FIG.3

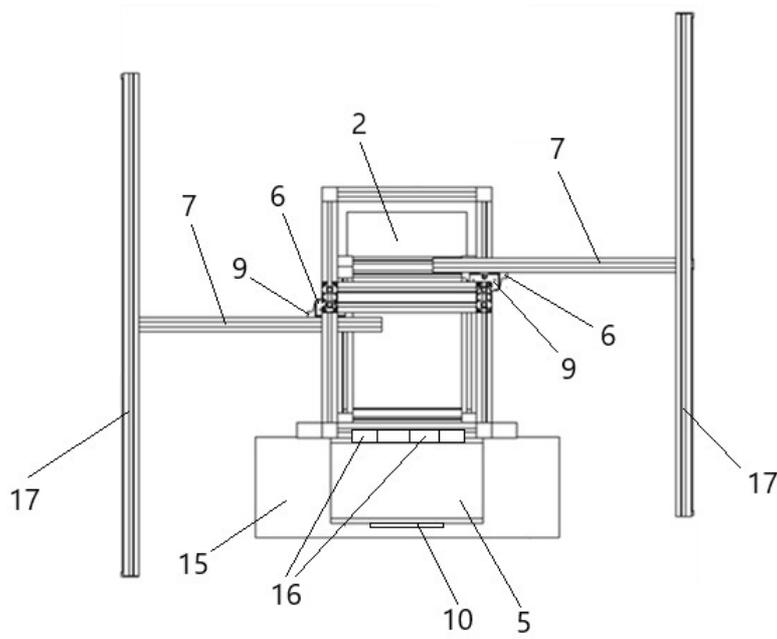


FIG.4

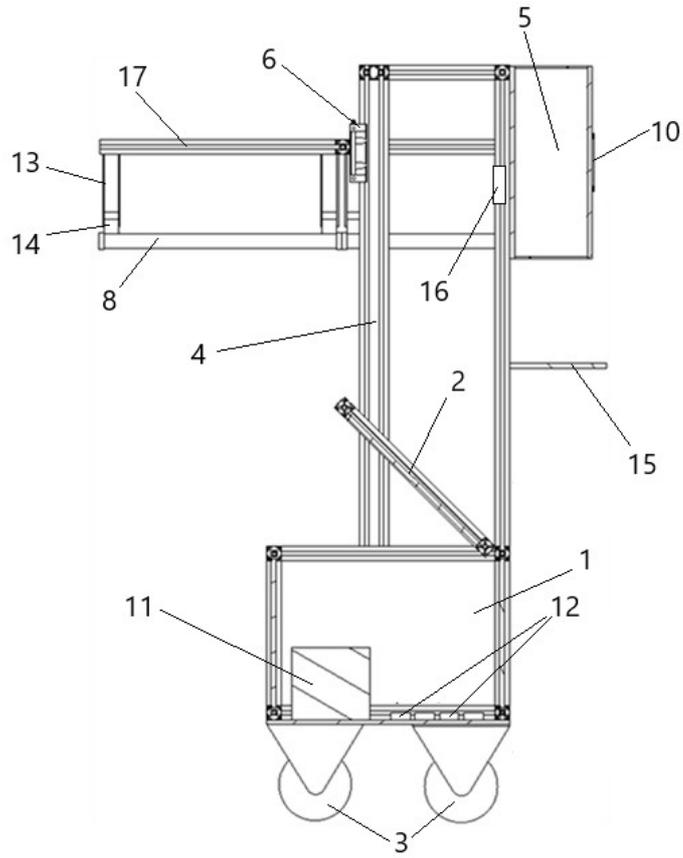


FIG. 5

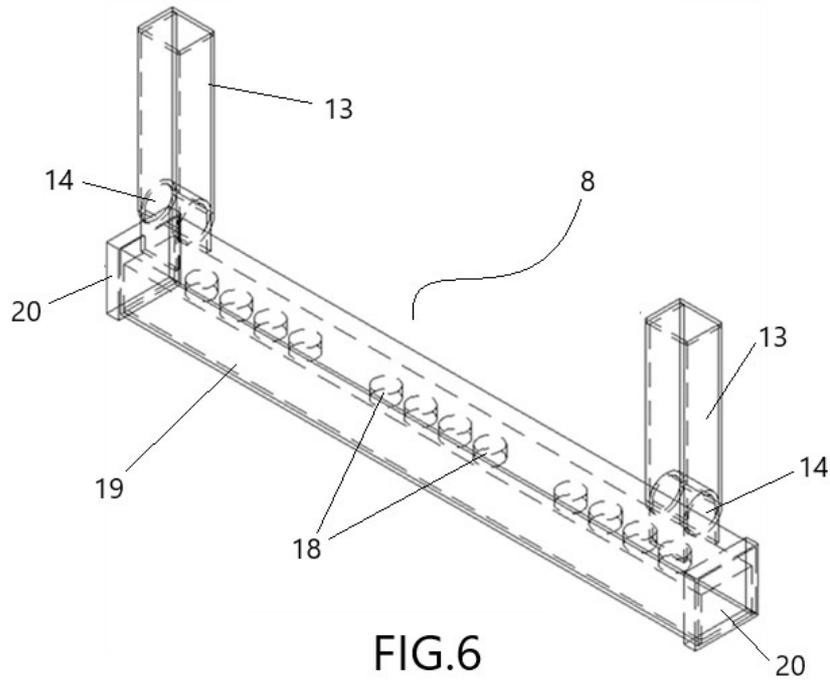


FIG. 6

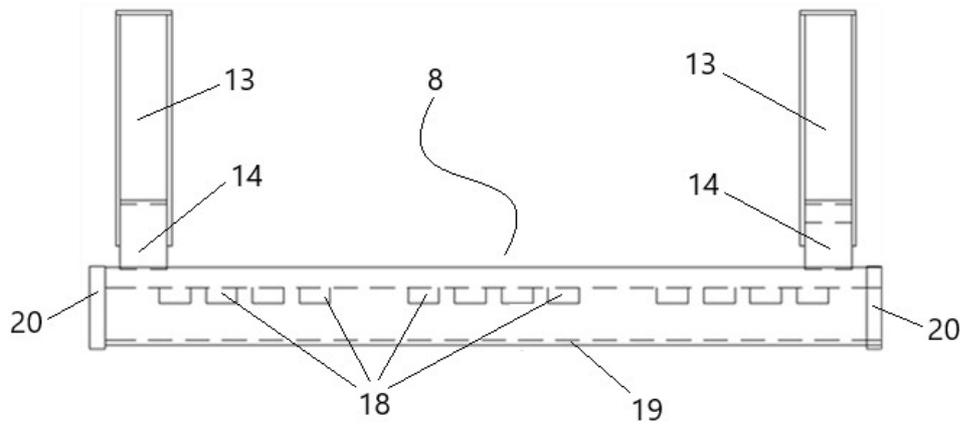


FIG. 7

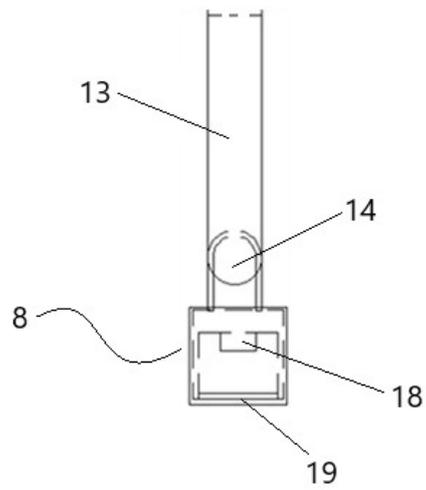


FIG. 8