

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 657**

51 Int. Cl.:

**B29C 67/00** (2007.01)  
**B33Y 30/00** (2015.01)  
**B29C 64/124** (2007.01)  
**B29C 64/25** (2007.01)  
**B29C 64/255** (2007.01)  
**B29C 64/277** (2007.01)  
**B33Y 10/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2017 PCT/CN2017/088989**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017 WO17219942**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2017 E 17814680 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2022 EP 3476575**

54 Título: **Impresora 3D de fotocurado**

30 Prioridad:

**23.06.2016 CN 201610461679**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**13.04.2023**

73 Titular/es:

**GOLD ARRAY TECHNOLOGY (BEIJING), LLC.  
(100.0%)  
Institute of Science & Technology Building Room  
2008 No.9 Zhongguancun Street South Haidian  
District  
Beijing 100081, CN**

72 Inventor/es:

**LI, HOUMIN;  
SONG, XUEYANG;  
YE, SHANDING;  
WANG, YIKUN;  
ZHU, KAIQIANG y  
XU, BEIBEI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 938 657 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Impresora 3D de fotocurado

- 5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente de China n.º 201610461679.3, titulada "RESIN TANK APPLICABLE TO PHOTOCURING 3D PRINTER AND 3D PRINTER", presentada ante la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de China el 23 de junio de 2016.

**Campo**

- 10 La presente solicitud se relaciona con el campo de las impresoras 3D, específicamente con una impresora 3D que comprende una resina fotosensible.

**Antecedentes**

- 15 En las impresoras 3D actuales, un tanque de resina y una plataforma de carga están formados por separado. El tanque de resina fotosensible líquida está dispuesto horizontalmente dentro del bastidor de la impresora 3D, y la plataforma de carga puede moverse verticalmente en relación con el tanque de resina fotosensible líquida.

- 20 Durante el proceso de impresión, primero se genera una forma virtual de un objeto a imprimir mediante un ordenador, y la forma virtual se divide en múltiples capas delgadas, y cada capa delgada tiene un patrón de sección transversal único. A continuación, se irradia con luz la resina fotosensible líquida contenida en el tanque de resina, de modo que la resina fotosensible líquida se cure y forme una capa delgada con la correspondiente forma en la plataforma de carga de acuerdo con el patrón de sección transversal. A medida que se completa el curado de cada una de las capas delgadas, la plataforma de carga se eleva cierta distancia, y a continuación se cura una capa delgada posterior sobre una superficie inferior de la capa delgada anterior, y se superponen las capas delgadas una a una para formar un objeto impreso completo.

- 30 Sin embargo, cuando aumenta el volumen del objeto tridimensional a imprimir, la plataforma de carga se verá sometida a una carga vertical excesiva que puede deformar un soporte que soporta o suspende la plataforma de carga. En este caso, la plataforma de carga no puede mantener el movimiento vertical absoluto, sino que producirá una compensación, afectando de este modo negativamente a la precisión de formación del objeto tridimensional. Además, dado que aumenta el volumen de las capas delgadas superpuestas capa a capa, se descolgarán accidentalmente de la plataforma de carga debido a la gravedad. El operario tendrá que detener la impresión, obteniendo de este modo un objeto impreso incompleto.

- 40 En vista de los inconvenientes anteriores, las impresoras 3D de fotocurado comunes actuales pueden imprimir objetos tridimensionales inferiores a 356 mm x 356 mm (14 pulgadas aproximadamente), y solo pueden usarse para la impresión 3D de objetos pequeños. A partir del documento WO 2014/176704 A1 se conoce un sistema de estereolitografía para formar un objeto tridimensional. El sistema comprende dos dispositivos emisores para formar sucesivas secciones transversales adyacentes del objeto tridimensional, paso a paso en una dirección vertical.

**Sumario**

- 45 En vista de los problemas existentes en la técnica convencional, se proporciona una impresora 3D de fotocurado de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye: un tanque de resina, que comprende un cuerpo de tanque para contener una resina fotosensible líquida, siendo al menos una pared lateral del cuerpo de tanque una pared de transmisión óptica; un elemento de guía transversal dispuesto en el cuerpo de tanque; y un elemento de carga, dispuesto dentro del cuerpo de tanque y móvil transversalmente a lo largo del elemento de guía, en donde una superficie de carga del elemento de carga está orientada hacia la pared de transmisión óptica.

De acuerdo con la invención, dos de los elementos de guía están respectivamente dispuestos en las partes superiores de las paredes laterales adyacentes a la pared de transmisión óptica.

- 55 De acuerdo con la invención, cada uno de los elementos de guía es un tornillo guía, y una parte superior del elemento de carga tiene un asiento de tuerca configurado para cooperar con el tornillo guía.

- 60 El elemento guía está dispuesto en la parte superior de la pared lateral del tanque de resina para evitar que el elemento guía falle debido a la resina fotosensible líquida, dado que, si el elemento guía se mancha excesivamente con resina fotosensible líquida, es posible que no pueda girar. La parte superior del elemento de carga tiene un asiento de tuerca configurado para cooperar con el tornillo guía, de modo que el elemento de carga pueda colgarse verticalmente en el interior del tanque de resina y pueda efectuar un movimiento lineal transversal con la rotación del tornillo guía.

- 65 Para formar objetos más grandes en el elemento de carga, el tamaño de la pared de transmisión óptica del tanque de resina descrito en la presente solicitud está comprendido entre 508 mm y 3048 mm (20 y 120 pulgadas),

imprimiendo de este modo el objeto con un tamaño de interfaz de 508 mm (20 pulgadas) o incluso de 3048 mm (120 pulgadas).

5 De acuerdo con la invención, la impresora 3D incluye además una unidad de pantalla LCD, que tiene la misma área que la pared de transmisión óptica y está dispuesta en un lado exterior o en un lado interior de la pared de transmisión óptica.

10 Durante su uso, se puede irradiar con láser la resina fotosensible líquida de acuerdo con una ruta determinada para permitir que la resina fotosensible líquida se cure en el elemento de carga de acuerdo con determinada forma. Asimismo, se puede utilizar un dispositivo de proyección DLP, para proyectar directamente el patrón sobre la superficie de la resina fotosensible líquida, para permitir que la resina fotosensible líquida se cure con la misma forma que el patrón proyectado. Además, en un lado exterior de la pared de transmisión óptica está dispuesta una unidad de pantalla LCD, y el patrón de sección transversal del objeto a imprimir se muestra en la unidad de pantalla LCD, estando compuesto el patrón por una región de transmisión de luz y una región de protección a la luz, y a 15 continuación se irradia con luz la unidad de pantalla LCD para que la resina fotosensible líquida contenida en el tanque de resina se cure en el elemento de carga de acuerdo con el patrón mostrado por la unidad de pantalla LCD.

20 De acuerdo con la invención, la impresora 3D incluye además una fuente de luz dispuesta fuera de la pared de transmisión óptica.

De acuerdo con la invención, la fuente de luz de la impresora 3D de fotocurado está dispuesta fuera de la pared de transmisión óptica y la unidad de pantalla LCD.

25 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la fuente de luz incluye un conjunto de luces con la misma área que la pared de transmisión óptica, y cada luz del conjunto de luces se puede encender o apagar de forma independiente.

30 Debido a que la pared lateral del tanque de resina o la unidad de pantalla LCD proporcionados en la presente solicitud tiene un área más grande, si el tamaño del objeto a curar no alcanza el límite superior de 3048 mm (120 pulgadas), entonces encender todo el conjunto de luces resultará en un desperdicio de energía. En esta realización, se puede adoptar un conjunto de luces LED rectangular con la misma área que la pared lateral del tanque de resina, y se pueden encender las luces LED de un área seleccionada para irradiar la resina fotosensible líquida contenida en el tanque de resina. Esta disposición no afecta a la formación de objetos, y puede ahorrar energía y reducir el coste de fabricación.

35 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la impresora 3D de fotocurado incluye además una unidad de control que se utiliza para controlar el movimiento del elemento de carga, el patrón de visualización de la unidad de pantalla LCD y las luces a encender o apagar del área seleccionada del conjunto de luces.

40 La luz irradia la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo de tanque a través de la pared lateral del tanque de resina proporcionado por la presente solicitud, para permitir formar el objeto impreso transversalmente sobre el elemento de carga, y el objeto impreso formado siempre se sumerge en la resina fotosensible líquida. Dado que la diferencia de densidad entre el objeto impreso curado y la resina fotosensible líquida es muy pequeña, la flotabilidad proporcionada por la resina fotosensible líquida puede compensar sustancialmente el peso del objeto impreso, de modo que el objeto impreso no pueda caerse del elemento de carga, y puede omitirse una fuerza de corte aplicada por el objeto impreso sobre el elemento de carga. Esta disposición no necesita aumentar la resistencia estructural de la unidad de transmisión asociada al elemento de carga, sino que también puede aumentar el tamaño de un objeto a 45 imprimir de 356 mm (14 pulgadas) a 508-3048 mm (20-120 pulgadas).

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

La Figura 1 es una vista esquemática de un tanque de resina de acuerdo con una realización de la presente solicitud.

55 La Figura 2 es una vista despiezada de una impresora 3D de fotocurado de acuerdo con una realización de la presente solicitud.

La Figura 3 es una vista ensamblada de una impresora 3D de fotocurado de acuerdo con una realización de la presente solicitud.

La Figura 4 es una vista esquemática que muestra la estructura de una fuente de luz de acuerdo con una realización de la presente solicitud.

60

## **Descripción detallada**

65 Como se muestra en la Figura 1, se proporciona un tanque 1 de resina aplicable a una impresora 3D de fotocurado de acuerdo con una realización de la presente solicitud, que incluye un cuerpo 11 de tanque para contener una resina fotosensible líquida, un elemento 12 de guía transversal dispuesto en el cuerpo 11 de tanque, y un elemento 13 de carga dispuesto dentro del cuerpo 11 de tanque y capaz de moverse transversalmente a lo largo del elemento

12 de guía. Al menos una pared lateral del cuerpo 11 de tanque es una pared 111 de transmisión óptica, y una superficie de carga del elemento 13 de carga está orientada hacia la pared 111 de transmisión óptica.

Hay dos elementos 12 de guía que están dispuestos respectivamente en las partes superiores de las paredes laterales 112, adyacentes a la pared 111 de transmisión óptica. El elemento 12 de guía está configurado como tornillo guía, y una parte superior del elemento 13 de carga está provista de un asiento de tuerca que coopera con el tornillo guía. De este modo, cuando el tornillo guía gira, el elemento 13 de carga puede moverse transversalmente a lo largo del elemento guía 12 en el cuerpo 11 de tanque, es decir, el elemento 13 de carga puede moverse hacia o en sentido opuesto a la pared 111 de transmisión óptica.

De acuerdo con la invención, el tamaño de la pared 111 de transmisión óptica está comprendido entre 508 y 3048 mm (20-120 pulgadas), que es mucho más grande que 356 mm (14 pulgadas).

En una realización de la presente solicitud, en un lado interior de un lado exterior de la pared 111 de transmisión óptica del tanque 1 de resina está cubierta además una unidad 14 de pantalla LCD. La unidad 14 de pantalla LCD tiene la misma área que el área de la pared de transmisión óptica. La unidad 14 de pantalla LCD puede controlarse mediante un sistema de control para mostrar el patrón de cada sección transversal de un objeto a imprimir.

Como se muestra en la Figura 1, durante el uso, una fuente 3 de luz (no mostrada en la Figura 1) irradia la unidad 14 de pantalla LCD para hacer que la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo 11 de tanque se cure en el elemento 13 de carga. La Figura 1 muestra un objeto impreso 2 incompleto, adherido al elemento 13 de carga y sumergido en resina fotosensible líquida sin curar.

Como se muestra en la Figura 2 y la Figura 3, se proporciona además una impresora 3D de fotocurado de acuerdo con la presente solicitud que incluye el tanque 1 de resina y la fuente 3 de luz anteriores. Cuando la unidad 14 de pantalla LCD anterior está dispuesta en el lado exterior de la pared 111 de transmisión óptica, la fuente 3 de luz puede fijarse a la unidad 14 de pantalla LCD. La fuente 3 de luz irradia primero la unidad 14 de pantalla LCD y a continuación pasa a través de la pared 111 de transmisión óptica para irradiar la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo 11 de tanque, para hacer que la resina fotosensible líquida se cure adoptando la correspondiente forma en el elemento 13 de carga de acuerdo con el patrón mostrado por la unidad 14 de pantalla LCD. Si la anterior unidad 14 de pantalla LCD está dispuesta en el lado interior de la pared 111 de transmisión óptica, la fuente 3 de luz puede fijarse a la pared 111 de transmisión óptica. La fuente de luz pasa primero a través de la pared 111 de transmisión óptica y a continuación irradia la unidad 14 de pantalla LCD, para hacer que la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo 11 de tanque se cure adoptando la correspondiente forma en el elemento 13 de carga de acuerdo con el patrón mostrado por la unidad 14 de pantalla LCD.

Se hace referencia a la Figura 4, la fuente 3 de luz incluye un conjunto 31 de luces LED y un reflector 32 dispuesto alrededor del conjunto 31 de luces LED. Dado que la pared 111 de transmisión óptica del cuerpo 1 de tanque y la unidad 14 de pantalla LCD de la presente solicitud tienen un tamaño grande o un tamaño ultra grande de 508 a 3048 mm (20 a 120 pulgadas), el área del conjunto 31 de luces LED debe coincidir con este tamaño. Es decir, cuando la pared 111 de transmisión óptica alcanza el tamaño máximo de 3048 mm (120 pulgadas), en general, el tamaño del conjunto 31 de luces LED no es mayor de 3048 mm (120 pulgadas); en otras palabras, el tamaño de el conjunto de luces LED es menor o igual que el tamaño de la pared 111 de transmisión óptica. Sin embargo, si se utiliza la impresora 3D de fotocurado de la presente solicitud para imprimir un objeto de pequeño tamaño, no es necesario encender todas las luces LED del conjunto 31 de luces LED sino que solo es necesario encender una parte de las luces LED para garantizar una intensidad de luz suficiente. Por lo tanto, se puede utilizar una unidad 4 de control para establecer el número y el área de luces LED en el conjunto 31 de luces LED que se encenderán de acuerdo con el tamaño virtual del objeto a imprimir. También, la unidad 14 de control puede usarse además para controlar el movimiento del elemento 13 de carga y el patrón mostrado en la unidad 14 de pantalla LCD.

En una realización de la presente solicitud, la fuente 3 de luz incluye además un disipador 33 de calor, dispuesto debajo del conjunto 31 de luces LED, y un ventilador 34 dispuesto debajo del disipador 33 de calor y que se utiliza para insuflar aire hacia el disipador 33 de calor, disipando de este modo el calor de la fuente 3 de luz.

En una realización de la presente solicitud, la impresora 3D de fotocurado incluye además un bastidor exterior 5. El tanque 1 de resina, la fuente 3 de luz y la unidad 4 de control se proporcionan dentro del bastidor exterior 5. El tanque 1 de resina ocupa la mayor parte del espacio en el bastidor exterior 1.

En una realización de la presente solicitud, la anterior impresora 3D de fotocurado incluye además un aparato 6 de suministro para suministrar resina fotosensible líquida. El dispositivo 6 de suministro está en comunicación con el cuerpo 11 de tanque del tanque 1 de resina, y un extremo de detección del dispositivo 6 de suministro está dispuesto en el cuerpo 11 de tanque y, por lo tanto, la resina fotosensible líquida puede reponerse automáticamente en el cuerpo 11 de tanque de acuerdo con la cantidad de resina fotosensible almacenada en el cuerpo 11 de tanque, para garantizar que el objeto curado sobre el elemento 13 de carga esté siempre sumergido en la resina fotosensible líquida.

- 5 Cuando la impresora 3D de fotocurado proporcionada por la presente solicitud está en funcionamiento, la unidad 4 de control controla la unidad 14 de pantalla LCD para formar un patrón de sección transversal del objeto a imprimir con una región de transmisión de luz (transparente) y una región de protección a la luz (no transparente), y, a continuación, controla las luces LED en un correspondiente área del conjunto 31 de luces LED de la fuente 3 de luz a encender de acuerdo con el tamaño del patrón. La luz pasa a través de la unidad 14 de pantalla LCD y la pared 111 de transmisión óptica para irradiar la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo 11 de tanque, para permitir que la resina fotosensible líquida se cure en una correspondiente capa delgada sobre el elemento 13 de carga. Después de completar el curado de una capa delgada, la unidad 4 de control controla la unidad 14 de pantalla LCD para cambiar al siguiente patrón de sección transversal del objeto a imprimir, y controla el elemento 13 de carga para que se mueva a lo largo del elemento 12 de guía en la dirección que se aleja de la pared 111 de transmisión óptica, una distancia igual al espesor de una sola capa delgada. La unidad 4 de control vuelve a encender la fuente 3 de luz para irradiar la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo 11 de tanque, para permitir que una capa delgada poscurada se superponga acumulativamente sobre la anterior capa delgada. Repitiendo el procedimiento anterior se forma un objeto impreso completo.
- 10
- 15 Se puede observar que, con la presente solicitud, el objeto impreso finalmente se forma transversalmente sobre el elemento 13 de carga y siempre está sumergido en la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo 11 de tanque. La flotabilidad proporcionada por la resina fotosensible líquida puede compensar sustancialmente el peso del objeto impreso, de manera que el objeto impreso no pueda caerse del elemento 13 de carga, y no aplique una fuerza de corte excesiva sobre el elemento 13 de carga, evitando de este modo el problema de la técnica convencional por el que la plataforma de impresión produce un desplazamiento en la dirección vertical debido a que el objeto impreso está sobredimensionado. Por lo tanto, en comparación con la técnica convencional, el tamaño de la sección transversal del objeto impreso obviamente puede aumentar de 508 a 3048 mm (20-120 pulgadas).
- 20
- 25 En vista de ello, la presente solicitud se puede utilizar para imprimir un objeto cuya sección transversal tenga un tamaño más grande, tal como de 508 a 3048 mm (20-120 pulgadas), y aparentemente también puede imprimir un objeto con un tamaño igual o menor a 508 mm (20 pulgadas), tal como el objeto convencional de 356 mm (14 pulgadas).
- 30 La presente solicitud no pretende limitar la definición del tamaño del tanque de resina y, en referencia a la descripción anterior, el tamaño de la pared de transmisión óptica del tanque 1 de resina está comprendido entre 508 mm y 3048 mm (20 a 120 pulgadas). Por otra parte, dado que la flotabilidad proporcionada por la resina fotosensible líquida puede compensar sustancialmente el peso del objeto impreso, el tanque de resina de la presente solicitud puede adoptar una dimensión más larga en la dirección en la que se extiende el elemento de guía transversal, permitiendo de este modo que la impresora 3D de la presente solicitud imprima objetos más altos (o más largos).
- 35
- 40 Se han descrito anteriormente en detalle diversas realizaciones de la presente solicitud. Los expertos en la materia deben comprender que pueden hacerse diversas modificaciones, variaciones y cambios en las realizaciones sin abandonar el ámbito de la presente solicitud (que está limitada por las reivindicaciones). La interpretación del ámbito de las reivindicaciones debe interpretarse como un todo y en su alcance más amplio compatible con la descripción, y no se limita a los ejemplos o las realizaciones de la descripción detallada.

**REIVINDICACIONES**

1. Una impresora 3D de fotocurado, que comprende:  
un tanque (1) de resina, que comprende:

5 un cuerpo (11) de tanque para contener una resina fotosensible líquida, siendo al menos una pared lateral del cuerpo de tanque una pared (111) de transmisión óptica; un elemento (12) de guía transversal dispuesto en el cuerpo (11) de tanque; y  
10 un elemento (13) de carga dispuesto dentro del cuerpo (11) de tanque y móvil transversalmente a lo largo del elemento (12) de guía, en donde una superficie de carga del elemento (13) de carga está orientada hacia la pared (111) de transmisión óptica;  
en donde dos de los elementos (12) de guía están respectivamente dispuestos en las partes superiores de las paredes laterales adyacentes a la pared (111) de transmisión óptica;  
15 en donde cada uno de los elementos (12) de guía es un tornillo guía, y una parte superior del elemento de carga tiene un asiento de tuerca configurado para cooperar con el tornillo guía;  
en donde el tamaño de la pared (111) de transmisión óptica está comprendido entre 508 mm y 3048 mm (20 pulgadas y 120 pulgadas);  
y una fuente (3) de luz proporcionada fuera de la pared (111) de transmisión óptica;  
20 en donde la impresora 3D de fotocurado comprende además una unidad (14) de pantalla LCD, que tiene la misma área que la pared (111) de transmisión óptica y está dispuesta en un lado exterior o un lado interior de la pared de transmisión óptica.

2. La impresora 3D de fotocurado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente (3) de luz es un conjunto (31) de luces.

25 3. La impresora 3D de fotocurado de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el tamaño del conjunto (31) de luces no es superior a 3048 mm (120 pulgadas).

30 4. La impresora 3D de fotocurado de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una unidad (14) de control configurada para controlar las luces a encender o apagar en un área seleccionada del conjunto (31) de luces.

35 5. La impresora 3D de fotocurado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la impresora 3D de fotocurado comprende además un dispositivo de suministro de resina fotosensible líquida que está en comunicación con el cuerpo (11) de tanque del tanque (1) de resina, y está configurado para complementar la resina fotosensible líquida contenida en el cuerpo de tanque.

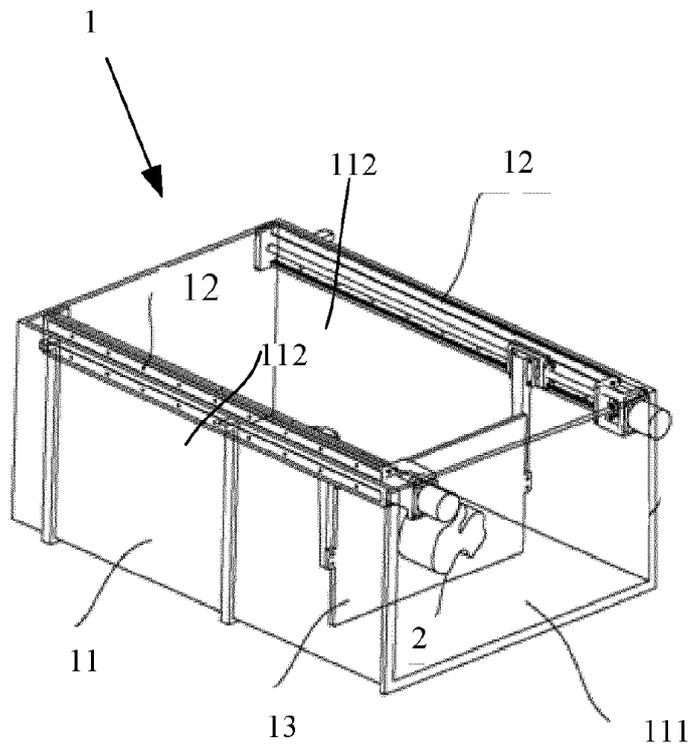


Figura 1

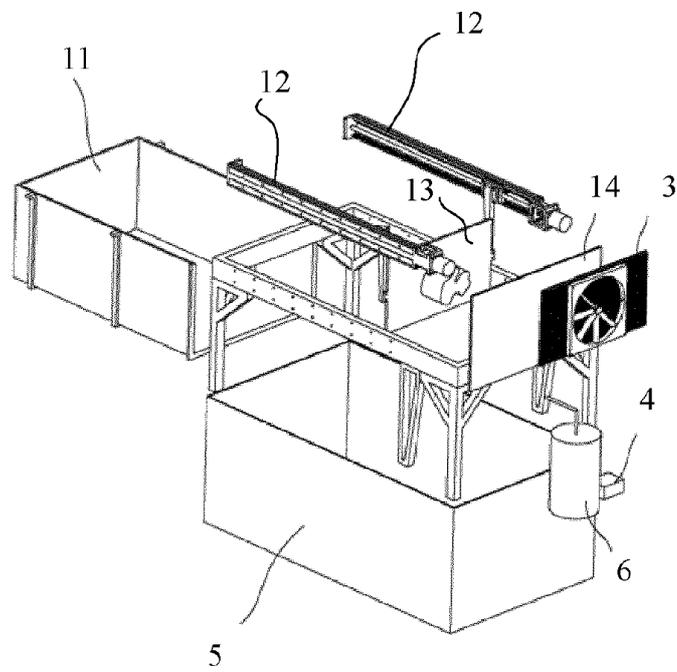


Figura 2

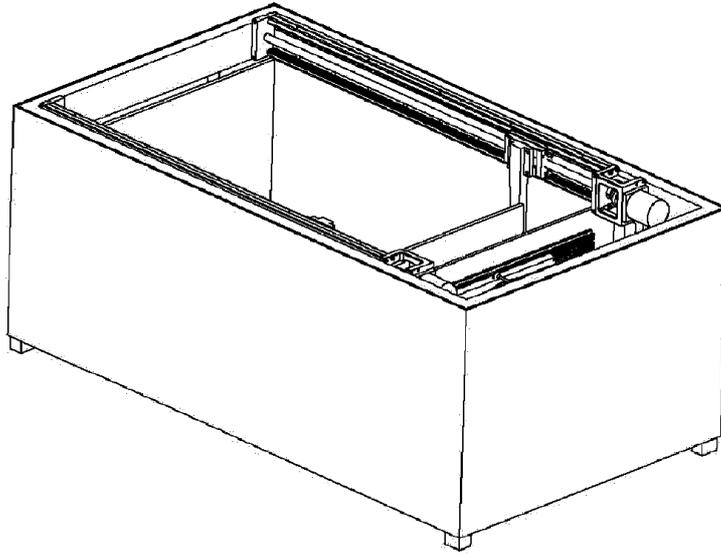


Figura 3

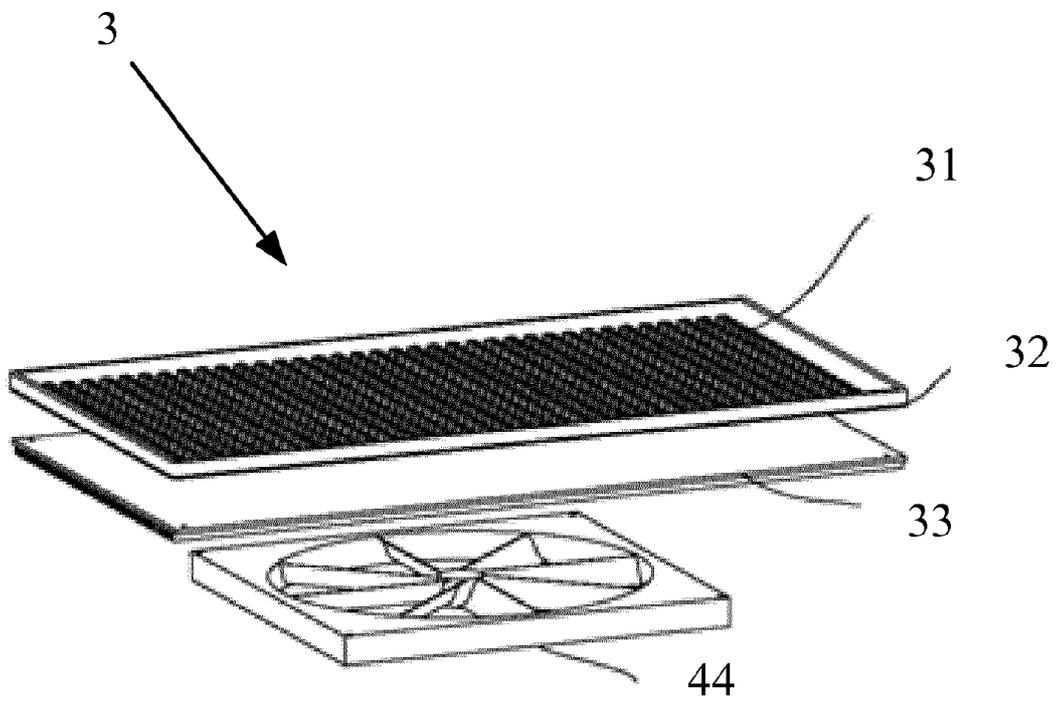


Figura 4