

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 818 602**

51 Int. Cl.:

B29C 64/264 (2007.01)

B29C 64/135 (2007.01)

B29C 64/245 (2007.01)

B29C 64/393 (2007.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

B33Y 50/02 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2017 E 17195635 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3418034**

54 Título: **Dispositivo de formación de objetos tridimensionales y procedimiento para el mismo**

30 Prioridad:

20.06.2017 CN 201710468577

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

13.04.2021

73 Titular/es:

**XYZPRINTING, INC. (50.0%)
No. 147, Sec. 3, Beishen Rd., Shenkeng Dist.
New Taipei City 22201, TW y
KINPO ELECTRONICS, INC. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DING, MING-HSIUNG;
KUO, TSUNG-HUA y
JAU, WEI-CHUN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 818 602 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

Dispositivo de formación de objetos tridimensionales y procedimiento para el mismo

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de formación de objetos tridimensionales (3D) y a un procedimiento para el mismo.

Descripción de la técnica relacionada

10 En los últimos años, junto con el rápido desarrollo de la tecnología, han sido desarrollados diferentes procedimientos para construir modelos tridimensionales (3D) por el uso de tecnología de fabricación aditiva, tal como la construcción de modelos capa por capa, etc. En general, la tecnología de fabricación aditiva consiste en convertir los datos de diseño de un modelo 3D construido por software de diseño asistido por ordenador (CAD), etc., en una pluralidad de capas de sección transversal delgadas apiladas de manera continua (casi bidimensionales (2D)). Mientras tanto, es proporcionada gradualmente una pluralidad de medios técnicos para la formación de una pluralidad de la capa delgada de sección transversal. Por ejemplo, un módulo de impresión de un aparato de impresión generalmente se mueve sobre una plataforma de impresión a lo largo de un plano XY de acuerdo con las coordenadas espaciales XYZ construidas por los datos de diseño del modelo 3D, de manera tal que un material de construcción pueda formar una forma correcta de la capa de sección transversal. Luego, por medio del movimiento del módulo de impresión capa por capa a lo largo de un eje Z, una pluralidad de las capas de sección transversal se apilan de manera gradual a lo largo del eje Z, de manera tal que el material de construcción forme un objeto 3D debajo de una condición de curado de capa por capa.

15 Tomando como ejemplo una técnica de uso de un material de construcción de curado de fuente de luz para construir un objeto 3D, el módulo de impresión es adaptado para ser sumergido en un material de formación de líquidos contenido en un tanque, y una fuente de luz irradia el material de formación de líquidos que sirve como el material de construcción en el plano XY, de manera tal que el material de formación de líquidos sea curado y apilado sobre una plataforma móvil. De esta manera, a medida que la plataforma móvil del módulo de impresión se mueve a lo largo del eje Z capa por capa, el material de formación de líquidos puede ser curado capa por capa y apilado para formar el objeto 3D.

20 Sin embargo, dado que un material de fotocurado es usado como el material de formación de líquidos, la luz puede penetrar a través de las capas curadas, y las capas curadas pueden tener un curado inesperado debido a la penetración de la luz. La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un objeto 3D obtenido por el uso de un presente dispositivo de formación de objetos 3D. Dado que la resina fotosensible transmite luz, es formada una capa curada inesperada bajo la irradiación de una luz D. Como es mostrado por el objeto 3D 110 de la FIG. 1, cuando es formada una capa curada 112, la luz D puede penetrar a través de una capa curada 111 para producir una capa curada inesperada 121 en la parte superior de la capa curada 111. Cuando es formada una capa curada 113, la luz D puede penetrar a través de la capa curada 112 para producir una capa curada inesperada 122 en la parte superior de la capa curada 112.

25 El documento US 2016/221267 A1 desvela un procedimiento de producción de un objeto tridimensional por medio de la solidificación capa por capa de un material que es solidificable bajo la acción de la radiación, haciendo uso de máscaras de exposición, en el que con el fin de formar cada capa de objeto a solidificar del objeto en un plano de construcción, es generada al menos una, preferentemente una sola máscara de exposición digital, por medio de la cual la radiación es proyectada de manera selectiva en el plano de construcción, en el que para cada máscara de exposición, de acuerdo con la capa de objeto que ha de ser solidificada, es calculado un único mapa de bits de 2 bits que asigna el valor de bit "transparente" o el valor de bit "no transparente" a cada píxel de la máscara de exposición. Además, es propuesto un aparato generador de máscara de exposición mejorado y un dispositivo mejorado para la producción de un objeto tridimensional. El procedimiento desvelado puede superar el problema de la distribución de intensidad no homogénea de la radiación (14) generada por la fuente de radiación (18) (véanse las figuras 2 y 3 y el texto [0100]).

Sumario de la invención

30 La invención está dirigida a un dispositivo de formación de objetos 3D y a un procedimiento del mismo, que están adaptados para resolver el problema del curado inesperado provocado por la penetración de la luz cuando es usado un material de fotocurado como el material de formación de líquido, de manera tal que la luz pueda penetrar a través de las capas curadas, y las capas curadas pueden tener un curado inesperado debido a la penetración de la luz. La invención está definida por las reivindicaciones 1 y 6.

35 La invención proporciona un dispositivo de formación de objetos 3D que incluye un tanque, una plataforma móvil, una fuente de luz y un controlador. El tanque es usado para contener un material de formación de líquido. La plataforma móvil está dispuesta de manera móvil sobre el tanque. La fuente de luz está dispuesta debajo del tanque para irradiar

5 el material de formación de líquido, de manera tal que un objeto 3D sea curado capa por capa en la plataforma móvil. El controlador está acoplado a la fuente de luz y la plataforma móvil, y controla la plataforma móvil para moverse, y controla la intensidad de la fuente de luz de acuerdo con la segmentación de datos de un modelo digital 3D. Cuando una posición objetivo actualmente irradiada por la fuente de luz está ubicada en una primera capa junto a la plataforma móvil, el controlador mantiene la fuente de luz en una intensidad original. Cuando la posición objetivo no está ubicada en la primera capa junto a la plataforma móvil, y cuando es determinado que existe una capa hueca no curada en un número predeterminado de capas en un lado de la posición objetivo opuesta a la fuente de luz de acuerdo con la segmentación de datos, el controlador disminuye correspondientemente la intensidad de la fuente de luz de acuerdo con el número de capas entre la capa hueca y la posición objetivo.

10 En una realización de la invención, cuanto más cerca esté la capa hueca de la posición objetivo, mayor será la intensidad de la fuente de luz.

15 En una realización de la invención, el número predeterminado de capas es de tres. Si la capa hueca está junto a la posición objetivo, el controlador ajusta la fuente de luz en una primera intensidad. Si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por una capa de capa curada, el controlador ajusta la fuente de luz en una segunda intensidad. Si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por dos capas de capa curada, el controlador ajusta la fuente de luz en una tercera intensidad. La primera intensidad es menor que la segunda intensidad, la segunda intensidad es menor que la tercera intensidad y la tercera intensidad es menor que la intensidad original.

En una realización de la invención, la primera intensidad es el 30% de la intensidad original, la segunda intensidad es el 50% de la intensidad original, y la tercera intensidad es el 70% de la intensidad original.

20 En una realización de la invención, el material de formación de líquidos es una resina fotosensible, y la fuente de luz es luz ultravioleta.

25 La invención proporciona un procedimiento para la formación de un objeto 3D, que está adaptado a un dispositivo de formación de objetos 3D. El dispositivo de formación de objetos 3D incluye un tanque usado para contener un material de formación de líquido, el procedimiento para la formación del objeto 3D incluye las siguientes etapas. Es usada una fuente de luz para irradiar el material de formación de líquidos en el tanque, y un objeto 3D es curado capa por capa en una plataforma móvil. Durante un procedimiento de uso de la fuente de luz para irradiar, cuando una posición objetivo actualmente irradiada por la fuente de luz está ubicada en una primera capa junto a la plataforma móvil, la fuente de luz se mantiene en una intensidad original. Cuando la posición objetivo no está ubicada en la primera capa junto a la plataforma móvil, se determina si existe una capa hueca no curada en un número predeterminado de capas en un lado de la posición objetivo opuesta a la fuente de luz en base a la segmentación de datos de un modelo digital 3D, y en el caso de que la capa hueca exista en el número predeterminado de capas, la intensidad de la fuente de luz disminuye correspondientemente de acuerdo con el número de capas entre la capa hueca y la posición objetivo.

30 De acuerdo con la descripción anterior, la intensidad de la fuente de luz disminuye en base a la posición de la capa hueca no curada, para evitar el curado inesperado provocado por la penetración de la luz.

35 Con el fin de lograr que las características y ventajas de la invención mencionadas con anterioridad y otras sean comprensibles, a continuación serán descritas en detalle diversas realizaciones de ejemplo acompañadas de dibujos.

Breve descripción de los dibujos

40 Los dibujos adjuntos están incluidos para proporcionar una comprensión adicional de la invención, y son incorporados y constituyen una parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un objeto 3D obtenido por el uso de un presente dispositivo de formación de objetos 3D.

La FIG. 2A y la FIG. 2B son diagramas esquemáticos de un dispositivo de formación de objetos tridimensionales (3D).

45 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la formación de un objeto 3D de acuerdo con una realización de la invención.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el ajuste de la intensidad de una fuente de luz de acuerdo con una realización de la invención.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un objeto 3D de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción de realizaciones

50 La presente invención será descrita a continuación de manera más completa con referencia a los dibujos adjuntos, en los que son mostradas realizaciones de ejemplo de la invención. Los términos usados en la presente memoria tal como "arriba", "abajo", "adelante", "atrás", "izquierda" y "derecha" tienen el propósito de describir las direcciones en las

figuras solamente y no están destinados a limitar la invención. Además, en las siguientes realizaciones, los componentes iguales o similares serán designadas con los mismos números de referencia o similares.

La FIG. 2A y la FIG. 2B son diagramas esquemáticos de un dispositivo de formación de objetos tridimensionales (3D). La FIG. 2A ilustra un dispositivo de formación de objetos 3D 200 de tipo de irradiación inferior, y la FIG. 2B ilustra un dispositivo de formación de objetos 3D de tipo de irradiación superior 200a.

Con referencia a la FIG. 2A, el dispositivo de formación de objetos 3D 200 incluye un tanque 210, una plataforma móvil 220, una fuente de luz 230 y un controlador 240. El tanque 210 es usado para contener un material de formación de líquidos 201. La plataforma móvil 220 está dispuesta de manera móvil sobre el tanque 210. La fuente de luz 230 está dispuesta debajo del tanque 210 para irradiar el material de formación de líquidos 201, de manera tal que un objeto 3D 202 sea curado capa por capa en la plataforma móvil 220. El controlador 240 está acoplado a la fuente de luz 230 y la plataforma móvil 220, y controla la plataforma móvil 220 para moverse, y controla una intensidad de la fuente de luz 230 de acuerdo con la segmentación de datos de un modelo digital 3D. El material de formación de líquidos 201 de la presente realización adopta una resina fotosensible u otro material de fotopolimerización aplicable, y el material de formación de líquidos 201 es curado después de ser irradiado por la fuente de luz 230.

El controlador 240 es, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) u otro microprocesador programable de propósito general o de propósito especial, un procesador de señal digital (DSP), un controlador programable, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD) u otro dispositivo similar o una combinación de los dispositivos anteriores, que no está limitado por la invención.

El dispositivo de formación de objetos 3D 200 produce el objeto 3D 202 de acuerdo con el modelo digital 3D. A saber, el dispositivo de formación de objetos 3D 200 puede leer el modelo digital 3D para producir el objeto 3D 202 capa por capa de acuerdo con las secciones transversales del modelo digital 3D. El objeto 3D 202 es obtenido por el uso de la fuente de luz 230 para irradiar el material de formación de líquidos 201 y curar la misma capa por capa. El modelo digital 3D es generado, por ejemplo, por medio de la compilación y el cálculo de un diseño asistido por ordenador (CAD) o un software de modelado de animación, y el dispositivo de formación de objetos 3D 200 puede leer el modelo digital 3D para ejecutar un procedimiento de formación del objeto 3D. En detalle, el modelo digital 3D incluye una pluralidad de segmentación de datos de objetos cortados de una pluralidad de secciones transversales obtenidas por medio de la realización de un procesamiento de segmentación al objeto 3D digital. El controlador 240 puede controlar para producir los objetos cortados capa por capa de acuerdo con la segmentación de datos del modelo digital 3D, y apilarlos para formar el objeto 3D 202.

En la FIG. 2A, la plataforma móvil 220 está situada sobre el tanque 210, y está adaptada para moverse con relación al tanque 210 a lo largo de una dirección axial. La plataforma móvil 220 se puede mover fuera del tanque 210 o moverse dentro del tanque 210 para sumergirse en el material de formación de líquidos 201. Como es mostrado en la FIG. 2A, la plataforma móvil 220 se mueve a lo largo de un eje Z para moverse en relación con el tanque 210 ubicado en un plano XY, y se sumerge en el material de formación de líquidos 201 contenido en el tanque 210. El controlador 240 controla la plataforma móvil 220 sumergida en el material de formación de líquidos 201 para moverse a lo largo del eje Z para alejarse de la fuente de luz 230 (es decir, moverse hacia arriba), para curar el material de formación de líquidos 201 capa por capa, y formar el objeto 3D 202 en la plataforma móvil 220 a través de una manera de apilamiento capa por capa.

Con referencia a la FIG. 2B, el dispositivo de formación de objetos 3D 200a también incluye el tanque 210, la plataforma móvil 220, la fuente de luz 230 y el controlador 240. En la realización de tipo de irradiación superior, la fuente de luz 230 está dispuesta sobre el tanque 210 para irradiar el material de formación de líquidos 201, de manera tal que el objeto 3D 202 sea curado capa por capa en la plataforma móvil 220. Además, el tanque 210 tiene una profundidad que es suficiente para formar el objeto 3D 202 en el mismo. La plataforma móvil 220 puede sumergirse en el material de formación de líquidos 201.

En la FIG. 2B, la plataforma móvil 220 se mueve a lo largo del eje Z para moverse con relación al tanque 210 ubicado en el plano XY, y se sumerge en el material de formación de líquidos 201 contenido en el tanque 210. El controlador 240 controla la plataforma móvil 220 sumergida en el material de formación de líquidos 201 para moverse a lo largo del eje Z para alejarse de la fuente de luz 230 (es decir, para moverse hacia abajo), con el fin de curar el material de formación de líquidos 201 capa por capa, y formar el objeto 3D 202 en la plataforma móvil 220 a través de la manera de apilamiento capa por capa.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la formación de un objeto 3D de acuerdo con una realización de la invención. En la presente realización, la fuente de luz 230 irradia el material de formación de líquidos 201 en el tanque 210, de manera tal que el objeto 3D 202 sea curado capa por capa en la plataforma móvil 220. Durante el procedimiento de uso de la fuente de luz 230 para irradiar, como es mostrado en la FIG. 3, en la etapa S305, es determinado si una posición objetivo actualmente irradiada por la fuente de luz está ubicada en una primera capa junto a la plataforma móvil 220. En este caso, el controlador 240 puede determinar si la capa que se está formando actualmente es la primera capa en la plataforma móvil 220 en base a la segmentación de datos del modelo digital 3D.

Si la posición objetivo está ubicada en la primera capa junto a la plataforma móvil 220, en la etapa S310, el controlador 240 mantiene la intensidad de la fuente de luz 230 en una intensidad original. Por ejemplo, el controlador 240 puede controlar la fuente de luz 230 para irradiar por el uso del 100% de intensidad.

5 Si la posición objetivo no está ubicada en la primera capa junto a la plataforma móvil 220, en la etapa S315, es determinada la existencia de una capa hueca no curada en un número predeterminado de capas. A saber, el controlador 240 determina si la capa hueca no curada existe en el número predeterminado de capas en un lado de la posición objetivo opuesta a la fuente de luz 230 en base a la segmentación de datos del modelo digital 3D. Por ejemplo, la segmentación de datos puede registrar datos de curado que representan si cada vóxel en cada capa de segmentación debe ser curado. Por ejemplo, "1" representa el curado y "0" representa no curar. De acuerdo con los
10 datos de curado de cada capa de segmentación, es determinado si la capa hueca no curada existe en el número predeterminado de capas en un lado (opuesto al lado que dispone la fuente de luz 230) en una posición que es igual a la posición objetivo en el plano XY.

15 Si la capa hueca existe en el número predeterminado de capas, en la etapa S320, el controlador 240 disminuye correspondientemente la intensidad de la fuente de luz 230 de acuerdo con el número de capas entre la capa hueca y la posición objetivo. Cuanto más cerca esté la capa hueca de la posición objetivo, mayor será la intensidad de la fuente de luz 230. Si la capa hueca no existe en el número predeterminado de capas, en la etapa S310, el controlador 240 puede mantener la intensidad de la fuente de luz 230 a la intensidad original. Además, se puede determinar una magnitud de reducción de la intensidad de la fuente de luz 230 de acuerdo con la transparencia del material de formación de líquidos 201 curado.

20 Esto es debido a que si la capa hueca existe en el número predeterminado de capas, la luz emitida por la fuente de luz 230 puede penetrar en la capa curada para formar un curado inesperado en la capa hueca. Por lo tanto, en el caso de que la capa hueca exista en el número predeterminado de capas, la intensidad de la fuente de luz 230 disminuye de manera adecuada para disminuir la densidad de curado de la capa. Cuando la luz irradia una capa siguiente, la luz emitida por la fuente de luz 230 puede curar de manera continua la capa anterior de capa curada cuando penetra a
25 través de la capa anterior de capa curada sin provocar el curado inesperado en la capa hueca.

Se supone que el número predeterminado de capas es 3, si la capa hueca está junto a la posición objetivo, la fuente de luz 230 es establecida en una primera intensidad; si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por una capa de capa curada, la fuente de luz 230 es establecida en una segunda intensidad; si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por dos capas de capa curada, la fuente de luz 230 es establecida en una tercera intensidad.
30 La primera intensidad es menor que la segunda intensidad, la segunda intensidad es menor que la tercera intensidad y la tercera intensidad es menor que la intensidad original.

A continuación, serán descritas diversas etapas para el ajuste de la intensidad de la fuente de luz. La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para el ajuste de la intensidad de la fuente de luz de acuerdo con una realización de la invención. Con referencia a la FIG. 4, en la etapa S405, el controlador 240 determina si la primera
35 capa (adyacente a la capa donde se encuentra la posición objetivo) junto a una posición que es la misma que la posición objetivo en el plano XY se cura en base a la segmentación de datos. Si la primera capa es la capa hueca no curada, es decir, la capa hueca está junto a la posición objetivo, en la etapa S410, el controlador 240 disminuye la intensidad de la fuente de luz 230 a 30% de la intensidad original.

40 Si la primera capa está curada, en la etapa S415, el controlador 240 determina si una segunda capa (adyacente a la primera capa) junto a una posición que es la misma que la posición objetivo en el plano XY está curada en base a la segmentación de datos. Si la segunda capa es la capa hueca no curada, es decir, la capa hueca y la posición objetivo están separadas por una capa de capa curada, en la etapa S420, el controlador 240 disminuye la intensidad de la fuente de luz 230 a 50% de la intensidad original.

45 Si la primera capa y la segunda capa están todas curadas, en la etapa S425, el controlador 240 determina si una tercera capa (adyacente a la segunda capa) junto a una posición que es la misma que la posición objetivo en el plano XY está curada en base a la segmentación de datos. Si la tercera capa es la capa hueca no curada, es decir, la capa hueca y la posición objetivo están separadas por dos capas de capa curada, en la etapa S430, el controlador 240 disminuye la intensidad de la fuente de luz 230 al 70% de la intensidad original. Si todas las primeras a terceras capas están curadas, en la etapa S435, el controlador 240 mantiene la fuente de luz 230 al 100% de la intensidad original.
50 El número predeterminado de capas de 3 y las tasas de disminución de intensidad del 30%, 50%, 70% son todos unos ejemplos, y la invención no está limitada a los mismos.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un objeto 3D de acuerdo con una realización de la invención. En la presente realización, por el uso de la fuente de luz 230 para irradiar y curar el material de formación de líquidos 201, una capa de segmentación A a una capa de segmentación H son curadas capa por capa en la plataforma móvil 220 para obtener
55 el objeto 3D 510.

Con referencia a la FIG. 5, la capa de segmentación A del objeto 3D 510 es la primera capa junto a la plataforma móvil 220, de manera tal que cuando la fuente de luz 230 irradia cada posición en la capa de segmentación A, la fuente de luz 230 irradia al 100% de la intensidad original. Cada posición de la capa de segmentación B no tiene una capa hueca

en el número predeterminado de capas mencionado con anterioridad (por ejemplo, 3), de manera tal que cuando es irradiada cada posición de la capa de segmentación A, la fuente de luz 230 todavía irradia en el 100% de la intensidad original.

5 En la capa de segmentación F, las posiciones (que son las mismas que las posiciones F1 y F6) de tres capas (es decir, las capas de segmentación E, D, C) junto a las posiciones F1 y F6 están curadas, de manera tal que la fuente de luz 230 todavía irradia en el 100% de la intensidad original. Cuando la fuente de luz 230 irradia respectivamente las posiciones F2-F5, dado que las posiciones que son las mismas que las posiciones F1-F5 en la capa de segmentación E son huecas, la intensidad de la fuente de luz 230 es reducida al 30% de la intensidad original para la irradiación.

10 En la capa de segmentación G, las posiciones (que son las mismas que las posiciones G1 y G6) de tres capas (es decir, las capas de segmentación F, E, D) junto a las posiciones G1 y G6 están curadas, de manera tal que la fuente de luz 230 todavía irradia en el 100% de la intensidad original. Cuando la fuente de luz 230 irradia respectivamente las posiciones G2-G5, dado que la capa de segmentación F próxima a las posiciones G2-G5 es una capa curada, y las posiciones que son las mismas que las posiciones G2-G5 en la capa E (separadas de las posiciones G2-G5 en dos capas) son huecas, la intensidad de la fuente de luz 230 es reducida al 50% de la intensidad original para la irradiación.

15 En la capa de segmentación H, las posiciones (que son las mismas que las posiciones H1 y H6) de tres capas (es decir, las capas de segmentación G, F, E) junto a las posiciones H1 y H6 están curadas, de manera tal que la fuente de luz 230 todavía irradia en el 100% de la intensidad original. Cuando la fuente de luz 230 irradia respectivamente las posiciones H2-H5, dado que las posiciones (que son las mismas que las posiciones H2-H5) de la primera capa y la segunda capa (las capas de segmentación G y F) al lado de las posiciones H2-H5 son todas capas curadas, y las posiciones (que son las mismas que las posiciones H2-H5) de la tercera capa (la capa de segmentación E) son huecas, la intensidad de la fuente de luz 230 es reducida al 70% de la intensidad original para la irradiación. Deducido por analogía, puede ser obtenido el objeto 3D 510 que cumple con el modelo digital 3D.

20 Con respecto a la posición H2, cuando la fuente de luz 230 irradia en un 70% de la intensidad original, cuando la luz penetra a través de la posición G2 y la posición F2, dado que la posición G2 y la posición F2 tienen una menor densidad de curado durante el proceso de curado, la luz de penetración puede aumentar la densidad de curado de la posición G2 y la posición F2, de manera tal que la luz de penetración no provoque un curado inesperado en la capa hueca. Por lo tanto, la posición irradiada por la luz con intensidad disminuida puede ser irradiada por la luz de penetración posterior para aumentar la densidad de curado de la misma. Por ejemplo, la posición F2 puede ser compensada por las luces que penetran a través de las posiciones G2, H2 para lograr una densidad de curado del 100%.

25 En la realización de la FIG. 5, si bien el dispositivo de formación de objetos 3D 200 de tipo de irradiación inferior es tomado como un ejemplo para la descripción, el mismo procedimiento también se adapta al dispositivo de formación de objetos 3D 200a de tipo de irradiación superior.

30 En resumen, la intensidad de la fuente de luz disminuye en base a las posiciones de la capa hueca no curada, para disminuir la densidad de curado de la posición objetivo actualmente irradiada, de manera tal que las luces penetradas posteriormente pueden fortalecer de manera continua la densidad de curado de la posición objetivo, para evitar el curado inesperado provocado por la penetración de la luz.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de formación de objetos tridimensionales, que comprende:
 - un tanque (210), configurado para contener un material de formación de líquidos (201);
 - una plataforma móvil (220), dispuesta de manera móvil sobre el tanque (210);
 - una fuente de luz (230), dispuesta debajo del tanque (210) para irradiar el material de formación de líquidos (201), de manera tal que un objeto tridimensional (202, 510) sea curado capa a capa sobre la plataforma móvil (220);
 - un controlador (240), acoplado a la fuente de luz (230) y la plataforma móvil (220), controlando el movimiento de la plataforma móvil (220), y controlando una intensidad de la fuente de luz (230) de acuerdo con la segmentación de datos de un modelo tridimensional digital,
 - en el que cuando una posición objetivo actualmente irradiada por la fuente de luz (230) está ubicada en una primera capa junto a la plataforma móvil (220), el controlador (240) mantiene la fuente de luz (230) en una intensidad original,
 - cuando la posición objetivo no está ubicada en la primera capa junto a la plataforma móvil (220), y cuando es determinado que existe una capa hueca no curada en un número predeterminado de capas en un lado de la posición objetivo opuesta a la fuente de luz (230) de acuerdo con la segmentación de datos, el controlador (240) correspondientemente disminuye la intensidad de la fuente de luz (230) de acuerdo con el número de capas entre la capa hueca y la posición objetivo.

2. El dispositivo de formación de objetos tridimensionales según la reivindicación 1, en el que cuanto más cerca está la capa hueca de la posición objetivo, mayor es la disminución de la intensidad de la fuente de luz (230).

3. El dispositivo de formación de objetos tridimensionales según la reivindicación 1 o 2, en el que el número predeterminado de capas es tres,
 - si la capa hueca está junto a la posición objetivo, el controlador (240) ajusta la fuente de luz (230) en una primera intensidad;
 - si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por una capa de la capa curada, el controlador (240) ajusta la fuente de luz (230) en una segunda intensidad; y
 - si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por dos capas de la capa curada, el controlador (240) ajusta la fuente de luz (230) en una tercera intensidad,
 - en el que la primera intensidad es menor que la segunda intensidad, la segunda intensidad es menor que la tercera intensidad, y la tercera intensidad es menor que la intensidad original.

4. El dispositivo de formación de objetos tridimensionales según la reivindicación 3, en el que la primera intensidad es el 30% de la intensidad original, la segunda intensidad es el 50% de la intensidad original, y la tercera intensidad es el 70% de la intensidad original.

5. El dispositivo de formación de objetos tridimensionales según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el material de formación de líquidos (201) es una resina fotosensible, y la fuente de luz (230) es luz ultravioleta.

6. Un procedimiento de formación de un objeto tridimensional, adaptado a un dispositivo de formación de objetos tridimensionales (200, 200a), en el que el dispositivo de formación de objetos tridimensionales (200, 200a) comprende un tanque (210) usado para contener un material de formación de líquidos (201), comprendiendo el procedimiento para la formación del objeto tridimensional (202, 510):
 - usar una fuente de luz (230) para irradiar el material de formación de líquidos (201) en el tanque (210), de manera tal que el objeto tridimensional (202, 510) sea curado capa por capa sobre una plataforma móvil (220), en el que un procedimiento de uso de la fuente de luz (230) para irradiación comprende:
 - mantener (S310) la fuente de luz (230) en una intensidad original cuando una posición objetivo actualmente irradiada por la fuente de luz (230) esté ubicada en una primera capa junto a la plataforma móvil (220);
 - determinar (S315) la existencia de una capa hueca no curada en un número predeterminado de capas en un lado de la posición objetivo opuesta a la fuente de luz (230) en base a la segmentación de datos de un modelo tridimensional digital cuando la posición objetivo no esté ubicada en la primera capa junto a la plataforma móvil (220); y
 - disminuir correspondientemente (S320) una intensidad de la fuente de luz (230) de acuerdo con el número de capas entre la capa hueca y la posición objetivo en el caso de que la capa hueca exista en el número predeterminado de capas.

7. El procedimiento de formación del objeto tridimensional según la reivindicación 6, en el que cuanto más cerca está la capa hueca de la posición objetivo, mayor es la disminución de la intensidad de la fuente de luz (230).

8. El procedimiento de formación del objeto tridimensional según la reivindicación 6 o 7, en el que el número predeterminado de capas es de tres, y una etapa de disminución correspondiente (S320) de la intensidad de la fuente de luz (230) de acuerdo con el número de capas entre la capa hueca y la posición objetivo en el caso de que la capa hueca exista en el número predeterminado de capas comprende:

ajustar la fuente de luz (230) en una primera intensidad si la capa hueca está junto a la posición objetivo;
ajustar la fuente de luz (230) en una segunda intensidad si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por una capa de la capa curada; y
ajustar la fuente de luz (230) en una tercera intensidad si la capa hueca y la posición objetivo están separadas por dos capas de la capa curada,
en el que la primera intensidad es menor que la segunda intensidad, la segunda intensidad es menor que la tercera intensidad, y la tercera intensidad es menor que la intensidad original.

5

9. El procedimiento de formación del objeto tridimensional según la reivindicación 8, en el que la primera intensidad es el 30% de la intensidad original, la segunda intensidad es el 50% de la intensidad original, y la tercera intensidad es el 70% de la intensidad original.

10

10. El procedimiento de formación del objeto tridimensional según una de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el material de formación de líquidos (201) es una resina fotosensible, y la fuente de luz (230) es luz ultravioleta.

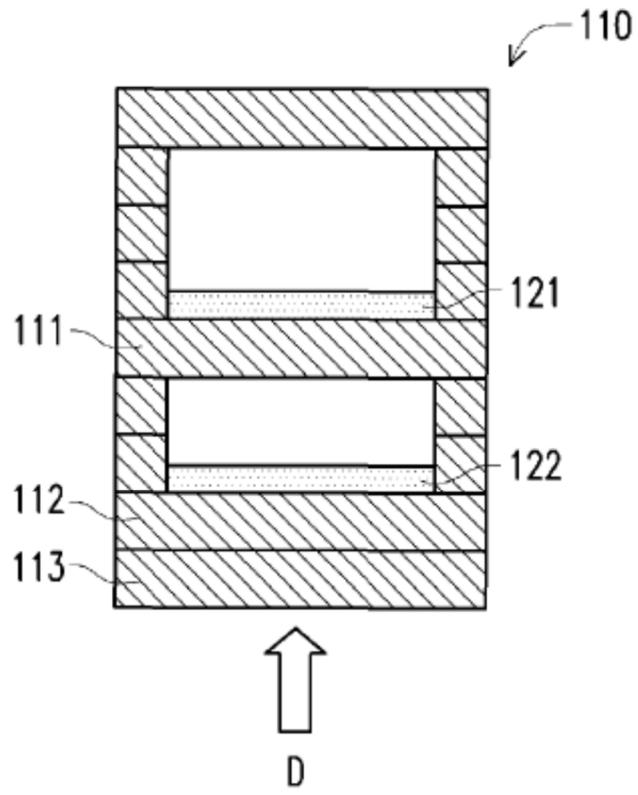


FIG. 1

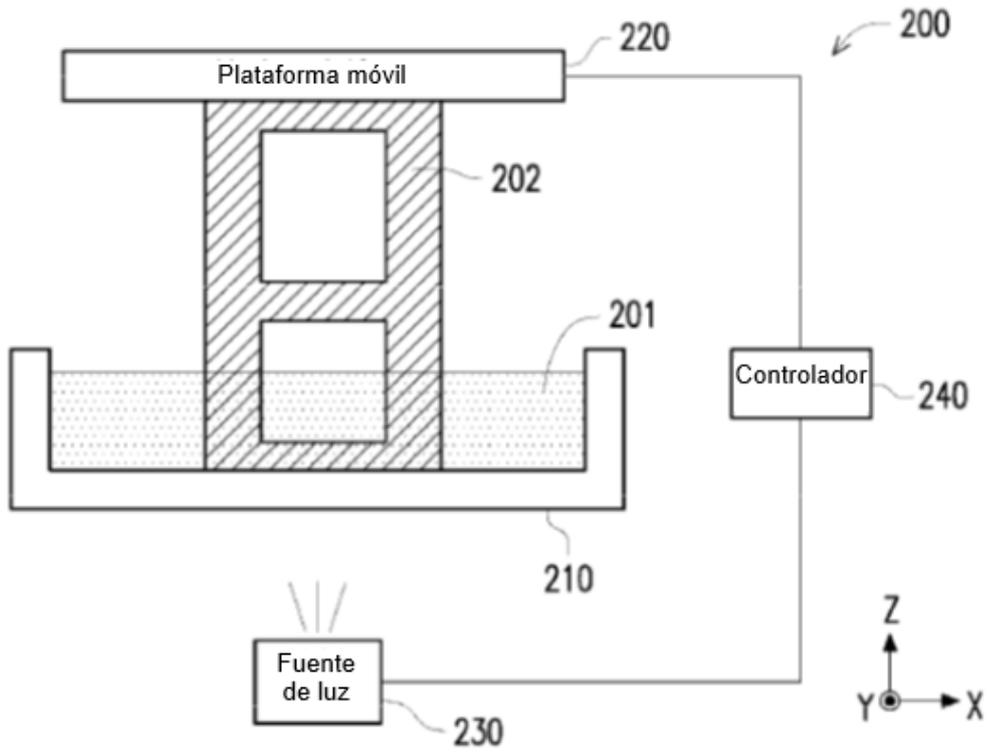


FIG. 2A

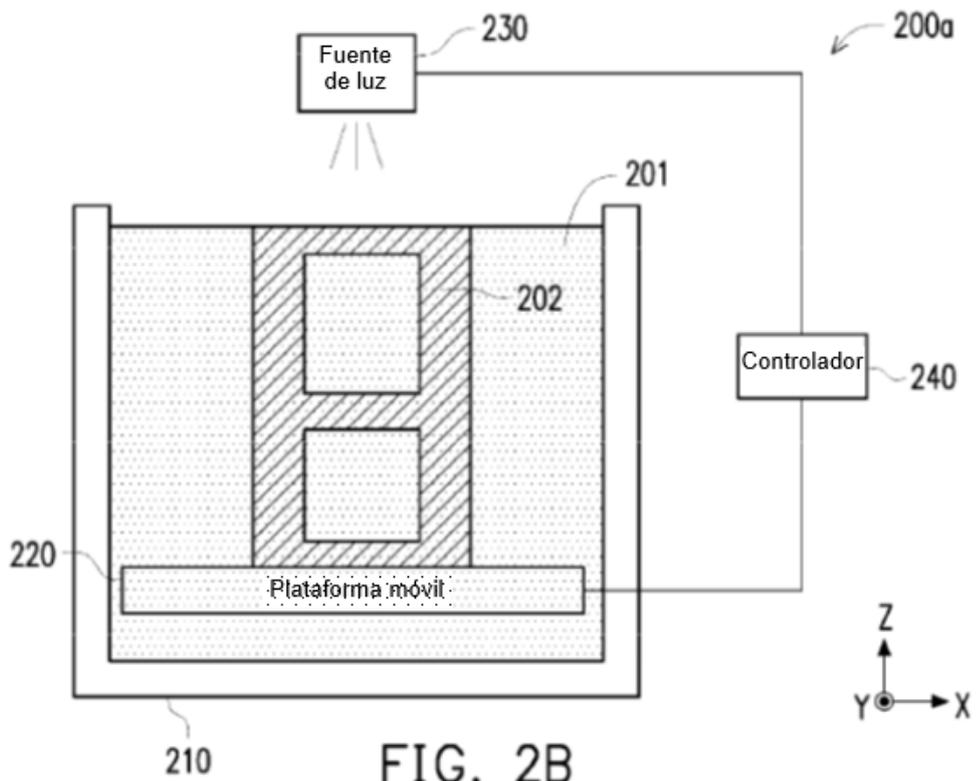


FIG. 2B

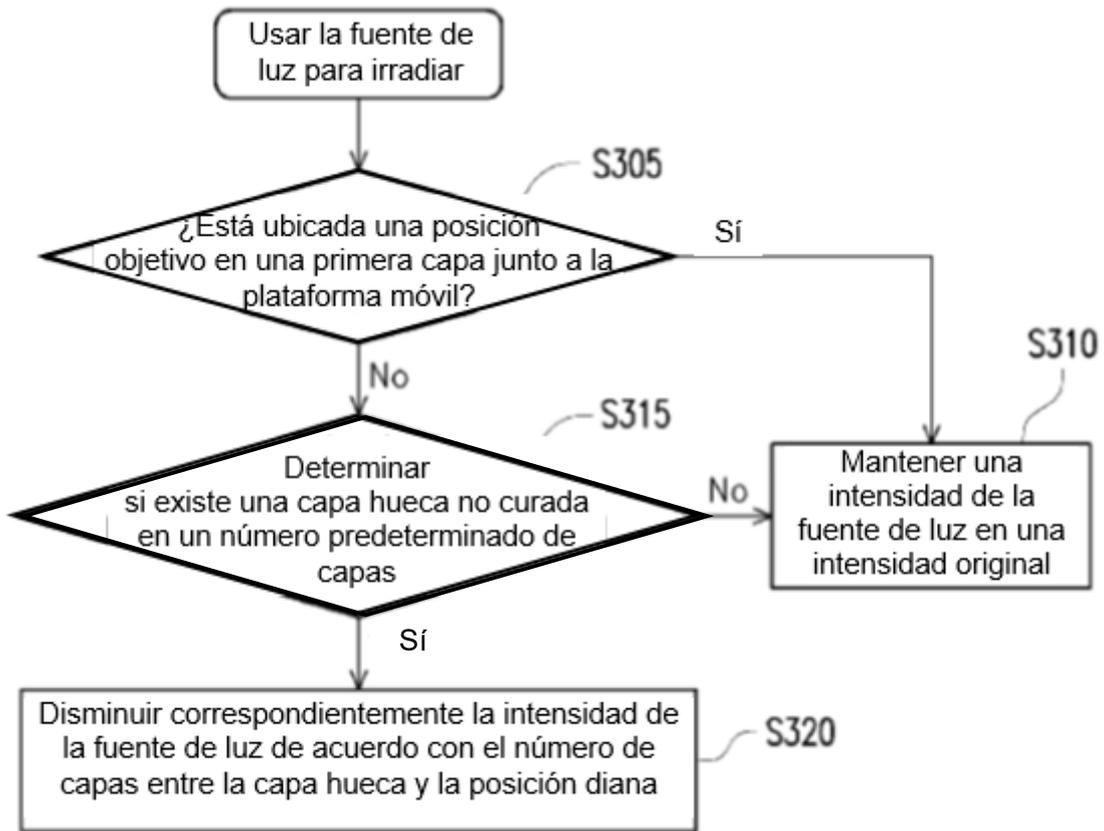


FIG. 3

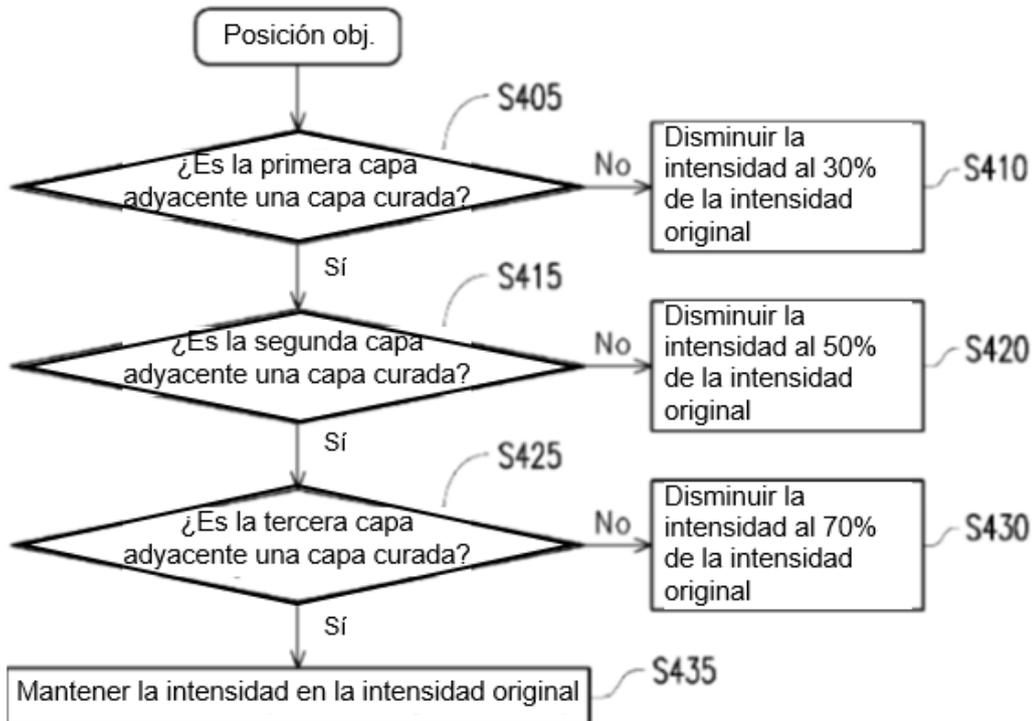


FIG. 4

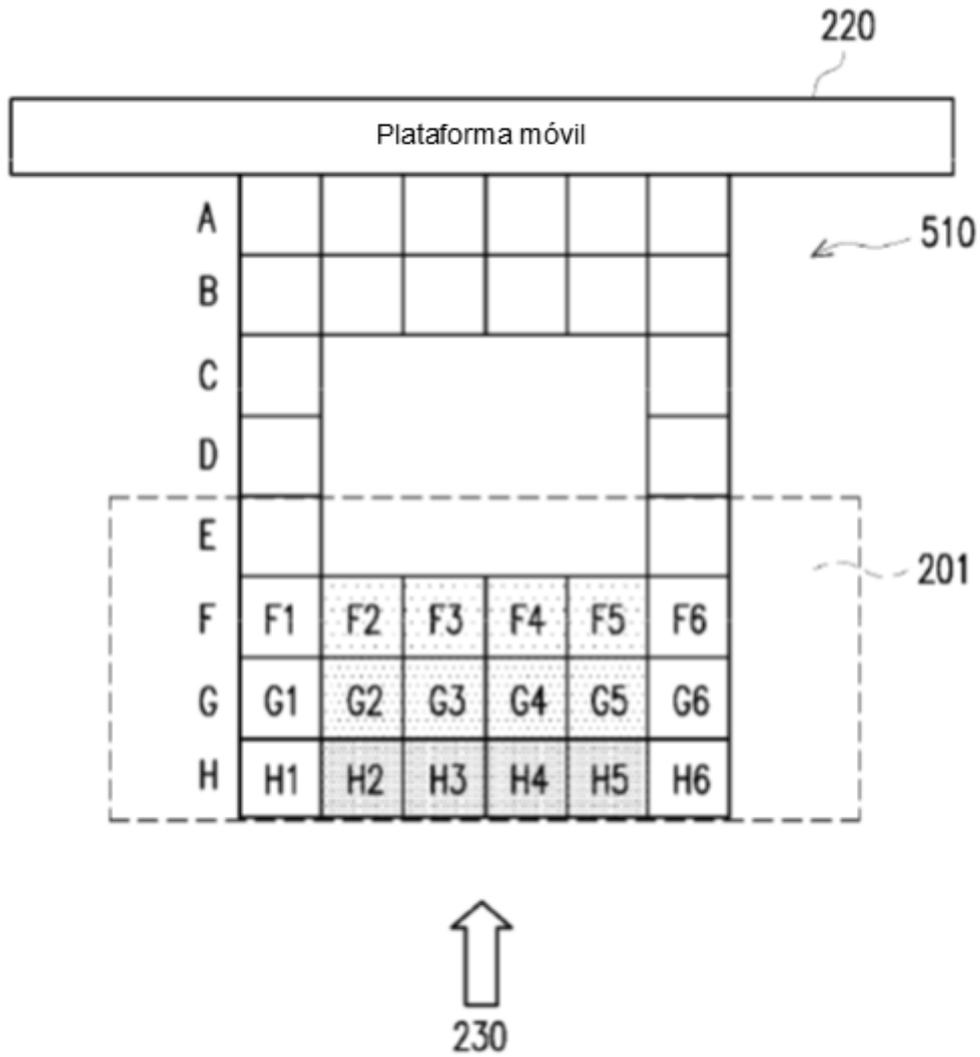


FIG. 5