

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 015**

51 Int. Cl.:

**B29C 64/209** (2007.01)

**B29C 64/245** (2007.01)

**B29C 64/118** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2016** **E 16167700 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018** **EP 3106287**

54 Título: **Método de impresión en 3D para material de bajo punto de fusión**

30 Prioridad:

**15.06.2015 CN 201510328979**

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

**06.03.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WU, BO-YI**

74 Agente/Representante:

**ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia**

ES 2 703 015 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

Método de impresión en 3D para material de bajo punto de fusión

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

#### CAMPO TÉCNICO

El campo técnico se refiere a un método de impresión de una impresora 3D, y específicamente a un método de impresión para un material de bajo punto de fusión de una impresora 3D.

#### DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Recientemente, la tecnología de impresión 3D se desarrolla muy rápido, y el precio de una impresora 3D se vuelve más y más barato. Como resultado, los modelos 3D hechos con tecnología de impresión 3D son cada vez más populares entre las personas.

En términos generales, la tecnología de impresión 3D en la técnica relacionada usualmente adopta resina de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) como material de impresión. Sin embargo, la resina ABS liberará gas venenoso durante el proceso de impresión, y no huele bien. Como tal, hay algunos tipos nuevos de impresoras 3D en el mercado que adoptan el ácido poli-láctico (PLA) como material de impresión. En comparación con la resina ABS, el PLA es un material de protección ambiental hecho por maíz, por lo que puede descomponerse de forma natural, y no generará mal olor ni liberará gas venenoso durante el proceso de impresión.

Se hace referencia a la Fig. 1 y la Fig. 2, la Fig. 1 es un diagrama esquemático de un modelo de la técnica relacionada, y la Fig. 2 es un diagrama esquemático de un modelo finalizado de la técnica relacionada. Debido a que el punto de fusión del PLA es bajo y el PLA es blando, cuando se imprime un modelo 3D 2 utilizando PLA como material de impresión, una impresora 3D normal generalmente imprime dos capas de contorno (básicamente un contorno interno 11 y un contorno exterior 12) del modelo 3D 2. Por lo tanto, la impresora 3D puede asegurarse de que el modelo 3D finalizado 2 sea lo suficientemente fuerte.

Una boquilla de la impresora 3D se calienta continuamente durante el proceso de impresión, y el material de PLA no se solidificará inmediatamente después de imprimirse. Como tal, si la impresora 3D imprime el contorno exterior 12 al principio y después imprime el contorno interno 11 durante el proceso de impresión, el contorno exterior finalizado 12 recibirá calor de la boquilla continuamente cuando la impresora 3D imprima el contorno interno 11, y el contorno exterior 12 puede deformarse debido al calor.

De acuerdo con las descripciones anteriores, la impresora 3D en la técnica relacionada usualmente imprime el contorno interno 11 al principio y después imprime el contorno exterior 12. Por lo tanto, aunque el contorno interno finalizado 11 puede deformarse cuando la impresora 3D imprime el contorno exterior 12, no obstante no importa porque el contorno interno deformado 11 no afecta al aspecto del modelo 3D finalizado 2.

Generalmente, el modelo 3D 2 está construido por varias capas de impresión 1. La impresora 3D primero imprime una de las capas de impresión 1, después eleva la boquilla a una posición de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión 1 (es decir, elevando la boquilla por encima de la capa de impresión finalizada 1) para imprimir la siguiente capa de impresión 1 de la misma.

Sin embargo, si la boquilla se eleva directamente desde el contorno exterior finalizado 12, aún se encuentra cerca del contorno exterior finalizado 12. Por lo tanto, el contorno exterior finalizado 12 aún puede deformarse por el calor de la boquilla si la boquilla permanece cerca del contorno exterior finalizado 12 durante un tiempo excesivamente largo.

Además, el punto de fusión de PLA es bajo, por lo que pueden tener lugar eventos de derrame en la boquilla de la impresora 3D que adopta el PLA. Si la boquilla se eleva directamente desde el contorno exterior finalizado 12, los eventos de derrame pueden producirse en el contorno exterior finalizado 12. Por lo tanto, el contorno exterior finalizado 12 puede deformarse por el calor del material derramado.

El documento US 9.011.136 B1 se refiere al campo de la fabricación aditiva y, en particular, al proceso de fabricación de un objeto sólido tridimensional a partir de un modelo digital. Se describe un método de impresión para material de bajo punto de fusión, utilizado por una impresora 3D (véase la Fig. 1) que tiene una boquilla (cabezal de

escritura 124) y una plataforma (placa 130). El método de impresión permite la fabricación de objetos 3D en poco tiempo. Por lo tanto, la impresora utiliza múltiples cabezales de escritura para escribir simultáneamente diferentes segmentos del objeto y así completar la fabricación del objeto en un tiempo más corto en comparación con un dispositivo de fabricación aditiva de un solo cabezal.

5

#### RESUMEN DE LA INVENCION

La descripción se refiere a un método de impresión para material de punto de fusión bajo de impresora 3D, que puede evitar que los eventos de derrame del material de bajo punto de fusión afecten al aspecto de un modelo 3D finalizado durante un procedimiento de impresión.

10

El método de impresión comprende las etapas de:

- a) controlar la boquilla para su desplazamiento a una posición de impresión sobre la plataforma de impresión correspondiente a un contorno interno de una capa de impresión;
- b) imprimir el contorno interno;
- c) controlar la boquilla para su desplazamiento a otra posición de impresión sobre la plataforma de impresión correspondiente a un contorno exterior de la capa de impresión después de la etapa b; y
- d) imprimir el contorno exterior;
- 20 e) controlar la boquilla para su desplazamiento hacia dentro y que se aleje del contorno exterior en un rango umbral después de la etapa d, por lo que el rango umbral es un rango de seguridad para evitar que el contorno exterior se vea afectado por la temperatura de la boquilla;
- f) cambiar una posición relacionada entre la boquilla y la plataforma de impresión sobre un eje Z.

25 En una de las realizaciones ejemplares, el método de impresión primero controla una boquilla de la impresora 3D para su desplazamiento a una posición correspondiente a un contorno interno del modelo 3D para imprimir el contorno interno sobre una plataforma de impresión, después controla la boquilla para su desplazamiento a otra posición correspondiente a un contorno exterior del modelo 3D para imprimir el contorno exterior. Después de completar el contorno exterior, el método controla la boquilla para su desplazamiento hacia dentro para que se aleje del contorno exterior, y después cambia una posición relacionada entre la boquilla y la plataforma de impresión sobre el eje z para imprimir la siguiente capa de impresión.

30

En comparación con la técnica relacionada, esta descripción evita que el evento de derrame tenga lugar en el contorno exterior de cada capa de impresión controlando la posición de la boquilla. Por lo tanto, el aspecto del modelo 3D finalizado no se verá afectada por el evento de derrame.

35

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un modelo de la técnica relacionada.
- 40 La Fig. 2 es un diagrama esquemático de un modelo finalizado de la técnica relacionada.
- La Fig. 3 es un diagrama de flujo de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- La Fig. 4A es un diagrama esquemático de una primera acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- La Fig. 4B es un diagrama esquemático de una segunda acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- 45 La Fig. 4C es un diagrama esquemático de una tercera acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- La Fig. 4D es un diagrama esquemático de una cuarta acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- 50 La Fig. 4E es un diagrama esquemático de una quinta acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- La Fig. 4F es un diagrama esquemático de una sexta acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.
- La Fig. 4G es un diagrama esquemático de una séptima acción de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción.

55

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En cooperación con los dibujos adjuntos, el contenido técnico y la descripción detallada de la presente invención se describen en lo sucesivo en la misma de acuerdo con una realización preferible, sin usarse para limitar su alcance

60

de ejecución.

En una realización de esta invención se describe un método de impresión para material de bajo punto de fusión de una impresora 3D (denominado en lo sucesivo en el presente documento método de impresión). El método de impresión se usa por la impresora 3D que adopta un material de bajo punto de fusión, por ejemplo, ácido poliláctico (PLA), para la impresión, y el método de impresión es para resolver problemas de que el material de bajo punto de fusión se deforma fácilmente cuando se recibe calor durante un procedimiento de impresión, y puede producirse un evento de derrame cuando la impresora 3D mueve su boquilla.

10 La Fig. 3 es un diagrama de flujo de impresión de una realización de acuerdo con la presente descripción. En primer lugar, en una impresora 3D (no mostrada) se introduce un archivo de impresión (etapa S10), en la que el archivo de impresión corresponde a un modelo 3D que un usuario desea imprimir. En esta realización, el modelo 3D está construido por múltiples capas de impresión (tal como una capa de impresión 4 que se muestra en la Fig. 4A). La impresora 3D primero ejecuta un proceso de división después de introducir el archivo de impresión para generar una pluralidad de datos de capa de impresión correspondientes a las múltiples capas de impresión 4. Después, la impresora 3D imprime las múltiples capas de impresión 4 en orden basándose en la pluralidad de datos de capa de impresión, y construye el modelo 3D mediante las múltiples capas de impresión finalizadas 4. Para comprender fácilmente, las siguientes realizaciones en esta descripción tomarán la impresora 3D para imprimir una sola capa de impresión 4, por ejemplo.

20 El método de impresión de una realización se usa por la impresora 3D que adopta material de PLA. Como resultado, la impresora 3D necesita imprimir un contorno interno y un contorno exterior (tal como un contorno interno 41 y un contorno exterior 42 mostrados en la Fig. 4D) cuando se imprime un contorno de la capa de impresión 4, con el fin de mejorar la resistencia del modelo 3D.

25 En esta realización, la impresora 3D genera primero los datos de capa de impresión, y constituye el contorno exterior 42 de acuerdo con una pluralidad de coordenadas periféricas de los datos de capa de impresión. Después, la impresora 3D ejecuta un cálculo de desplazamiento a través de un algoritmo interno, para generar una pluralidad de coordenadas en las posiciones internas del contorno exterior 42 para constituir el contorno interno 41. En otras palabras, el contorno interno 41 no se incluye directamente en el archivo de impresión introducido, es generado dinámicamente por la impresora 3D de acuerdo con la pluralidad de coordenadas periféricas del contorno exterior 42.

35 Después de la etapa S10, la impresora 3D controla una boquilla (tal como una boquilla 3 mostrada en la Fig. 4A) para su desplazamiento a una posición de impresión sobre una plataforma de impresión (tal como una plataforma de impresión 31 mostrada en la Fig. 4E) correspondiente al contorno interno 41 de la capa de impresión 4 (etapa S12). Después, la impresora 3D controla la boquilla 3 para alimentar material, a fin de imprimir el contorno interno 41 sobre la plataforma de impresión 31 de acuerdo con la pluralidad de coordenadas del contorno interno 41 (etapa S14).

40 Después de completar el contorno interno 41, la impresora 3D controla la boquilla 3 para su desplazamiento a otra posición de impresión sobre la plataforma de impresión 31 correspondiente al contorno exterior 42 de la misma capa de impresión 4 (etapa S16), y controla la boquilla 3 para alimentar material, a fin de imprimir el contorno exterior 42 sobre la plataforma de impresión 31 de acuerdo con la pluralidad de coordenadas periféricas del contorno exterior 42 (etapa S18).

45 Para evitar que el contorno exterior 42 se deforme por la temperatura de la boquilla 3, la impresora 3D en esta realización controla la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro para que se aleje del contorno exterior 42 en un rango umbral inmediatamente después de la finalización del contorno exterior 42 (etapa S20). Además, la impresora 3D controla además la boquilla 3, después de que la boquilla 3 se aleje del contorno exterior 42 en el rango umbral, para cambiar una posición relacionada entre la boquilla 3 y la plataforma de impresión 31 sobre un eje Z (etapa S22), para imprimir la siguiente capa de impresión 4.

55 Específicamente, cuando se imprime el contorno interno 41 y el contorno exterior 42, la impresora 3D controla principalmente la boquilla 3 para su desplazamiento de acuerdo con un eje X y un eje Y. Cuando comienza a imprimir la siguiente capa de impresión 4, la impresora 3D primero debe controlar la boquilla 3 o la plataforma de impresión 31 para su desplazamiento con respecto al eje Z (por ejemplo, controla la boquilla 3 para que se eleve o controla la plataforma de impresión 31 para que descienda), a fin de colocar la boquilla 3 a una cierta altura de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión 4.

60 El rango umbral mencionado anteriormente es un rango de seguridad para evitar que el contorno exterior 42 se vea

afectado por la temperatura de la boquilla 3. Además, el material de PLA es blando y tiene un bajo punto de fusión, por lo que pueden producirse eventos de derrame en la boquilla 3 que alimenta el material de PLA. Como tal, para evitar que se produzcan los eventos de derrame del material de PLA en el contorno exterior 42 y afecten al aspecto del modelo 3D cuando se eleva la boquilla 3, la impresora 3D en esta realización, primero controla la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro desde el contorno exterior 42 a una posición que no afecte al contorno exterior 42, y después controla la boquilla 3 o la plataforma de impresión 31 para su desplazamiento de acuerdo con el eje Z (es decir, cambia la altura de la boquilla 3 o la plataforma de impresión 31 en el eje Z).

Como se ha mencionado anteriormente, incluso los eventos de derrame se producen en la boquilla 3, pero el material de PLA se derramará dentro de todo el modelo 3D en esta realización, por lo que el aspecto del modelo 3D no se ve afectado por los eventos de derrame.

Después de la etapa S22, la impresora 3D determina si el modelo 3D se imprime completamente (etapa S24). Más específicamente, la impresora 3D determina si todas las capas de impresión 4 incluidas en el archivo de impresión se imprimen completamente o no. Si la impresora 3D determina que el modelo 3D aún no está completo, la etapa S12 a la etapa S22 se volverán a ejecutar para imprimir la siguiente capa de impresión 4. Se debe mencionar que si el modelo 3D aún no está completo, la impresora 3D en la etapa S22 cambia la altura de la boquilla 3 o la plataforma de impresión 31 en el eje Z, para colocar la boquilla 3 en la posición de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión 4. Más particularmente, la impresora 3D en la etapa S22 coloca la boquilla 3 en la posición de impresión correspondiente al contorno interno 41 de la siguiente capa de impresión 4.

De otro modo, si la impresora 3D determina que el modelo 3D se imprime completamente, puede terminar la acción de impresión.

Véanse de la Fig. 4A a la Fig. 4G, que son diagramas esquemáticos de una primera acción de impresión a una séptima acción de impresión de realizaciones de acuerdo con la presente descripción.

Como se muestra en la Fig. 4A, cuando se imprime una de las múltiples capas de impresión 4 del modelo 3D, la impresora 3D primero controla la boquilla 3 para su desplazamiento a una primera posición de inicio 411 sobre la plataforma de impresión 31 correspondiente al contorno interno 41 de la capa de impresión 4, y comienza a imprimir el contorno interno 41 desde la primera posición de inicio 411. Particularmente, la boquilla 3 de la impresora 3D se controla para su desplazamiento y alimentar material de acuerdo con la pluralidad de coordenadas del contorno interno 41 desde la primera posición de inicio 411, y la acción de impresión para imprimir el contorno interno 41 se completa cuando la boquilla 3 se desplaza a la primera posición final 412 del contorno interno 41.

Como se muestra en la Fig. 4B y la Fig. 4C, cuando el contorno interno 41 se imprime completamente, la impresora 3D controla la boquilla 3 para su desplazamiento desde la primera posición final 412 del contorno interno 41 a una segunda posición de inicio 421 sobre la plataforma de impresión 31 correspondiente al contorno exterior 42 de la misma capa de impresión 4. Después, la impresora 3D controla adicionalmente la boquilla 3 para imprimir el contorno exterior 42 desde la segunda posición de inicio 421. Como se ha mencionado anteriormente, la boquilla 3 de la impresora 3D se controla para su desplazamiento y alimentar material de acuerdo con la pluralidad de coordenadas periféricas del contorno exterior 42 desde la segunda posición de inicio 421, y la acción de impresión para imprimir el contorno exterior 42 se completa cuando la boquilla 3 se desplaza a una segunda posición final 422 del contorno exterior 42.

Como se muestra en la Fig. 4D, después de imprimir completamente el contorno exterior 42, la impresora 3D en esta realización no controla directa e inmediatamente la boquilla 3 para elevarla a la posición de impresión de la siguiente capa de impresión 4. Para conseguir los propósitos que evitan que el contorno exterior 42 se deforme por la temperatura de la boquilla 3, y evita que se produzcan eventos de derrame en el contorno exterior 42, la impresora 3D en esta realización controla la boquilla 3 para su desplazamiento desde la segunda posición final 422 a una posición interna de todo el modelo 3D y que se aleje del contorno exterior 42 en el rango umbral inmediatamente después de que el contorno exterior 42 se imprima completamente.

Debe mencionarse que la impresora 3D en una de las realizaciones ejemplares, controla la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro desde el contorno exterior 42 hasta el contorno interno 41 inmediatamente después de que el contorno exterior 42 se imprima completamente, a fin de alcanzar el propósito mencionado anteriormente. En particular, la impresora 3D controla la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro desde la segunda posición final 422 del contorno exterior 42 a cualquier posición del contorno interno 41 en esta realización.

En otra realización, la impresora 3D puede controlar la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro desde el

contorno exterior 42 a una posición central del modelo 3D (tal como una posición central mostrada en la Fig. 4D) inmediatamente después de que el contorno exterior 42 se imprima completamente, con el fin de alcanzar el propósito mencionado anteriormente.

5 En otra realización, la impresora 3D también puede controlar la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro desde el contorno exterior 42 a una posición que no existe en el material de bajo punto de fusión inmediatamente después de que el contorno exterior 42 se imprima completamente, a fin de alcanzar el propósito mencionado anteriormente. Cabe mencionar que para hacer que el modelo 3D tenga cierta resistencia, la impresora 3D usualmente imprime una estructura básica para el modelo 3D dentro del contorno interno 41 y el contorno exterior  
10 42, por lo que el modelo 3D finalizado no estará vacío.

Como se muestra en la Fig. 4F, para alcanzar los propósitos de mejorar la resistencia del modelo 3D y reducir el uso de material al mismo tiempo, la impresora 3D en la técnica relacionada usualmente adopta una estructura de panel 43 como una estructura interna en el interior del modelo 3D. En esta realización, la impresora 3D controla  
15 principalmente la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro desde el contorno exterior 42 a cualquier espacio 44 de la estructura de panel 43 (es decir, cualquier espacio 44 dentro del modelo 3D), para evitar que se produzcan los eventos de derrame mencionados anteriormente en el contorno interno 41, el contorno exterior 42 o la estructura de panel 43.

20 En las realizaciones ejemplares de la presente descripción, la impresora 3D controla la boquilla 3 para su desplazamiento hacia dentro y que se aleje del contorno exterior 42 en el rango umbral al principio, y después cambia la posición relacionada entre la boquilla 3 y la plataforma de impresión 31 sobre el eje z. En la realización mostrada en la Fig. 4E, la impresora 3D controla la boquilla 3 para su desplazamiento de acuerdo con el eje Z, para elevar la boquilla 3 a una posición de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión 4 desde la  
25 posición que está alejada del contorno exterior 42 de la última capa de impresión 4 (es decir, cambia la altura de la boquilla 3 en el eje Z a una altura de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión 4).

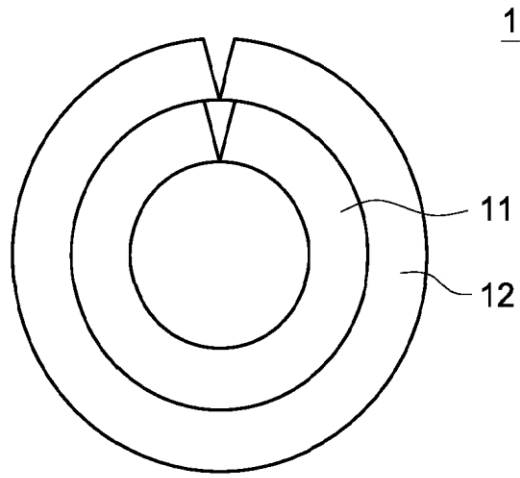
En la realización mostrada en la Fig. 4G, cuando se cambia la posición relacionada entre la boquilla 3 y la plataforma de impresión 31 sobre el eje z, la impresora 3D también puede elegir controlar la plataforma de impresión 31 para su  
30 desplazamiento de acuerdo con el eje Z, para colocar la boquilla 3 con respecto a la posición de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión 4 (es decir, cambia la altura de la plataforma de impresión 31 en el eje Z, para mover la siguiente capa de impresión 4 a la altura de la boquilla 3 localizada).

Aunque el material de bajo punto de fusión no se solidificará inmediatamente después de imprimirse, el método de  
35 impresión de la presente descripción puede evitar que el contorno exterior del modelo 3D se deforme por la boquilla antes de que el contorno exterior se solidifique completamente. Además, el método de impresión de la presente descripción controla la boquilla para su desplazamiento inmediatamente y hacia dentro después de que el contorno exterior se imprima por completo y cambiar la altura de la boquilla o la plataforma de impresión en el eje Z después de que la boquilla se controle para desplazarse hacia dentro y alejarse del contorno exterior en el rango umbral, por  
40 lo que se pueden prevenir eficazmente los eventos de derrame en el contorno exterior y que afecten al aspecto del modelo 3D.

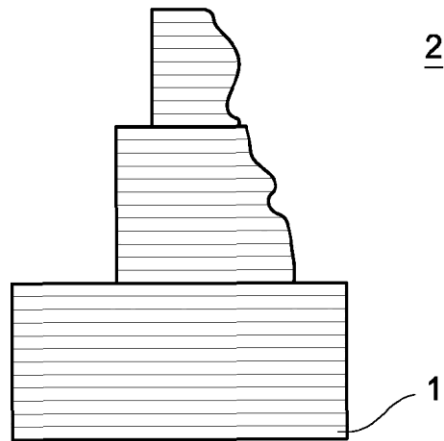
En resumen, se describe un método de impresión que utiliza un material de bajo punto de fusión. El método controla primero una boquilla 3 de una impresora 3D para su desplazamiento a una posición correspondiente a un contorno  
45 interno 41 de un modelo 3D para imprimir el contorno interno 41 sobre una plataforma de impresión 31, luego controla la boquilla 3 para su desplazamiento a otra posición correspondiente a un contorno exterior 42 del modelo 3D para imprimir el contorno exterior 42. Después de completar el contorno exterior 42, el método controla la boquilla 3 para que se desplace hacia dentro para alejar el contorno exterior 42, y después cambia a posición relacionada entre la boquilla 3 y la plataforma de impresión 31 sobre el eje z para una siguiente capa de impresión 4. El método  
50 evita que se produzca un evento derrame del material de bajo punto de fusión en el contorno exterior 42 y destruya el aspecto del 3D modelo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de impresión para material de bajo punto de fusión, utilizado por una impresora 3D que tiene una boquilla (3) y una plataforma de impresión (31), que comprende:
- 5
- a) controlar la boquilla (3) para su desplazamiento a una posición de impresión sobre la plataforma de impresión (31) correspondiente a un contorno interno (41) de una capa de impresión (4);
  - b) imprimir el contorno interno (41);
  - c) controlar la boquilla (3) para su desplazamiento a otra posición de impresión sobre la plataforma de impresión (31)
  - 10 correspondiente a un contorno exterior (42) de la capa de impresión (4) después de la etapa b;
  - d) imprimir el contorno exterior (42)
- caracterizado por que** comprende además las siguientes etapas:
- e) controlar la boquilla (3) para su desplazamiento hacia dentro y que se aleje del contorno exterior (42) en un rango umbral después de la etapa d, por lo que el rango umbral es un rango de seguridad para evitar que el contorno
  - 15 exterior (42) se vea afectado por la temperatura de la boquilla (3); y
  - f) cambiar una posición relacionada entre la boquilla (3) y la plataforma de impresión (31) sobre un eje Z.
2. El método de impresión de la reivindicación 1, en el que la impresora 3D imprime un modelo 3D construido por múltiples capas de impresión (4), y el método de impresión comprende además las siguientes etapas:
- 20
- g) determinar si el modelo 3D está impreso completamente; y
  - h) volver a ejecutar la etapa a hasta la etapa f antes de que el modelo 3D se imprima por completo.
3. El método de impresión de la reivindicación 1 o 2, en el que la etapa f es controlar la boquilla (3) o la
- 25 plataforma de impresión (31) para su desplazamiento con respecto al eje Z y colocar la boquilla (3) en la posición de impresión correspondiente a la siguiente capa de impresión (4) del modelo 3D.
4. El método de impresión de una de las reivindicaciones 1-3, en el que la etapa e es controlar la boquilla (3) para su desplazamiento desde el contorno exterior (42) al contorno interno (41).
- 30
5. El método de impresión de una de las reivindicaciones 1-3, en el que la etapa e es controlar la boquilla (3) para su desplazamiento desde el contorno exterior (42) a una posición central del modelo 3D.
6. El método de impresión de una de las reivindicaciones 1-3, en el que la etapa e es controlar la boquilla
- 35 (3) para que se desplace desde el contorno exterior (42) a cualquier espacio (44) dentro del modelo 3D.



**FIG.1**  
(Técnica relacionada)



**FIG.2**  
(Técnica relacionada)



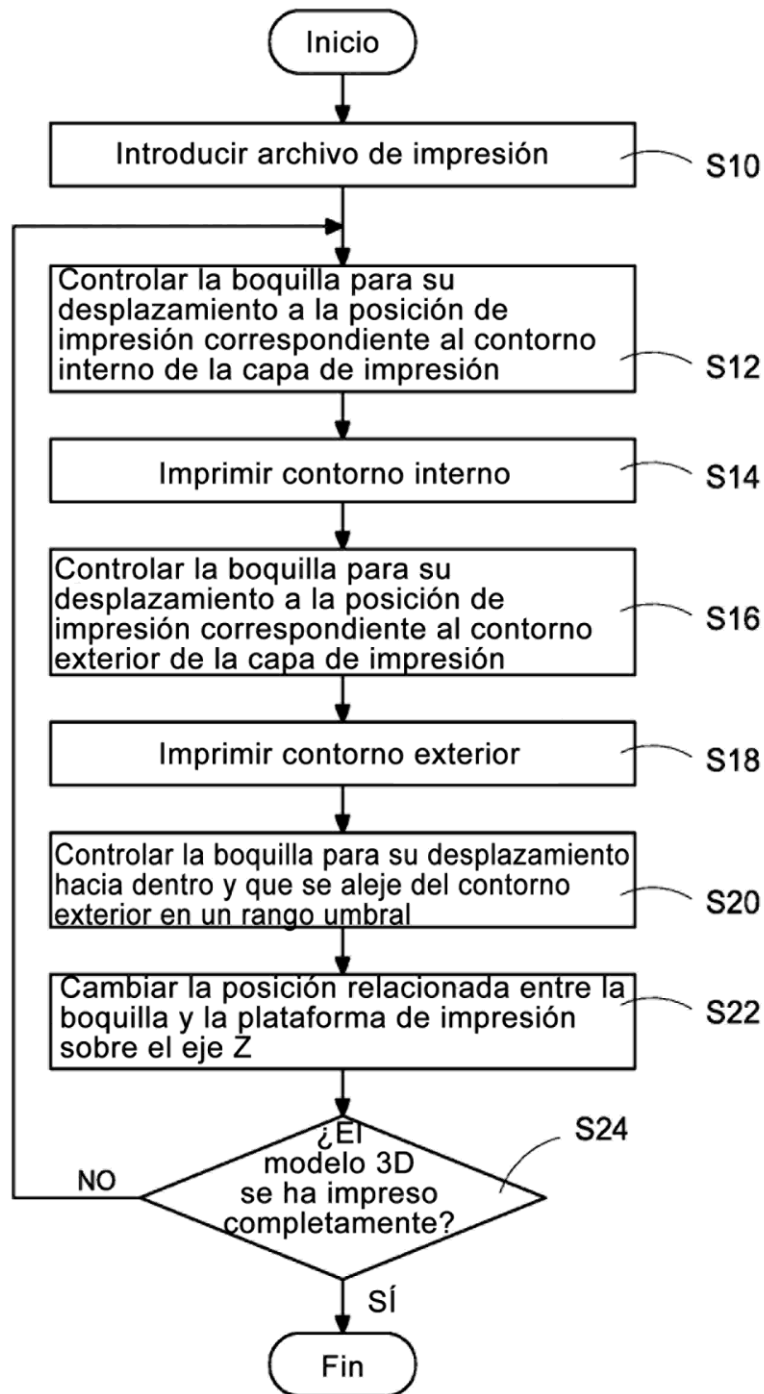


FIG.3

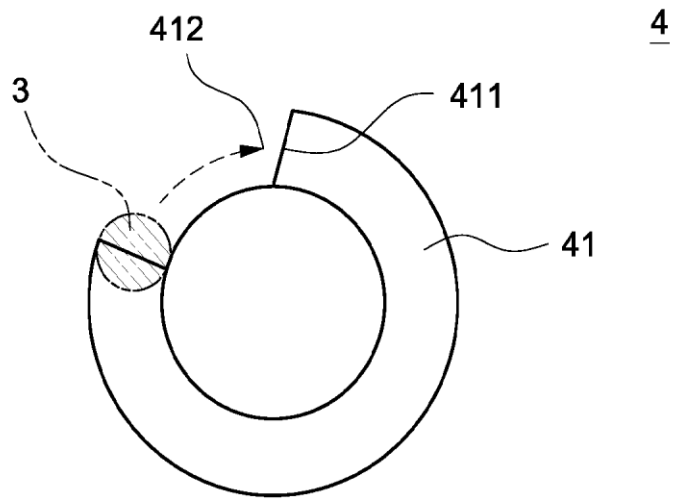


FIG. 4A

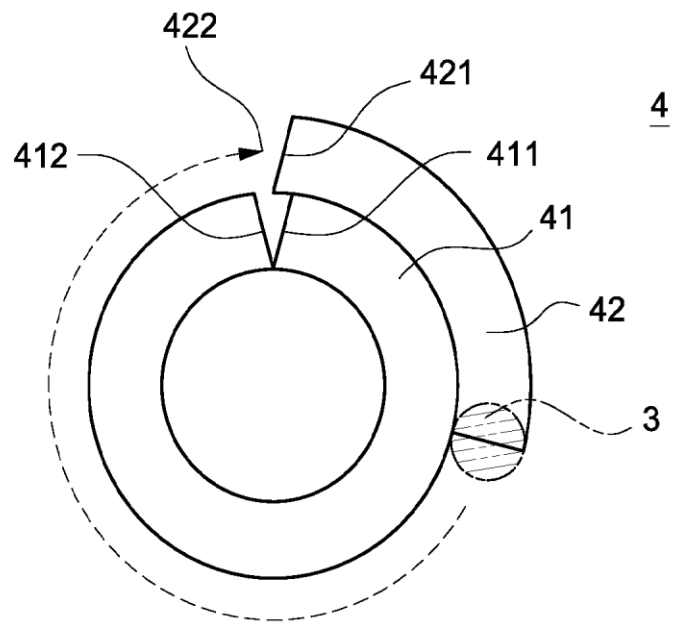


FIG. 4B

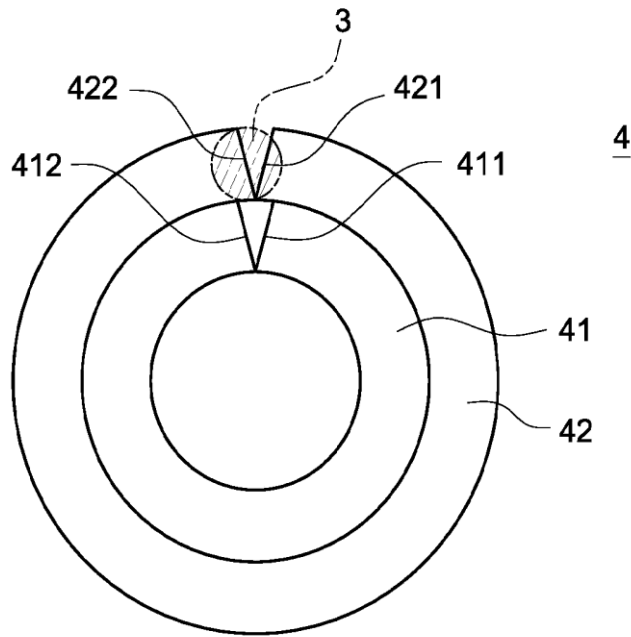


FIG.4C

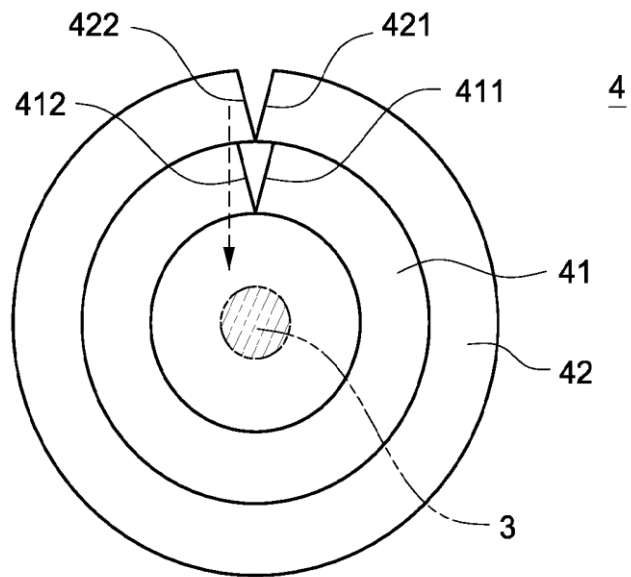


FIG.4D

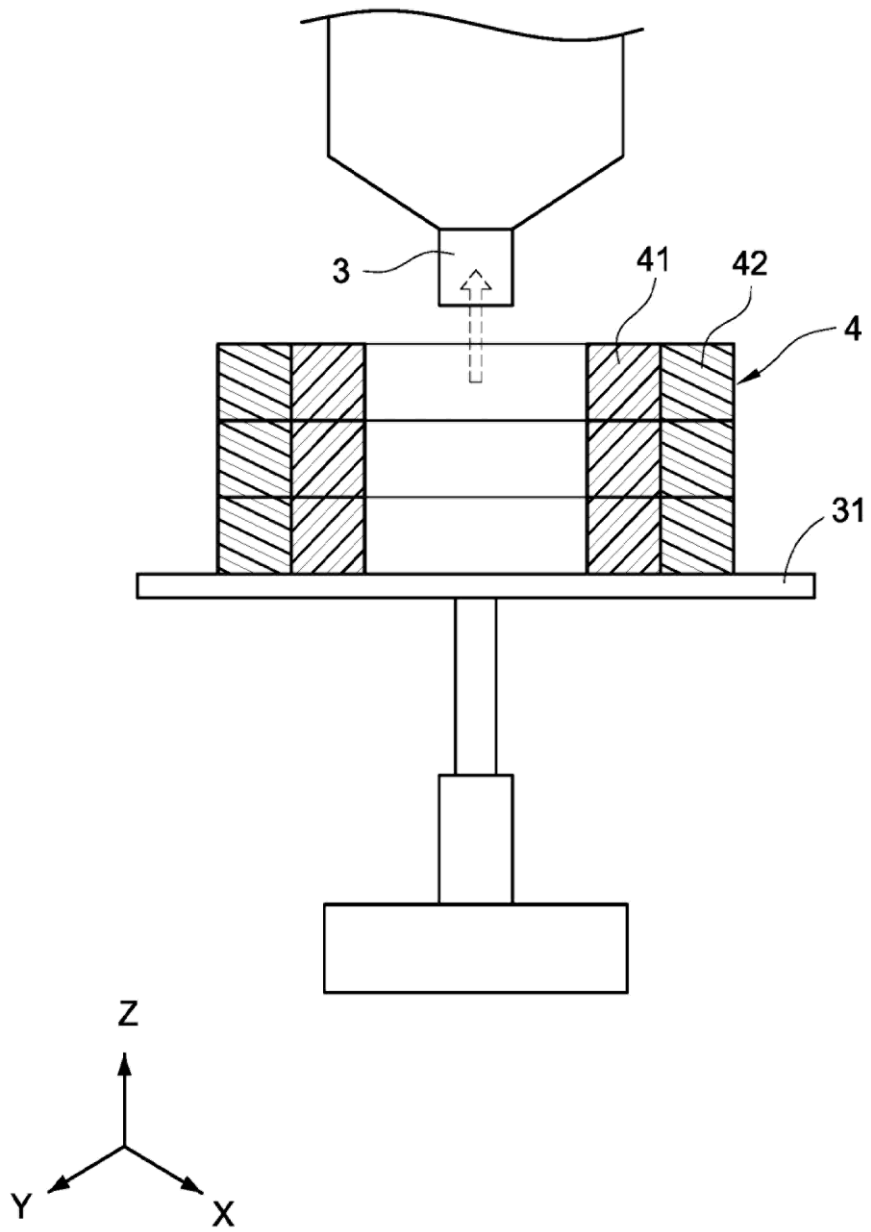


FIG.4E

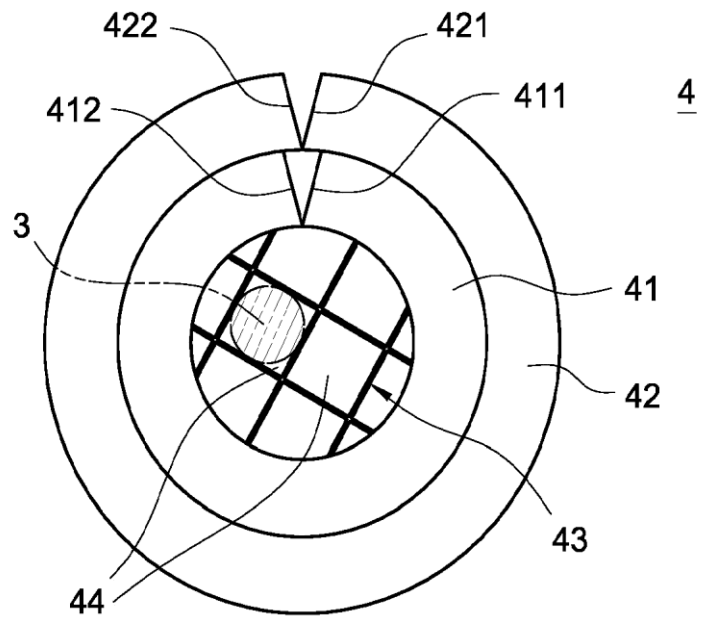


FIG.4F

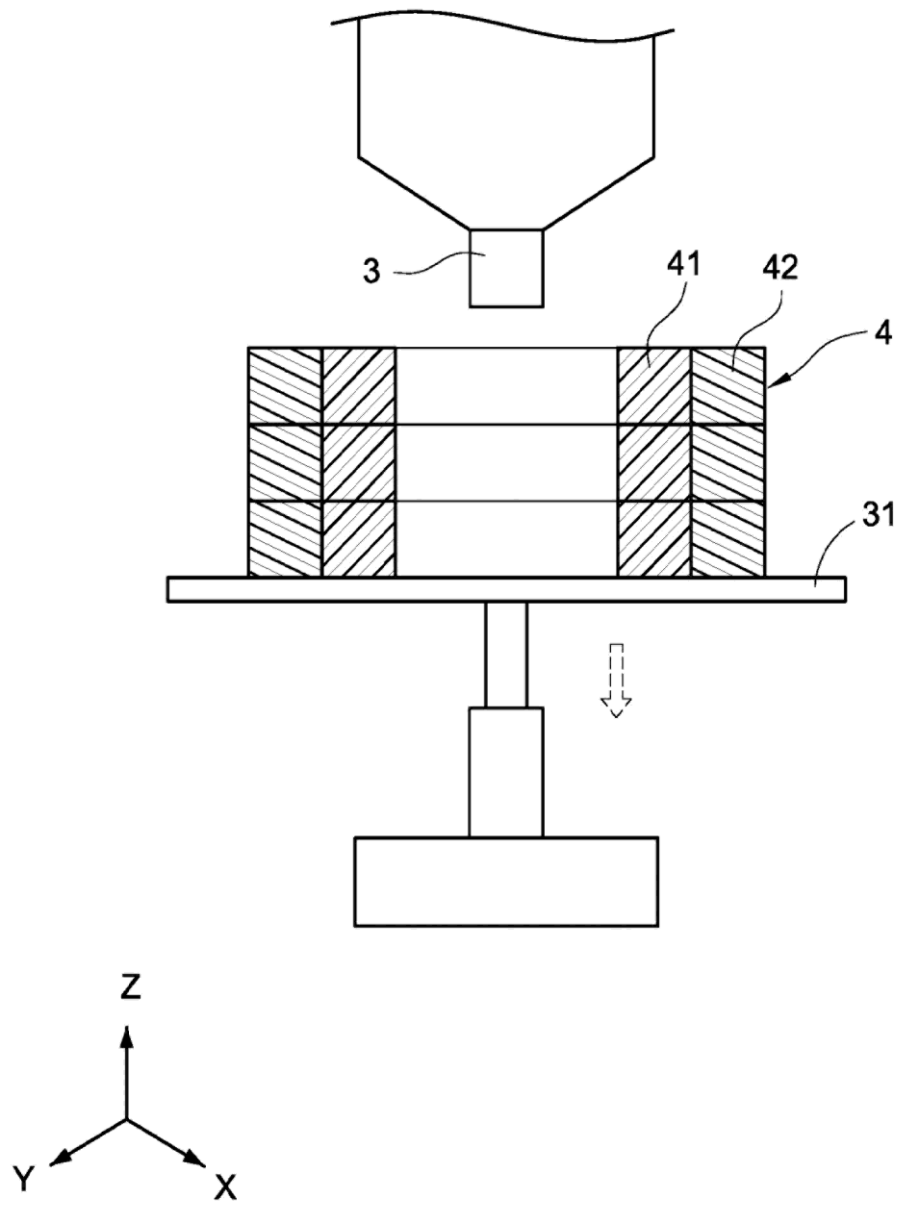


FIG.4G