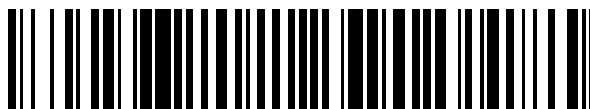


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 301**

51 Int. Cl.:

B29C 64/40 (2007.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

B29C 64/153 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2018** **E 18186254 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020** **EP 3446860**

54 Título: **Método de moldeo tridimensional**

30 Prioridad:

31.07.2017 JP 2017148397

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.01.2021

73 Titular/es:

FUKUI PREFECTURAL GOVERNMENT (50.0%)
17-1, Ote 3-chome Fukui-shi
Fukui 910-8580, JP y
MATSUURA MACHINERY CORPORATION (50.0%)

72 Inventor/es:

MORISHITA, KAZUYUKI;
MATSUDA, YUYA y
MIDORIKAWA, TETSUSHI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 802 301 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 moldeo tridimensional

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a un método de moldeo tridimensional utilizado para moldear un objeto a moldear y a una estructura de soporte que debe soportar el objeto desde abajo.

10 **[Antecedentes de la técnica]**

En los métodos de moldeo tridimensional en los que una capa de polvo aplanada por el movimiento de un raspador se sinteriza mediante una luz láser o un haz de electrones y se corta la periferia, ya es común emplear un método para moldear un objeto a moldear después de que la estructura de soporte debajo del objeto ha sido moldeada, en lugar de moldear el objeto desde la ubicación de una placa base en una cámara de moldeo, tal y como se divulga en el Documento de Patente 1, por ejemplo.

La razón principal para moldear primero una estructura de soporte desde abajo de la sección a moldear es que:

- 20 a) cuando no se proporciona una estructura de soporte a continuación, es necesaria una operación compleja para retirar la placa base después del moldeo, dado que el lado inferior del objeto a moldear está adherido a la placa base, y
- b) la región del lado inferior del objeto a moldear que no está en contacto con la placa base se mueve hacia abajo por su propio peso mientras presiona la capa de polvo debajo de ella, y esto a veces interfiere con la
- 25 formación de un lado inferior adecuado.

La estructura de soporte también puede emplear una construcción que es una de:

- 30 (1) puntales que se encuentran entre el objeto a moldear y la placa base, o
- (2) un puntal superior, una placa de partición intermedia o un miembro de soporte inferior, acostado entre el objeto a moldear y la placa base.

El documento de patente 1 en realidad emplea una construcción similar a (1) anterior (figura 5, reivindicaciones 1 y 20) y la construcción de (2) anterior (figura 8 y reivindicación 21).

35 Naturalmente, se pretende que la estructura de soporte se retire del objeto a moldear y la placa base en la etapa donde se ha completado el moldeo del objeto a moldear.

En la etapa media y la etapa final de moldeo de una estructura de soporte, cuando el raspador se mueve mientras se desliza sobre la capa de polvo, el raspador contacta con regiones sobresalientes en las esquinas (rincones) con ángulos prescritos que se han formado en los puntales sinterizados de (1) o en los puntales superiores de (2), y esas regiones interfieren con el movimiento del raspador y, por lo tanto, a menudo causan accidentes en los que se dificulta el deslizamiento del raspador contra la capa de polvo.

45 No obstante, en moldeo tridimensional convencional utilizando estructuras de soporte, no se han realizado modificaciones para facilitar al máximo la eliminación de la estructura de soporte o para minimizar los accidentes causados por el contacto descrito anteriormente.

De hecho, este problema técnico no se considera en absoluto ni siquiera en el Documento de Patente 1.

50 **[Documento de la técnica anterior]**

[Documentos de patente]

55 Literatura de patente 1 Documento WO2014/174090

Además, el documento WO 2014/207454 A1 se refiere a un método y aparato para generar datos geométricos para su uso en la fabricación aditiva. Se describe que un objeto puede estar asociado con soportes dispuestos en una región inferior del objeto y que soportan el objeto. Los soportes pueden tener una forma cónica que proporciona regiones debilitadas para facilitar la separación de los soportes del objeto después de que se complete el proceso de construcción del objeto.

65 El documento US 2014/0300017 A1 describe sistemas y métodos para proporcionar y evaluar estructuras de soporte para su uso en la fabricación aditiva. En particular, para facilitar el procesamiento posterior y la eliminación más limpia de las estructuras de soporte de un objeto construido, las puntas de soporte se acoplan al objeto en uno o más puntos de soporte. Las puntas de soporte se generan al menos en parte en una dirección normal a la superficie

del objeto en el punto de soporte respectivo.

M. Cloots y otros: "Assessing new support minimizing strategies for the additive manufacturing technology" utiliza parámetros de fabricación en la fabricación aditiva para crear una muestra, de modo que la muestra se pueda separar de un soporte sin asistencia mecánica.

El documento DE 10 2013 218760 A1 está relacionado con las tecnologías de creación rápida de prototipos y describe el uso de una estructura de soporte para soportar una sección de voladizo de un objeto a construir, en el que un lado inferior de la estructura de soporte está sesgado con respecto a la dirección vertical.

[Sumario de la invención]

[Problema a resolver]

Un objetivo de la presente invención es proporcionar, en un método de moldeo tridimensional para moldear un objeto a moldear y una estructura de soporte que debe soportar el objeto desde abajo, una construcción tal que la estructura de soporte se retira eficientemente del objeto a moldear y de la placa base después del moldeo, y prácticamente no se produce ningún obstáculo para el movimiento del raspador.

[Medios para resolver el problema]

Con el fin de resolver los problemas mencionados anteriormente, La presente invención se basa en la siguiente construcción básica.

(1) Un método de moldeo tridimensional en el que una etapa de sinterizar una capa de polvo con una luz láser o un haz de electrones después de que se haya formado una superficie plana deslizando un raspador contra la capa de polvo se realiza varias veces, y luego se corta la periferia, para moldear un objeto a moldear, una pluralidad de puntales que soportan el objeto a moldear desde el lado inferior y están destinados a ser retirados después del moldeo, una placa de partición intermedia que soporta los puntales desde abajo y está diseñada para ser retirada después del moldeo, y miembros de soporte inferiores que soportan la placa de partición desde abajo y están destinados a ser retirados después del moldeo, en donde las partes superiores de los puntales superiores emplean formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que tienen un diámetro reducido hacia la parte superior, y en donde la superficie lateral superior de la placa de partición intermedia y la superficie lateral inferior del objeto a moldear se forman en un estado paralelo para ser equidistantes en la dirección vertical.

(2) Un método de moldeo tridimensional en el que una etapa de sinterizar una capa de polvo con una luz láser o un haz de electrones después de que se haya formado una superficie plana deslizando un raspador contra la capa de polvo se realiza varias veces, y luego se corta la periferia, para moldear un objeto a moldear, una pluralidad de puntales que soportan el objeto a moldear desde el lado inferior y están destinados a ser retirados después del moldeo, una placa de partición intermedia que soporta los puntales desde abajo y está diseñada para ser retirada después del moldeo, y miembros de soporte inferiores que soportan la placa de partición desde abajo y están destinados a ser retirados después del moldeo, en donde las partes superiores de los puntales superiores emplean formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que tienen un diámetro reducido hacia la parte superior, y en donde la superficie lateral superior de la placa de partición intermedia y la superficie lateral inferior del objeto a moldear se forman en un estado paralelo para ser equidistantes en la dirección normal a la superficie lateral inferior.

[Efectos ventajosos de la invención]

Las construcciones básicas (1) y (2) se caracterizan porque las regiones superiores de los puntales superiores, la placa de partición intermedia y los puntales superiores de los miembros de soporte inferiores que forman la estructura de soporte, tienen formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales.

En cuanto a las formas, cuando las superficies de conexión entre los puntales y los puntales superiores con el lado inferior del objeto a moldear son superficies planas horizontales, se pueden emplear formas cónicas circulares truncadas para las partes superiores de los puntales y los puntales superiores.

Por el contrario, cuando las superficies de conexión son curvadas, o cuando se forman en direcciones oblicuas con respecto a la dirección horizontal, es imposible obtener formas cónicas circulares truncadas puras como las formas de las partes superiores de los puntales o puntales superiores, y por lo tanto se deben emplear formas cónicas circulares truncadas parciales.

En consecuencia, para las construcciones básicas (1) y (2), es una condición necesaria emplear "formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales".

Por tanto, en el caso de que se empleen formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas

parciales para las partes superiores de los puntales y los puntales superiores, se pueden lograr las siguientes acciones con efecto:

- (a) Durante la extracción de la estructura de soporte del objeto a moldear, la eliminación se puede lograr de manera eficiente ya que el área de las secciones conectadas es más pequeña que cuando se usan otras formas.
- (b) Cuando la estructura de soporte debe retirarse del objeto a moldear golpeando con un martillo, la dirección de golpeado se puede seleccionar según se desee.
- (c) Con formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales, las superficies de contacto serán circulares o elípticas (cuando las superficies de contacto tienen formas planas) o ligeramente deformadas, circulares o elípticas (cuando las superficies de contacto son superficies curvas), y como resultado, no se formarán regiones de esquina con ángulos prescritos, tal que incluso cuando entran en contacto con el raspador cuando se está moviendo, no producirán prácticamente ningún obstáculo para el movimiento, contribuyendo así al movimiento suave del raspador.

[Breve descripción de los dibujos]

La figura 1 es un diagrama de flujo correspondiente a la construcción de un ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de bloques para un sistema CAD/CAM utilizado para llevar a cabo los diagramas de flujo del ejemplo.

La figura 3 es una vista lateral que muestra el proceso de moldeo para una realización de acuerdo con la construcción básica (1) en la que el lado inferior del objeto a moldear y el lado superior de la placa de partición intermedia se forman en un estado paralelo de modo que ser equidistante en la dirección vertical, donde (a) muestra la etapa en la que se ha completado el moldeo de partes de los puntales superiores y toda la placa de partición intermedia y los miembros de soporte inferiores, (b) muestra la etapa en la que se moldean todos los puntales superiores, se ha completado la placa de partición intermedia y los miembros de soporte inferiores y parte del objeto a moldear, y (c) muestra la etapa donde se ha completado todo el moldeo. La región punteada indica el polvo restante.

La figura 4 es una vista lateral que muestra el proceso de moldeo para una realización de acuerdo con la construcción básica (2) en la que el lado inferior del objeto a moldear y el lado superior de la placa de partición intermedia se forman en un estado paralelo de modo que sean equidistantes en la dirección normal al lado inferior, donde (a) muestra la etapa en la que se ha completado el moldeo de partes de los puntales superiores y toda la placa de partición intermedia y los miembros de soporte inferiores, (b) muestra la etapa en la que se moldean todos los puntales superiores, se ha completado la placa de partición intermedia y los miembros de soporte inferiores y parte del objeto a moldear, y (c) muestra la etapa donde se ha completado todo el moldeo. La región punteada indica el polvo restante.

La figura 5 es una vista lateral de una realización en la que se emplea una celosía para los miembros de soporte inferiores de las construcciones básicas (1) y (2), donde (a) muestra el caso de una retícula ortogonal a la placa base, y (b) muestra el caso de una retícula oblicua a la placa base.

[Descripción de las realizaciones]

En las construcciones básicas (1) y (2), como se muestra en la figura 3(a), (b) y (c) y la figura 4(a), (b) y (c), los miembros de soporte inferiores 22, la placa de partición intermedia 21, los puntales superiores 20 y el objeto 1 a moldear se sinterizan y moldean en orden desde el lado inferior mediante la sinterización de una capa de polvo de metal que se ha aplanado al deslizar un raspador, y en la etapa donde se ha completado el moldeo, los miembros de soporte inferiores 22, la placa de partición intermedia 21 y los puntales superiores 20 se retiran del objeto 1 a moldear y la placa base 3 de la cámara de moldeo golpeando con un martillo o cortando con una cuchilla giratoria.

El efecto de emplear formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales como partes superiores de diámetro reducido hacia las superficies de conexión, para los puntales superiores 20 de las construcciones básicas (1) y (2), ya se ha explicado anteriormente.

Para los puntales superiores 20, se puede emplear una construcción tal como se muestra en la figura 3(b) y (c) y la figura 4(b) y (c) en donde, no solo cuando las superficies de conexión con el objeto 1 a moldear son superficies de conexión en la dirección horizontal, sino también cuando están en una dirección inclinada con respecto a la dirección horizontal, las direcciones normales en las posiciones de coordenadas centrales de las superficies de conexión (indicadas en cada dibujo mediante líneas continuas que se extienden hacia arriba desde el lado inferior del objeto 1 a moldear) y las direcciones de las líneas del eje central de las formas cónicas circulares truncadas o las formas cónicas circulares truncadas parciales (indicadas en cada dibujo mediante líneas rectas de puntos de guión que se extienden hacia abajo desde el lado inferior del objeto 1 a moldear) son las mismas direcciones.

Con este tipo de realización, La reducción de las áreas de las superficies de conexión permite una extracción más eficiente de los puntales 20 o los puntales superiores 20 del lado inferior del objeto 1 a moldear, en comparación con cuando no son las mismas direcciones.

Los puntales superiores 20 de las construcciones básicas (1) y (2) no necesitan tener formas cónicas circulares

truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales en todas sus regiones, y como se muestra en la figura 3(b) y (c) y la figura 4(b) y (c), Las columnas circulares se pueden usar como regiones circulares en columnas en las secciones centrales en la dirección vertical.

5 Además, como se muestra en cada dibujo mencionado anteriormente, se puede emplear una construcción en la que las formas cónicas circulares truncadas o las formas cónicas circulares truncadas parciales que tengan diámetros reducidos hacia el lado inferior (en el caso de las construcciones básicas (1) y (2) que se muestra en la figura 3(b) y (c) y la figura 4(b) y (c)) se forman en la dirección vertical y se cruzan con la placa de partición intermedia 21.

10 En una realización que emplea tales formas, el peso del objeto 1 a moldear puede ser soportado con suficiente resistencia por las formas cilíndricas de las secciones centrales.

Asimismo, con esta realización, como las áreas de las secciones conectadas en los lados inferiores son más pequeñas en comparación con otras formas, es posible retirar eficientemente los puntales superiores 20 de la placa de partición intermedia 21 (en el caso de las construcciones básicas (1) (2)).

15 Incidentalmente, un diseño también es naturalmente posible en el que la construcción empleada para las partes inferiores de los puntales superiores de las construcciones básicas (1) y (2) es una en la que no están en la dirección vertical como en las realizaciones mostradas en la figura 3(b) y (c) y la figura 4(b) y (c), pero similar a las partes superiores, las direcciones normales en las coordenadas centrales de las superficies de conexión de la placa de partición intermedia 21 coinciden con las direcciones de las líneas del eje central de las formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que forman las partes inferiores de los puntales superiores, para reducir las áreas de contacto y contribuir a un corte más conveniente.

25 Dado que las superficies de contacto de los puntales superiores 20 de las construcciones básicas (1) y (2) con el lado inferior del objeto 1 a moldear tienen áreas prescritas, cuando se usa polvo de metal como polvo, el calor generado a través de las superficies de contacto mediante la sinterización se puede disipar a través de los puntales superiores 20.

30 No obstante, el polvo para las construcciones básicas (1) y (2) no se limita al polvo metálico.

En las construcciones básicas (1) y (2), la manera de proporcionar la placa de partición intermedia 21 y los miembros de soporte inferiores 22 puede parecer engorrosa.

35 No obstante, en la construcción básica (1), como se muestra en la figura 3(a), (b) y (c), haciendo que el lado inferior de la placa de partición intermedia 21 sea una superficie plana que es paralela a la placa base 3, y/o formando el lado superior para que sea equidistante y paralelo al lado inferior del objeto 1 a moldear en el dirección perpendicular (dirección vertical), es posible lograr un diseño simple para que los puntales superiores 20 y/o los miembros de soporte inferiores 22 tengan las mismas dimensiones en la dirección vertical.

40 Asimismo, en la construcción básica (2), como se muestra en la figura 4(a), (b) y (c), haciendo que el lado inferior de la placa de partición intermedia 21 sea una superficie plana que es paralela a la placa base 3, y/o formando el lado superior para que sea equidistante y paralelo al lado inferior del objeto 1 a moldear en el direcciones normales hacia el lado inferior, es posible lograr un diseño simple para que los puntales superiores 20 y los miembros de soporte inferiores 22 tengan todas las mismas formas.

Con los diseños simples que se muestran en la figura 3 y la figura 4, es posible lograr una operación eficiente mediante un grado uniforme de golpe con un martillo durante la extracción del objeto 1 a moldear y la placa de partición intermedia 21.

50 Como se muestra en la figura 3(a), (b) y (c) y la figura 4(a), (b) y (c), generalmente se emplea una superficie plana horizontal para el lado inferior de la placa de partición intermedia 21, pero si se emplea una realización para los miembros de soporte inferiores 22 situados entre el lado inferior y la placa base 3 en donde los miembros de soporte inferiores 22 consisten en puntales 20 en los que se usan formas cónicas circulares truncadas con las partes superiores de diámetro reducido hacia la parte superior para las partes superiores, las formas cónicas circulares truncadas con las partes inferiores de diámetro reducido hacia la parte inferior se utilizan para las partes inferiores, y las formas cilíndricas se utilizan para las secciones medias, los puntales 20 son ortogonales al lado inferior de la placa de partición intermedia 21 y la placa base 3, entonces será posible retirar eficientemente los miembros de soporte inferiores 22 de la placa de partición intermedia 21 y la placa base 3.

60 En las construcciones básicas (1) y (2), si el lado inferior de la placa de partición intermedia 21 es una superficie plana horizontal como en la realización descrita anteriormente, entonces se puede lograr un diseño simple mediante la característica de los miembros de soporte inferiores 22 en los que las partes superiores son ortogonales al lado inferior de la placa de partición intermedia 21 y las partes inferiores son ortogonales a la placa base 3, como se muestra en la figura 3(a), (b) y (c) y la figura 4(a), (b) y (c).

Particularmente en el caso de una realización en la que se emplean formas cónicas circulares truncadas que tienen un diámetro reducido hacia la parte superior para las partes superiores de los miembros de soporte inferiores 22, las formas cilíndricas se emplean para las secciones intermedias y las formas cónicas circulares truncadas de diámetro reducido hacia la parte inferior se emplean para las partes inferiores, por las razones explicadas en (a) y (b) bajo

5 Efectos Ventajosos de la Invención con respecto a los miembros de soporte inferiores 22, los miembros de soporte inferiores 22 pueden retirarse eficientemente del lado inferior de la placa de partición intermedia 21 y la placa de base 3.

10 Los miembros de soporte inferiores 22 de las construcciones básicas (1) y (2) también pueden emplear una forma reticular tal como se muestra en la figura 5(a) y (b), en lugar de solo puntales 20 (es decir, los miembros de soporte inferiores 22) que son ortogonales a la placa base 3 como se muestra en la figura 3(a), (b) y (c) y la figura 4(a), (b) y (c), y además la red utilizada puede ser una red que es oblicua a la placa base 3, como se muestra en la figura 5(b), en lugar del enrejado ortogonal a la placa base 3 como se muestra en la figura 5(a).

15 Con tales diseños de celosía, será posible obtener un estado de soporte estable para la placa de partición intermedia 21.

Además, incluso con un diseño en el que el área de contacto entre los miembros de soporte inferiores 22 y la placa base 3 es, por ejemplo, extremadamente pequeña como se muestra en la figura 5(a), el estado de soporte estable se mantiene al tiempo que permite la extracción inmediata de la placa base 3 cuando los miembros de soporte inferiores 22 son golpeados con fuerza con un martillo.

La invención se describirá ahora con referencia a un ejemplo.

25 [Ejemplo]

El ejemplo se caracteriza en las construcciones básicas (1) y (2) donde la dosis de exposición por unidad de área con la luz láser o el haz de electrones durante el moldeo de los puntales superiores 20, la placa de partición intermedia 21 y los miembros de soporte inferiores 22 están configurados para ser más bajos que la dosis de

30 exposición por unidad de área en la superficie exterior del objeto 1 a moldear y su proximidad, y el proceso de moldeo con selección de la dosis de exposición se muestra en el diagrama de flujo de la figura 1.

En el ejemplo, se puede seleccionar un diseño para que la dosis de exposición por unidad de área de la superficie de conexión horizontal, particularmente dentro de la superficie de conexión entre el objeto 1 a moldear y los puntales superiores 20, se establece en una cantidad suficiente para resistir la fuerza de corte causada por el deslizamiento del raspador, pero para no excederla.

Con este diseño, los puntales superiores 20 mantienen su estado de conexión con el objeto 1 a moldear y su estado de soporte del objeto 1 a moldear durante el movimiento del raspador, mientras que al finalizar el moldeo, los

40 puntales superiores 20 pueden retirarse fácilmente del objeto 1 para ser moldeados debido al estado débilmente sinterizado en el nivel como se describe anteriormente.

En el caso del ejemplo, como se muestra en la figura 2, es posible emplear un método en el que las formas del objeto 1 a moldear y cada uno de los puntales superiores 20, la placa de partición intermedia 21 y cada uno de los

45 miembros de soporte inferiores 22 se ajustan usando un sistema CAD 41, y la dosis de exposición por unidad de área en cada una de las regiones de moldeo se controla usando un sistema CAD 41 o sistema CAM 42.

[Aplicabilidad industrial]

50 La presente invención, que se basa en las construcciones básicas (1) y (2) permite el moldeo estable de un objeto a moldear y el movimiento suave del raspador, así como la eliminación eficiente de la estructura de soporte después de que se haya completado el moldeo, y por lo tanto tiene una gama extremadamente amplia de utilidad industrial.

[Lista de signos de referencia]

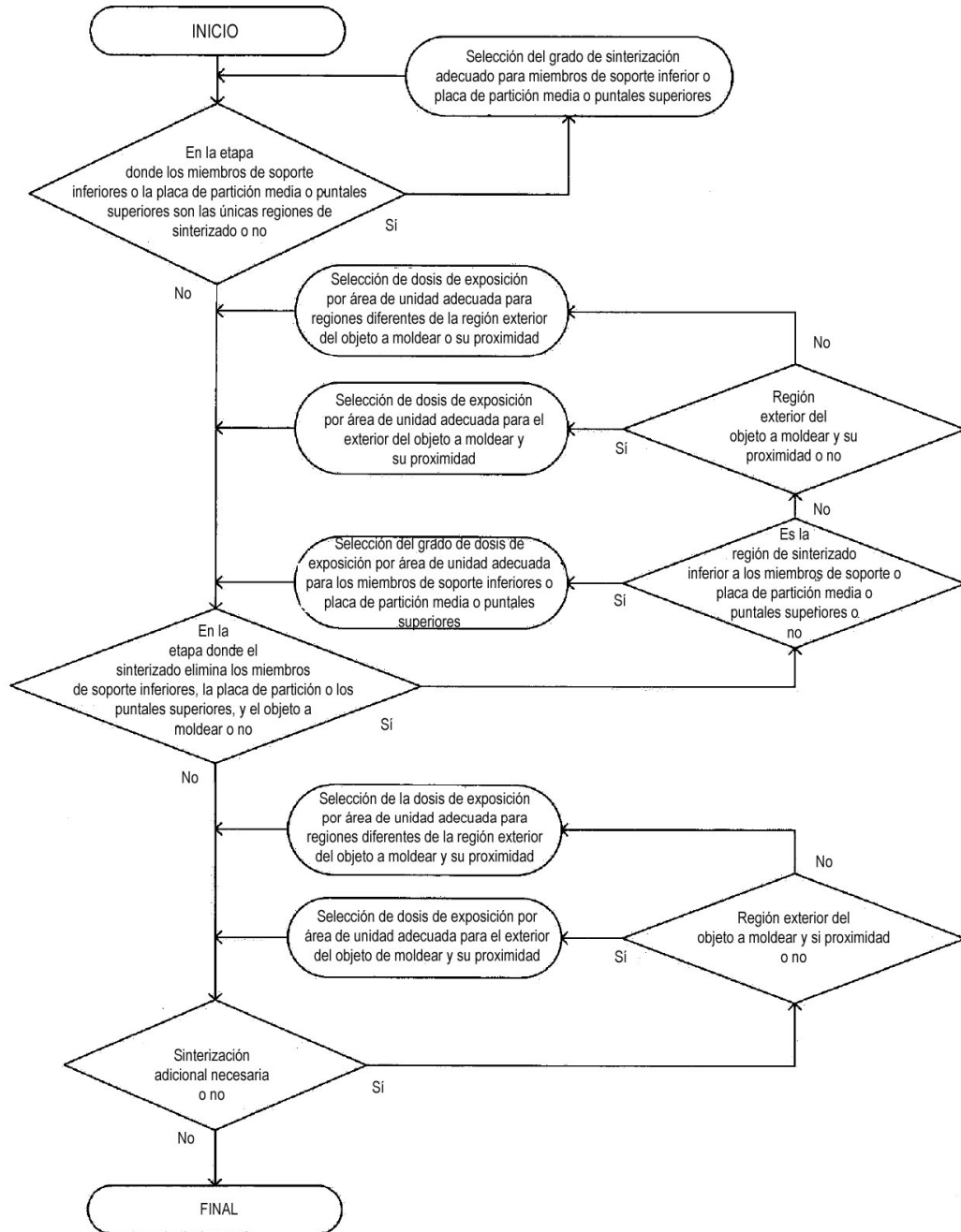
- 55 1: Objeto a moldear
2: Estructura de soporte
20: Puntales y puntales superiores
21: Placa de partición intermedia
60 22: Miembros de soporte inferiores
3: Placa base
4: Sistema CAD/CAM
41: Sistema CAD
42: Sistema CAM
65 5: Controlador
6: Dispositivo de irradiación

REIVINDICACIONES

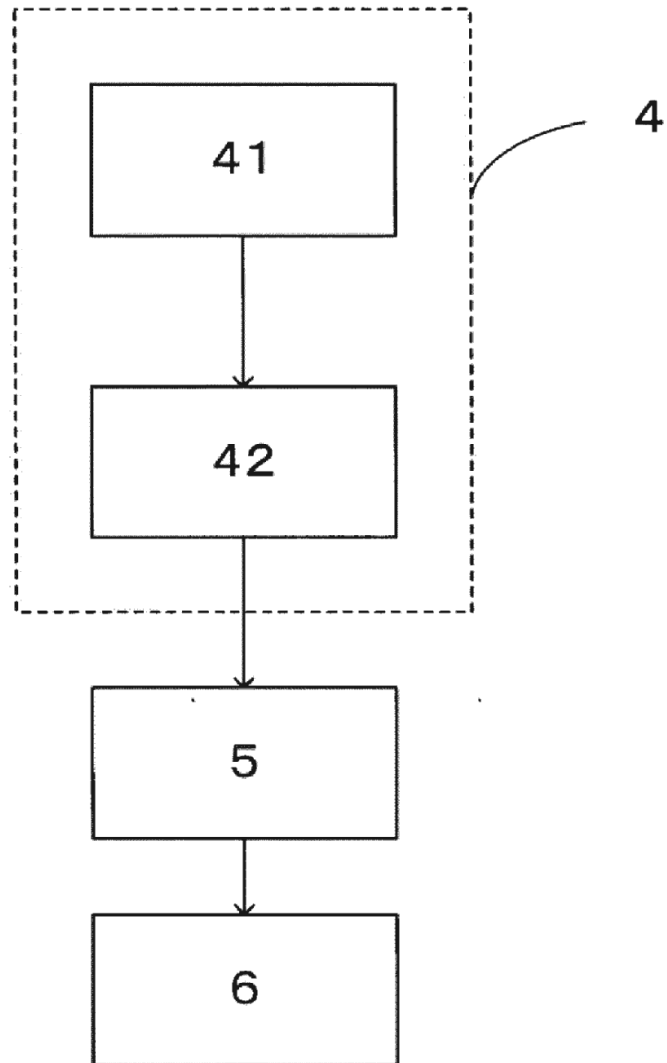
1. Un método de moldeo tridimensional en el que una etapa de sinterizar una capa de polvo con una luz láser o un haz de electrones después de que se haya formado una superficie plana al deslizar un raspador contra la capa de polvo se realiza varias veces, y luego se corta la periferia, para moldear un objeto a moldear (1), que comprende una pluralidad de puntales (20) que soportan el objeto a moldear (1) desde el lado inferior y están destinados a ser retirados después del moldeo,
caracterizado por
 una placa de partición intermedia (21) que soporta los puntales (20) desde abajo y está destinada a retirarse después del moldeo, y miembros de soporte inferiores (22) que sostienen la placa de partición (21) desde abajo y están destinados a ser retirados después del moldeo, en el que las partes superiores de los puntales superiores (20) emplean formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que tienen un diámetro reducido hacia la parte superior, y en el que la superficie lateral superior de la placa de partición intermedia (21) y la superficie lateral inferior del objeto a moldear (1) se forman en un estado paralelo para ser equidistantes en la dirección vertical.
2. Un método de moldeo tridimensional en el que una etapa de sinterizar una capa de polvo con una luz láser o un haz de electrones después de que se haya formado una superficie plana al deslizar un raspador contra la capa de polvo se realiza varias veces, y luego se corta la periferia, para moldear un objeto a moldear (1), que comprende una pluralidad de puntales (20) que soportan el objeto a moldear (1) desde el lado inferior y están destinados a ser retirados después del moldeo,
caracterizado por
 una placa de partición intermedia (21) que soporta los puntales (20) desde abajo y está destinada a retirarse después del moldeo, y miembros de soporte inferiores (22) que sostienen la placa de partición (21) desde abajo y están destinados a ser retirados después del moldeo, en el que las partes superiores de los puntales superiores (20) emplean formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que tienen un diámetro reducido hacia la parte superior, y en el que la superficie lateral superior de la placa de partición intermedia (21) y la superficie lateral inferior del objeto a moldear (1) se forman en un estado paralelo para ser equidistantes en la dirección normal a la superficie lateral inferior.
3. El método de moldeo tridimensional según la reivindicación 1 o 2, en el que en las superficies de conexión entre el objeto a moldear (1) y los puntales superiores (20), las direcciones de las normales en las coordenadas centrales de las superficies de conexión coinciden con las direcciones de los ejes centrales de las formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que forman las partes superiores de los puntales superiores (20), si las superficies de conexión son horizontales o están inclinadas con respecto a la dirección horizontal.
4. El método de moldeo tridimensional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las secciones intermedias de los puntales superiores (20) emplean formas cilíndricas y las partes inferiores de los puntales superiores (20) emplean formas cónicas circulares truncadas o formas cónicas circulares truncadas parciales que tienen un diámetro reducido hacia la parte inferior, y las líneas del eje central de las formas cónicas circulares truncadas o las formas cónicas circulares truncadas parciales se forman en la dirección vertical y se cruzan con la placa de partición intermedia (21).
5. El método de moldeo tridimensional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el lado inferior de la placa de partición intermedia (21) es la dirección horizontal.
6. El método de moldeo tridimensional según la reivindicación 5, en el que los miembros de soporte inferiores (22) son puntales (20) con las partes superiores ortogonales con el lado inferior de la placa de partición intermedia (21) y las partes inferiores ortogonales a una placa base (3).
7. El método de moldeo tridimensional según la reivindicación 6, en el que los miembros de soporte inferiores (22) emplean formas cónicas circulares truncadas con diámetros reducidos hacia la parte superior como las partes superiores, formas cilíndricas como las secciones medias y formas cónicas circulares truncadas con diámetros reducidos hacia la parte inferior como las partes inferiores.
8. El método de moldeo tridimensional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el miembro de soporte inferior es una estructura reticular que se cruza en direcciones tridimensionales.
9. El método de moldeo tridimensional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que una dosis de exposición por unidad de área con la luz láser o el haz de electrones para el moldeo de los puntales superiores (20), la placa de partición intermedia (21) y los miembros de soporte inferiores (22) se ajustan para estar más bajos que una dosis de exposición por unidad de área en la superficie externa del objeto a moldear (1) y sus alrededores.
10. El método de moldeo tridimensional según la reivindicación 9, en el que las formas del objeto a moldear (1) y cada uno de los puntales superiores (20), la placa de partición intermedia (21) y cada uno de los miembros de

soporte inferiores (22) se ajustan usando un sistema CAD (41), y la dosis de exposición por unidad de área en cada una de las regiones de moldeo se controla usando un sistema CAD (41) o sistema CAM (42).

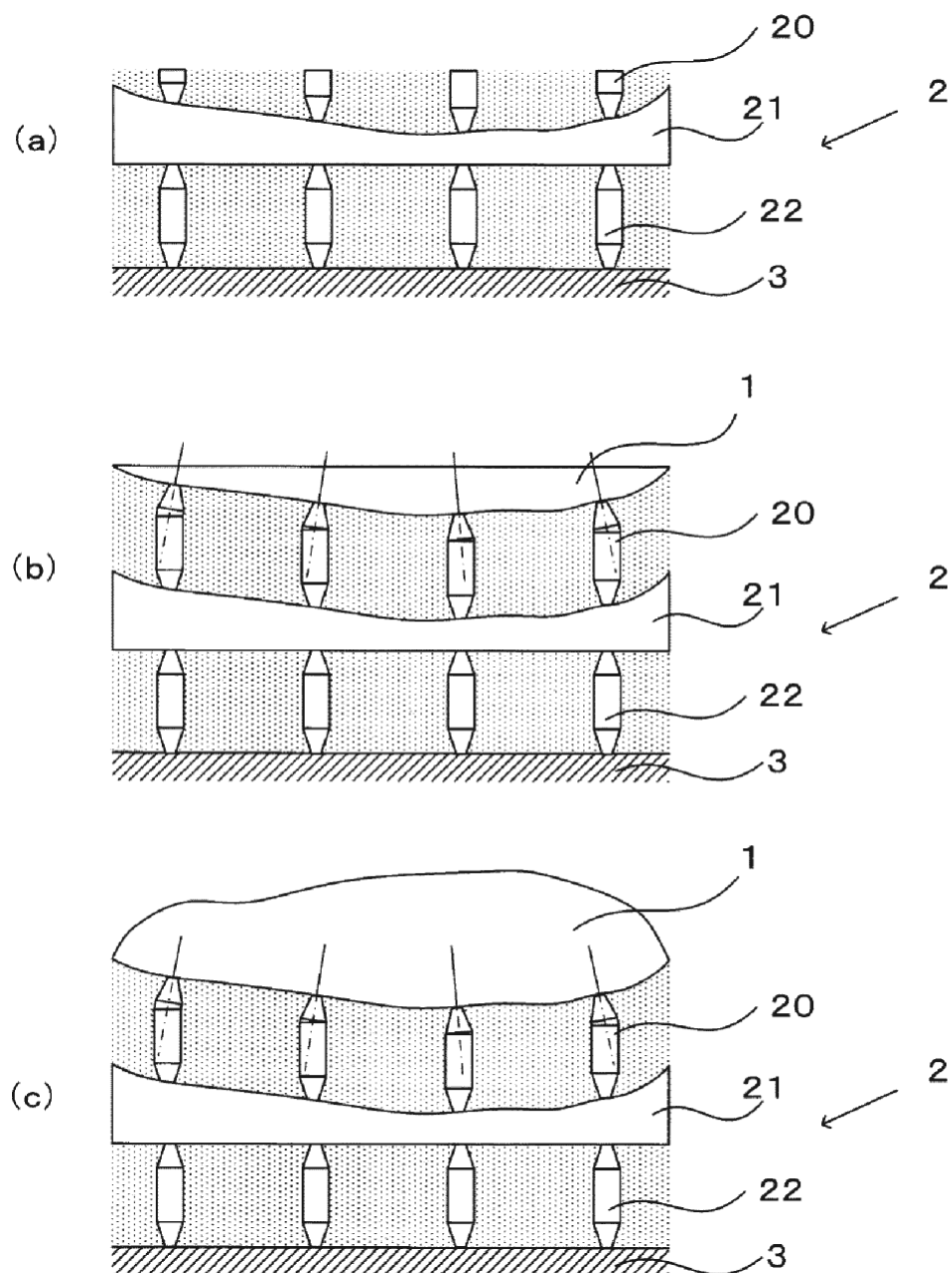
[Fig.1]



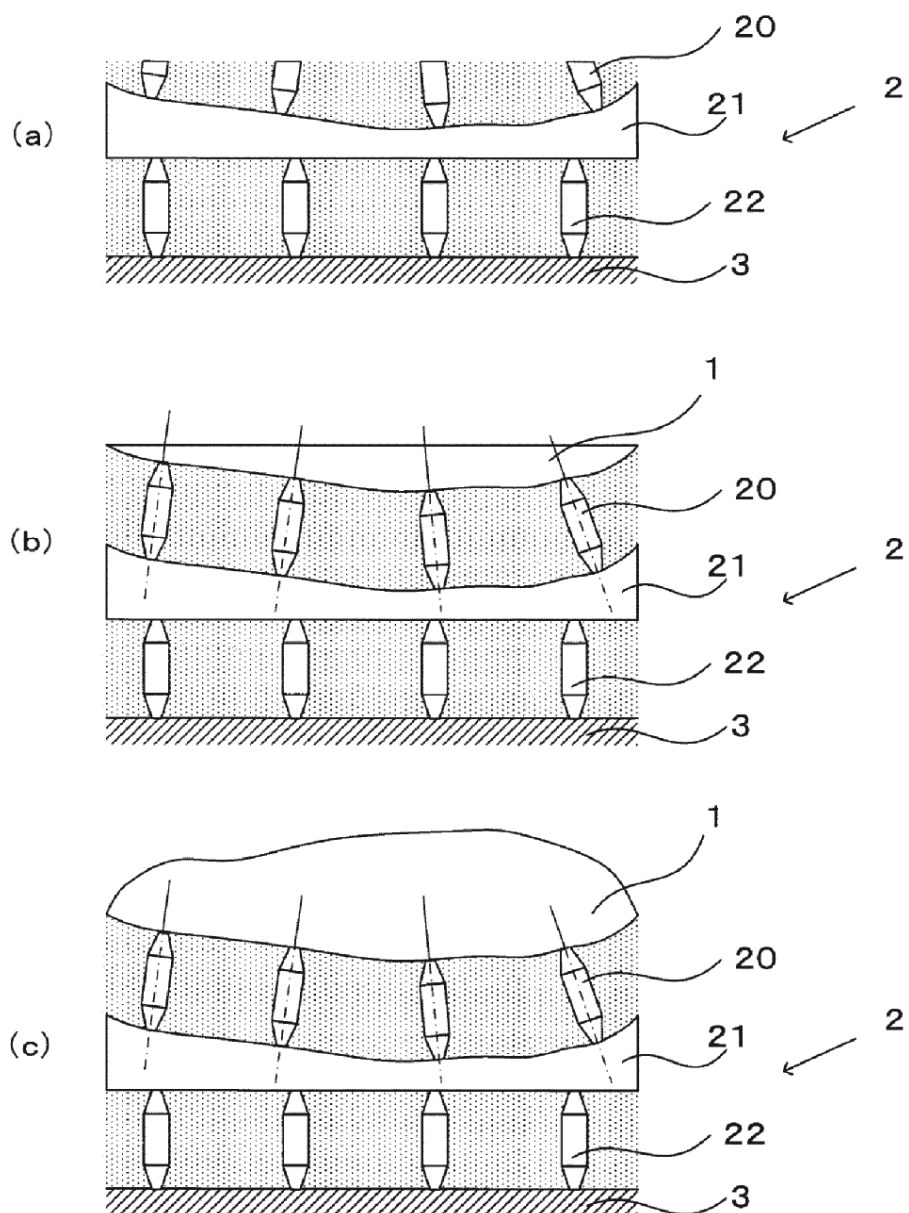
[Fig.2]



[Fig.3]



[Fig.4]



[Fig.5]

