

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 842**

51 Int. Cl.:

**B29C 67/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2011 E 11710257 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2523801**

54 Título: **Máquina de estereolitografía con placa de modelado**

30 Prioridad:

**12.01.2010 IT VI20100004**

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

**28.03.2014**

73 Titular/es:

**DWS S.R.L. (100.0%)  
Via Lago di Levico 3  
36010 Zane' (VI), IT**

72 Inventor/es:

**ZENERE, SERGIO**

74 Agente/Representante:

**GÓMEZ CALVO, Marina**

**ES 2 451 842 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

- La presente invención se refiere a una máquina de estereolitografía que incluye una placa de modelado.
- 5
- Como es sabido, la técnica de estereolitografía permite la producción de objetos tridimensionales mediante la superposición de una sucesión de capas obtenidas a través de una resina líquida que se solidifica cuando se somete a una estimulación predefinida.
- 10
- Cada capa del objeto se obtiene mediante la estimulación selectiva de la resina con el fin de que se solidifique en los puntos que conforman una sección correspondiente del objeto que va a ser producido.
- 15
- Como es sabido, una máquina de estereolitografía incluye, en general, un depósito adecuado para contener la resina líquida, un dispositivo adecuado para estimular una capa de resina líquida que tiene una viscosidad predefinida y una placa móvil de modelado sobre la que se apoya el objeto tridimensional durante su formación.
- 20
- Para crear la primera capa del objeto, se lleva la superficie de la placa al nivel de la anteriormente mencionada capa de líquido para estimularlo, de modo que la primera capa del objeto se forma contra la placa y se adhiere a ella.
- 25
- Para crear las sucesivas capas, la placa mueve el objeto desde la posición anterior, con el fin de permitir que la resina restaure la capa de líquido que servirá para formar la capa siguiente.
- 30
- A continuación, la placa mueve el objeto de nuevo a otra posición, de modo que la última capa esté contra la capa de resina líquida, de manera que ésta última se solidifique mientras se adhiere a la capa anterior.
- 35
- Las máquinas de estereolitografía de tipo conocido plantean el inconveniente de que no es fácil de retirar el objeto acabado de la placa de modelado.
- En particular, y puesto que el objeto se adhiere a la placa y es muy frágil, debe ser separado usando una cuchilla de metal afilada que se desliza sobre la placa para separar el objeto de la superficie de la propia placa.
- 40
- Esta operación implica el riesgo de deformar o romper el objeto y, por tanto, debe ser llevada a cabo manualmente y con mucho cuidado, con el doble inconveniente del aumento de los costes laborales y el riesgo de artículos defectuosos.
- 45
- La cuchilla presenta otro inconveniente derivado del hecho de que algunas partículas de la superficie se eliminan de la placa.
- Además de dañar la placa, esto causa otro inconveniente, representado por el hecho de que las citadas partículas contaminan la resina líquida residual presente en el depósito, lo que afecta a la solidez de los objetos que se producen sucesivamente.
- 50
- Otros inconvenientes son planteados por las máquinas de estereolitografía en las que el dispositivo de estimulación está situado debajo del depósito, que está provisto de una parte inferior que es transparente a la estimulación.
- En esta variante, el dispositivo de estimulación se configura para que se solidifique la capa de resina adyacente a la parte inferior del propio depósito, de manera que el objeto se forma

bajo la placa de modelado y en la creación de cada capa sucesiva la placa se eleva progresivamente desde la parte inferior del depósito.

5 Los movimientos verticales de la placa hacen que la resina fluya desde el centro de la placa hacia sus lados y viceversa, dependiendo de la dirección del movimiento.

10 Debido a la viscosidad de la resina y su consiguiente dificultad para fluir, el movimiento de la placa ejerce una cierta presión sobre la parte inferior del depósito, la cual aumenta en proporción a la viscosidad de la resina, la velocidad de movimiento de la placa y la proximidad de la placa a la parte inferior del depósito.

En particular, durante la formación de las primeras capas, la placa de modelado está situada a una distancia de la parte inferior del depósito de en torno a unas centésimas de milímetro.

15 Por lo tanto, durante la formación de las primeras capas, las presiones determinadas por los movimientos de la placa son tan altas que es necesario limitar la velocidad de la placa, con el inconveniente del considerable aumento de los costes de procesamiento. El problema descrito anteriormente es abordado en la solicitud de patente italiana VI2008A000311, en nombre del mismo solicitante que presentó la presente solicitud, y en el documento US  
20 2008/0174050.

25 Estos documentos ponen de manifiesto una máquina de estereolitografía según el preámbulo de la reivindicación 1 que comprende una placa provista de conductos que, permitiendo que la resina fluya desde una cara de la placa a la otra, evita que la resina fluya hacia los lados de la placa. Por lo tanto, la presencia de los agujeros presenta la ventaja de reducir la cantidad de presión ejercida en la parte inferior del depósito y hace que sea posible aumentar la velocidad de movimiento de la placa incluso durante la formación de las primeras capas. Además, los agujeros impiden que la placa se adhiera a la parte inferior del depósito, produciendo el denominado “efecto ventosa” descrito detalladamente en el documento  
30 mencionado anteriormente sobre la técnica conocida.

Sin embargo, la placa perforada plantea los mismos inconvenientes descritos anteriormente en lo que se refiere a la retirada del objeto y a la limpieza de la placa, así como otros nuevos inconvenientes.

35 Se sabe, de hecho, que con el fin de hacer que las capas se adhieran a la superficie de la placa es necesario estimular una capa de resina ligeramente más gruesa de lo estrictamente necesario.

40 En consecuencia, cuando se utiliza una placa perforada, parte de la resina que pertenece a las primeras capas del objeto se solidifica dentro de los agujeros y permanece en ellos, por lo tanto obstaculiza las sucesivas retiradas de la placa al final del ciclo de procesamiento.

45 En particular, si el objeto se retira por medio de la cuchilla de metal afilada mencionada anteriormente, existe el inconveniente de que las partes de la resina que se solidificaron en los agujeros se separen del resto del objeto y queden atrapadas en los agujeros.

50 Por lo tanto, después de retirar el objeto, es necesaria una operación más para eliminar la resina que se ha quedado atascada en los agujeros.

A diferencia de la variante de realización descrita anteriormente, otra variante de realización de una máquina de estereolitografía tiene el dispositivo de estimulación situado sobre el depósito y configurado de manera que solidifique la superficie de la capa de la resina.

En esta realización, el objeto se forma sobre la placa, que baja progresivamente a medida que la construcción del objeto avanza.

5 Aunque esta variante de realización no plantea los inconvenientes relacionados con la presión ejercida sobre la parte inferior del depósito, no obstante, plantea los inconvenientes relacionados con la retirada del objeto de la placa y con la limpieza de esta última, que se han descrito con respecto a la anterior variante de realización.

10 La presente invención pretende superar todos los inconvenientes de la técnica conocida tal y como se ha descrito anteriormente.

15 En particular, el primer objetivo de la invención es proporcionar una máquina de estereolitografía con una placa de modelado que permite retirar el objeto acabado más cómodamente de lo permitido por las placas conocidas.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar una máquina con una placa que sea fácil de limpiar.

20 Es también objetivo de la invención proporcionar una máquina con una placa que, cuando se use en una máquina de estereolitografía provista de un dispositivo de estimulación situado bajo el depósito, facilite el flujo de la resina desde el centro de la placa hacia los lados y viceversa, en comparación con las placas conocidas.

25 Los objetivos descritos anteriormente se consiguen a través de una máquina de estereolitografía de acuerdo con la reivindicación 1.

Otras características y detalles de la invención se describen en las correspondientes reivindicaciones dependientes.

30 Como ventaja, al facilitar la retirada del objeto de la placa se reduce la necesidad de mano de obra y el número de artículos defectuosos.

35 Por otra parte, facilitar la limpieza de la placa implica la reducción del riesgo de contaminar la resina, de lo que se derivan las correspondientes ventajas.

También como ventaja, al facilitar el flujo de la resina se permite adoptar velocidades de movimiento de la placa análogas a las que alcanzan las placas perforadas conocidas.

40 Por lo tanto, es posible reducir el tiempo de procesamiento de un objeto y por lo tanto reducir su coste.

Dichos objetivos y ventajas, junto con otros que se destacan a continuación, se ilustran en la descripción de realizaciones preferidas de la invención que se proporcionan a modo de ejemplos no limitativos con referencia a los dibujos adjuntos, de la siguiente manera:

45 - La Figura 1 muestra una perspectiva axonométrica de la máquina de estereolitografía objeto de la invención;

- La Figura 2 muestra una vista del corte lateral de la máquina que se muestra en la Figura 1;

- La Figura 2a muestra un detalle ampliado de la Figura 2;

50 - La Figura 3 muestra una perspectiva axonométrica de la placa de modelado;

- La figura 4 muestra una vista del corte lateral de un detalle de la placa mostrada en la Figura 3;

- Las Figuras 4a y 4b muestran en detalle una vista del corte lateral de varias variantes de realización de la placa mostrada en la Figura 4;

- La Figura 5 muestra una perspectiva axonométrica de una herramienta para la limpieza de la placa;
- La Figura 6 muestra una vista en sección parcial de la herramienta que se muestra en la Figura 5;
- 5 - La Figura 7 ilustra el uso de la herramienta de la Figura 5 con la placa de la Figura 3;
- La Figura 8 muestra una vista del corte lateral de un detalle de Figura 7.

10 Como se muestra en la Figura 1, la máquina de estereolitografía 1 de la invención presenta un depósito 2 adaptado para contener una sustancia líquida 3 apta para solidificar cuando se somete a una estimulación selectiva 4, que se muestra en la Figura 2.

La estimulación selectiva 4 anteriormente mencionada es generada a través de medios de emisión 5 que transmiten hacia el depósito 2.

15 Preferiblemente, aunque no sea necesario, la sustancia líquida 3 es una resina sensible a la luz y los medios de emisión 5 incluyen un emisor láser asociado con medios de escáner 5a de cualquier tipo conocido adecuados para dirigir el rayo del láser sobre los puntos de la capa de resina 3 que debe solidificarse.

20 Obviamente, otras variantes de realización pueden incluir otros tipos conocidos de medios de emisión 5, siempre y cuando sean aptos para solidificar la sustancia líquida 3.

25 La máquina 1 también comprende una placa de modelado 6, provista de una superficie de trabajo 7 orientada hacia dichos medios de emisión 5 y adaptada para soportar un objeto tridimensional A en proceso de formación.

30 La máquina 1 descrita anteriormente hace que sea posible producir el objeto tridimensional A mediante la superposición de una pluralidad de capas E de dicha resina solidificada 3 con una grosor predefinido.

En particular, las primeras capas se adhieren a la superficie de trabajo 7 de la placa 6, mientras que las capas sucesivas se adhieren a las anteriores.

35 Preferiblemente, aunque no sea necesario, la máquina 1 está configurada para formar el objeto A bajo la placa de modelado 6, como se muestra en las Figuras 1 y 2.

En particular, los medios de emisión 5 están colocados debajo del depósito 2 que tiene una parte inferior 2a que es transparente a la estimulación 4.

40 Obviamente, en este caso, la placa 6 está dispuesta con la superficie de trabajo 7 orientada hacia la parte inferior 2a del depósito 2.

Según una variante de realización de la máquina de estereolitografía, que no se muestra en el presente documento, los medios de emisión 5 están colocados sobre el depósito 2.

45 En esta segunda variante de realización, la placa de modelado 6 está dispuesta con la superficie de trabajo 7 mirando hacia arriba y el objeto tridimensional A se forma sobre la placa.

50 La placa 6 comprende una pluralidad de ranuras 8 hechas en la superficie de trabajo 7 a lo largo de las correspondientes trayectorias de desarrollo paralelas unas a otras y preferiblemente rectilíneas, como se muestra en la Figura 3.

55 Durante la formación de las primeras capas E del objeto A adyacente a la superficie de trabajo 7 de la placa 6, la resina 3', ubicada en las ranuras 8 no es alcanzada por la

estimulación 4 y, por lo tanto, permanece en estado líquido, definiendo de este modo un número determinado de canales interpuesto entre el objeto solidificado A y la placa 6, como se muestra en la Figura 2a.

- 5 Al final del ciclo de procesamiento, se puede insertar y deslizar en cada uno de los anteriormente mencionados canales el correspondiente elemento alargado 16 que pertenece a una herramienta de limpieza 14, que se muestra en la Figura 5.
- 10 El elemento alargado 16 puede ejercer una acción de empuje sobre el objeto tridimensional A con el fin de separarlo de la superficie de trabajo 7, como se muestra en la Figura 8.
- Por lo tanto, las ranuras 8 anteriormente mencionadas facilitan la separación del objeto acabado A de la superficie de trabajo 7, logrando así uno de los objetivos de la invención.
- 15 Como ventaja, la acción de empuje anteriormente mencionada presenta menos riesgos de dañar el objeto A que las técnicas conocidas, según las cuales el objeto A se retira con una herramienta afilada.
- 20 Además, como ventaja, la herramienta 14 no está provista de un borde cortante y por lo tanto no puede dañar la placa 6.
- Además, como el objeto A se retira por completo, no deja residuos sólidos dentro de las ranuras 8, logrando así el objetivo de facilitar la limpieza de la placa 6.
- 25 Las ranuras 8 se extienden preferiblemente hasta el borde del perímetro de la superficie de trabajo 7, abriéndose a nivel de la superficie lateral de la placa de modelado 6, como claramente se ve en la Figura 3.
- 30 Está claro que el antes mencionado extremo abierto permite que la resina 3 fluya desde las ranuras 8 hacia el área lateral de la placa 6, y viceversa, durante el propio movimiento vertical de la placa 6.
- 35 Preferiblemente, ambos extremos de las ranuras 8 están abiertas en el nivel de la superficie lateral de la placa 6, lo que permite como ventaja que la resina 3 fluya en ambas direcciones.
- Por lo tanto, si la placa 6 está dispuesta con la superficie de trabajo 7 frente a la parte inferior 2a del depósito 2, la resina 3 puede fluir a lo largo de las ranuras 8 desde el centro de la placa 6 hacia sus lados y viceversa.
- 40 Por lo tanto, la invención consigue el objetivo de facilitar el flujo de la resina 3, especialmente cuando la placa 6 está dispuesta muy cerca de la parte inferior 2a del depósito 2. Como ventaja, al facilitar el flujo de la resina 3 se posibilita la reducción de la presión ejercida en la parte inferior 2a del depósito 2 durante el movimiento vertical de la placa 6.
- 45 Por lo tanto, como ventaja, es posible seleccionar velocidades de movimiento de la placa 6 que son equivalentes a las que son posibles, por ejemplo, con placas perforadas de tipo conocido y, en todo caso, superan las permitidas por otros tipos conocidos de placas.
- 50 Las ranuras 8 tienen preferiblemente un profundidad 9 superior al espesor de las capas E que componen el objeto tridimensional A, por ejemplo en torno a unas décimas de milímetro o más.

Como ventaja, esto hace que sea posible evitar que las primeras capas del objeto A obstruyan las ranuras 8, en caso de que se produzca la solidificación en parte dentro de ellas debido a las necesidades de procesamiento o a una mala colocación de la placa 6.

5 El primer caso es el más común y deriva del hecho de que, para asegurar la adhesión de las primeras capas E a la superficie de trabajo 7 de la placa 6, se emplea una estimulación 4 cuya intensidad es mayor que la intensidad estrictamente necesaria para solidificar las capas con un grosor predefinido.

10 La mayor intensidad de la estimulación provoca una solidificación parcial de la resina 3' dispuesta en el interior de la ranuras 8, como se muestra en la Figura 2a.

15 El número de ranuras 8 en la placa 6, su anchura y la distancia entre ellas son parámetros que pueden ser seleccionados por el fabricante sobre la base de las características operacionales de la máquina 1 en la que la placa 6 vaya a ser utilizada. En general, una resina 3 más viscosa requerirá más ranuras 8 para permitir el fluido óptimo de la resina 3.

Un mayor número de ranuras 8 también facilita la retirada del objeto A de la placa 6.

20 Por otro lado, un número reducido de ranuras 8 aumenta la superficie del área de la superficie de trabajo 7, mejorando así la adhesión del objeto A durante el procesamiento.

25 A modo de ejemplo, se ha probado que unas ranuras 8 de aproximadamente un milímetro de ancho dispuestas de manera equidistante representan una buena solución en muchos casos.

Es evidente, sin embargo, que en casos especiales será posible utilizar incluso una ranura 8 solamente.

30 Las ranuras 8 ofrecen mejores resultados con una sección transversal uniforme 11 a lo largo de una trayectoria rectilínea X.

En particular, y como se muestra en la Figura 4, la sección transversal mencionada anteriormente 11 es rectangular.

35 Según una variante de realización de la placa, indicada en la figura 4a con referencia 6', la sección transversal 11' tiene una superficie 12 cuya anchura excede el ancho 10 de la misma sección en el plano de la superficie de trabajo 7.

40 En otras palabras, la sección transversal 11' presenta una superficie rebajada en la parte inferior que, como ventaja, facilita la adhesión del objeto tridimensional A a la ranura 8 durante en ciclo de procesamiento.

45 El recoveco es lo suficientemente pequeño como para no obstaculizar la retirada del objeto tridimensional A terminado de la placa 6.

Preferiblemente, aunque no sea necesario, la sección transversal 11 anteriormente mencionada tiene forma de trapecio, con el lado largo que define la parte inferior 2a de la ranura 8 y el lado corto 10 que corresponde a la apertura de la ranura 8 en la superficie de trabajo 7.

50 Según una variante de realización adicional, indicada en la Figura 4b con el número de referencia 6", el perfil de la sección transversal 11" cuenta con un recoveco 13 en uno o en ambos bordes que delimita la sección transversal 11".

Como ventaja, dicho recoveco 13 mejora aún más la adhesión del objeto tridimensional A a la placa 6 durante el ciclo de procesamiento.

5 La profundidad del recoveco anteriormente mencionado 13 se limita preferiblemente a unas décimas de milímetro, de modo que no obstaculice las sucesivas retiradas del objeto A.

Es evidente que otras variantes de realización pueden tener las características de las dos realizaciones anteriores, combinadas juntas.

10 La herramienta de limpieza 14 que se muestra en la Figura 5 está formada por un cuerpo de soporte 15 del que nacen uno o más elementos alargados paralelos 16, cada uno de los cuales está configurado para deslizarse dentro de la correspondiente ranura 8 de la placa 6.

15 Los elementos alargados 16 están dispuestos de acuerdo con un plano de referencia Y y presentan entre ellos una distancia que es igual a la distancia existente entre las correspondientes ranuras 8.

20 El deslizamiento de los elementos alargados 16 dentro de las correspondientes ranuras 8 de la placa 6 hace que sea posible ejercer una acción de empuje sobre el objeto tridimensional A que presenta como ventaja, su retirada de la superficie de trabajo 7, tal y como se muestra en las Figuras 7 y 8.

25 Preferiblemente, aunque no sea necesario, la herramienta 14 está provista de un número de elementos alargados 16 igual al número de ranuras 8 de la placa 6, de tal forma que permita la retirada del objeto tridimensional A de una sola pasada.

Es evidente, sin embargo, que la herramienta 14 puede estar provista de cualquier número de elementos alargados 16, incluso inferior al número de ranuras 8.

30 Como se muestra en la Figura 6, el ancho 17 de cada elemento alargado 16 con respecto a una dirección paralela al plano de referencia Y es preferiblemente uniforme y sustancialmente igual a la anchura de la correspondiente ranura 8 de la placa 6.

35 De este modo, como ventaja, cada elemento alargado 16 tiene la anchura máxima compatible con la correspondiente ranura 8, permitiendo así una mejor distribución de la acción de empuje sobre el objeto tridimensional A.

40 El grosor 18 de los elementos alargados 16 con respecto a una dirección ortogonal al plano de referencia Y es preferiblemente uniforme a lo largo de la dirección de desarrollo de los elementos alargados 16.

45 Además, es preferible que el espesor 18 no exceda la profundidad 9 de la correspondiente ranura 8, de modo que se ofrezca la ventaja de que sea posible insertar cómodamente los elementos alargados 16 entre el objeto tridimensional A y la placa 6.

También es preferible que el espesor 18 de los elementos alargados 16 sea menor que la profundidad 9 de las ranuras 8, a fin de facilitar la penetración de los elementos alargados 16, incluso cuando la resina 3 se solidifica parcialmente dentro de las ranuras 8, como se describe más arriba.

50 Según una variante de realización no ilustrada en el presente documento, los elementos alargados 16 tienen secciones transversales en aumento desde el extremo hacia el cuerpo de soporte 15, por lo que sirven como cuñas.

Los elementos alargados 16 tienen preferiblemente extremos redondeados 16a que facilitan, a modo de ventaja, su inserción en las correspondientes ranuras 8, como se muestra en Figura 8.

5 Los elementos alargados 16 están preferiblemente hechos de un material flexible, en particular un material plástico, con la ventaja de permitir ejercer una fuerza más gradual sobre el objeto A durante su retirada de la placa 6, con el objetivo de reducir el riesgo de dañarlo.

10 Los elementos alargados 16 de material plástico ofrecen una ventaja adicional basada en que su dureza es inferior a la dureza de los materiales utilizados normalmente para las placas de modelado, que suele ser aluminio u otros materiales de dureza similar.

15 La reducida dureza de los elementos alargados 16 les impide eliminar de la superficie de la placa 6 algunas partículas metálicas que pueden contaminar la resina 3 durante los ciclos de procesamiento sucesivos y también dañar la placa 6.

La herramienta 14 puede obviamente estar completamente hecha de un material plástico, con la ventaja de reducir los costes.

20 Para este propósito, la profundidad 9 de las ranuras 8 debe ser preferiblemente superior a 0,5 mm, y estar preferiblemente en torno a 1 mm, de modo que el espesor de la herramienta 14 sea compatible con el uso de un material plástico.

25 También es evidente que, en variantes de realización, la herramienta 14 puede estar hecha de cualquier material.

Obviamente, la placa 6 y la herramienta 14 pueden ser suministradas en un kit destinado a ser utilizado en una máquina de estereolitografía 1, que incorpore las ventajas de ambos componentes.

30

En la práctica, después de que se haya completado la construcción del objeto tridimensional A, se puede retirar cómodamente de la placa 6 sin dañarlo, utilizando la herramienta de limpieza 14.

35

En particular, los extremos 16a de los elementos alargados 16 se insertan en las correspondientes ranuras 8 de la placa 6 y luego se deslizan a lo largo de las ranuras 8, como se muestra en la Figura 7.

40 Durante la operación de deslizamiento, la herramienta 14 se mantiene ligeramente inclinada, de manera que empuje el objeto tridimensional A hacia el exterior de la placa 6 hasta que se desprenda.

45 Como ventaja, como el objeto tridimensional A se empuja a nivel de su base, éste se mantiene intacto durante la separación de la placa 6, no dejando ningún residuo sólido de resina 3 atrapado en las ranuras 8, como se muestra en la Figura 8.

Por lo tanto, como ventaja, la placa de modelado 6 no requiere operaciones de limpieza adicionales antes de ser utilizada para la producción de un nuevo objeto tridimensional.

50

Lo anterior muestra claramente que la máquina de estereolitografía de la invención consigue todos los objetivos fijados.

55 En particular, la placa de modelado con ranuras hace que sea especialmente fácil la retirada del objeto terminado de la propia placa, especialmente si se utiliza la herramienta.

El uso de la herramienta asegura una limpieza casi perfecta de la placa de modelado.

- 5 Además, las ranuras de la placa facilitan el flujo de la resina durante el ciclo de procesamiento, lo que limita la presión sobre la parte inferior del depósito y por lo tanto hace posible aumentar la velocidad de procesamiento.

- 10 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquiera de las reivindicaciones están seguidas por signos de referencia, dichos signos de referencia han sido incluidos con el único propósito de incrementar la inteligibilidad de las reivindicaciones y por consiguiente tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en la protección de cada elemento identificado a modo de ejemplo por dichos signos de referencia.

### Reivindicaciones

- 5 1. Máquina de estereolitografía (1) para la producción de objetos tridimensionales (A) a través de la superposición de una pluralidad de capas (E) con espesor predefinido de una sustancia líquida (3) apta para solidificar cuando se somete a una estimulación selectiva (4), que está compuesta por:
- Un depósito (2) apto para contener dicha sustancia líquida (3);
  - Medios de emisión (5) aptos para generar dicha estimulación selectiva (4) y para transmitirla hacia dicho depósito (2);
- 10 - Una placa de modelado (6; 6'; 6'') que comprende una superficie de trabajo (7) orientada hacia la parte inferior (2a) de dicho depósito (2) y adecuada para soportar dicho objeto (A); caracterizada porque dicha placa de modelado (6; 6'; 6'') presenta al menos una ranura (8) hecha en dicha superficie de trabajo (7) a lo largo de una trayectoria de desarrollo (X) y que se extiende hasta el borde del perímetro de dicha superficie de trabajo (7) a fin de tener al menos un extremo abierto en el nivel de la superficie lateral de dicha placa (6; 6'; 6'').
- 15
- 20 2. Máquina (1) según la reivindicación 1), caracterizada porque la profundidad (9) de dicha ranura (8) excede el espesor predefinido de dichas capas (E).
3. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1) o 2), caracterizada porque dicha ranura (8) tiene ambos extremos abiertos en el nivel de dicha superficie lateral de dicha placa (6; 6'; 6'').
- 25 4. Máquina (1) de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizada porque dicha ranura (8) tiene un sección transversal uniforme (11, 11', 11'') a lo largo de dicha trayectoria de desarrollo (X).
- 30 5. Máquina (1) según la reivindicación 4), caracterizada porque dicha sección transversal (11') tiene al menos una área (12) cuya anchura excede la anchura (10) de dicha sección transversal (11') en el nivel de dicha superficie de trabajo (7).
- 35 6. Máquina (1) según la reivindicación 4) o 5), caracterizada porque el perfil de dicha sección transversal (11'') tiene un recoveco (13) en al menos uno de los bordes laterales de dicha sección transversal (11'').
- 40 7. Máquina (1) de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por el hecho de que comprende una pluralidad de dichas ranuras (8) paralelas entre sí.
- 45 8. Máquina (1) de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizada porque incluye una herramienta (14) para la limpieza de dicha placa de modelado (6; 6'; 6''), que presenta un cuerpo de soporte (15) del que nace, al menos, un elemento alargado (16), configurado de manera que pueda deslizarse dentro de la correspondiente ranura (8) de dicha placa (6; 6'; 6'').
- 50 9. Máquina (1) según la reivindicación 8), caracterizada porque dicha herramienta (14) está formada por un cuerpo de soporte (15) del que nace una pluralidad de elementos alargados (16), cada uno de los cuales está configurado de modo que pueda deslizarse dentro de la correspondiente ranura (8) de dicha placa (6; 6'; 6''), siendo dichos elementos alargados (16) paralelos entre sí y dispuestos de acuerdo con un plano de referencia (Y) posicionados a una distancia entre ellos igual a la de las correspondientes ranuras (8).
- 55 10. Máquina (1) según la reivindicación 8) o 9), caracterizada por el hecho de que la anchura (17) de cada uno de dichos elementos alargados (16) con respecto a una dirección

paralela a dicho plano de referencia (Y) es sustancialmente igual a la anchura (10) de la ranura correspondiente (8) de dicha placa (6; 6'; 6").

5 11. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 8) a 10), caracterizada porque el grosor (18) de cada uno de dichos elementos alargados (16) en una dirección ortogonal a dicho plano de referencia (Y) no excede la profundidad (9) de la correspondiente ranura (8).

10 12. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 8) a 11), caracterizada porque dichos elementos alargados (16) tienen extremos redondeados (16a).

13. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 8) a 12), caracterizada porque dichos elementos alargados (16) son flexibles.

15 14. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 8) a 13), caracterizada porque la dureza de dichos elementos alargados (16) es menor que la dureza de dicha placa (6; 6'; 6").

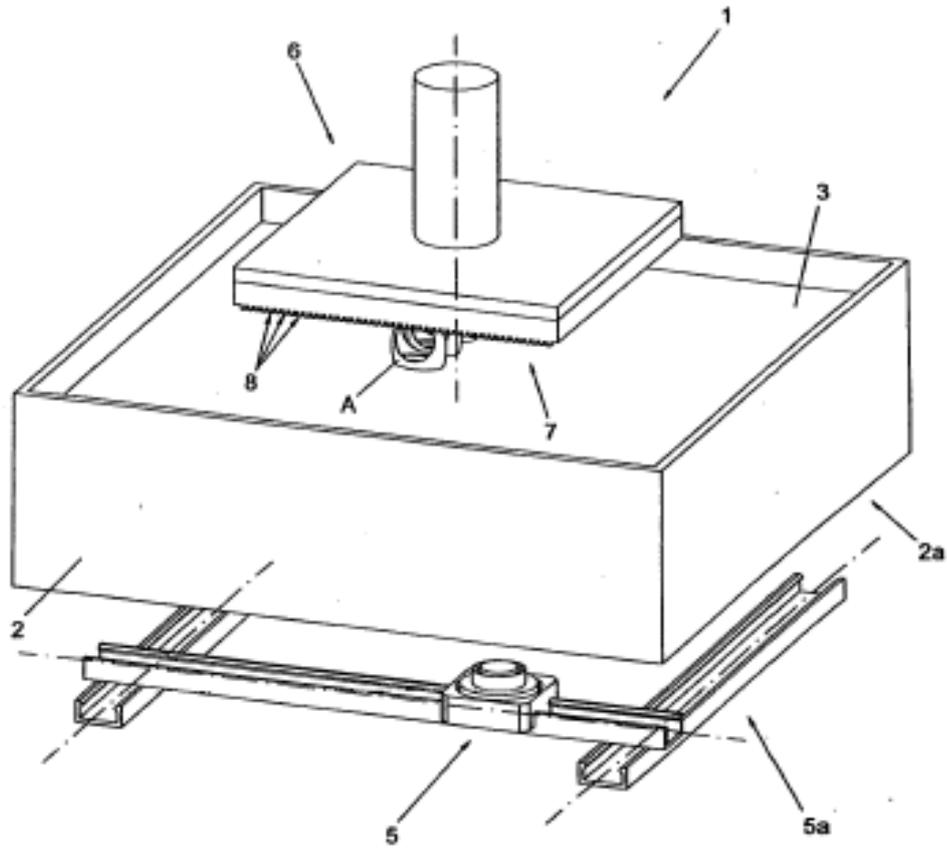


FIG. 1

