

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 241**

51 Int. Cl.:

**B29C 67/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2011 E 11724143 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2454080**

54 Título: **Máquina estereolitográfica mejorada**

30 Prioridad:

**17.05.2010 IT VI20100136**

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

**04.04.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BUSATO, RENZO**

74 Agente/Representante:

**GÓMEZ CALVO, Marina**

**ES 2 453 241 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 hace referencia a una máquina estereolitográfica para la fabricación de objetos tridimensionales mediante la solidificación de una sustancia líquida.

5

Como es sabido, la técnica de la estereolitografía permite fabricar objetos tridimensionales superponiendo varias capas obtenidas a partir de una sustancia inicialmente líquida.

10

Cada capa del objeto tridimensional es obtenida por exposición de la sustancia líquida a una estimulación electromagnética adecuada que hace que se solidifique selectivamente a través de la polimerización en las áreas correspondientes del objeto que se obtendrá. Según una representación conocida, la técnica anteriormente mencionada se realiza con máquinas estereolitográficas que incorporan generalmente un depósito con una resina líquida sensible a la luz y unido a una placa de apoyo.

15

La máquina incorpora también un emisor adecuado para dirigir un haz de luz hacia el depósito para solidificar una capa de resina fotosensible, según el proceso indicado anteriormente.

20

El objeto tridimensional producido es sujetado por una placa de moldeo frente al tanque e impulsada mediante motor en dirección ortogonal con respecto a la superficie del tanque o depósito.

25

Una vez solidificadas las capas del objeto, la placa de moldeo se mueve con respecto al tanque, permitiendo la formación de una nueva capa de resina líquida y, por lo tanto, la formación de una nueva capa del objeto en contacto con la capa solidificada previamente.

30

Según una conocida técnica, cada capa del objeto tridimensional se forma a través de la solidificación de la capa de resina adherida al fondo o base del depósito.

Esto se logra emitiendo un haz de luz bajo el depósito, que es transparente, y haciendo una abertura en la placa de apoyo permitiendo exponer una superficie del fondo del tanque a la acción del haz de luz.

35

Esta técnica plantea el inconveniente de que si la resina ya solidificada intenta adherirse al fondo o base del depósito, dificultará la elevación con éxito del objeto.

40

Para solucionar el problema anterior, el fondo o base del tanque se cubrirá con silicona u otro material similar que facilite la desincrustación de la resina solidificada.

Sin embargo, las capas de revestimiento de tipo conocido plantean el inconveniente de su progresiva opacidad debido a la exposición a la luz.

45

Una vez la capa de revestimiento se ha vuelto opaca, es necesario reemplazar el tanque, que por lo tanto será un elemento separado de la unidad de retención que permite fijar el tanque firmemente a la placa de apoyo, además de liberarlo para su sustitución.

50

En particular, la unidad de retención debe fijar el depósito perfectamente a la placa de retención, de modo que se garantice un posicionamiento correcto y las capas queden solidificadas con un grosor uniforme.

55

El requisito mencionado es necesario para prevenir que el tanque o depósito se levante junto con la placa de moldeo cuando esta se eleva al final de la solidificación de cada capa, debido al denominado "efecto succión" que se produce por la viscosidad de la resina que deja la última capa solidificada adherida al fondo o base del depósito.

60

Las máquinas estereolitográficas de tipo conocido descrito anteriormente plantea, sin embargo, el inconveniente de requerir frecuentemente la sustitución del tanque o depósito, en algunos casos incluso después de cada ciclo de procesado individual.

Obviamente, la sustitución del tanque o depósito de manera frecuente significa un coste adicional que afecta al coste final del objeto tridimensional.

5 Además, la duración limitada del tanque se refleja en el número máximo de capas de cada objeto y, por lo tanto, en la altura máxima que puede alcanzar cada producción.

10 Según una forma creada conocida diferente, descrita en la solicitud de patente europea EP 0 379 068, y de conformidad con el preámbulo de la declaración 1, el depósito es desplazado con respecto a la placa por medio de un motor, para evitar que el haz de luz se concentre en un área limitada del tanque y aminorar el proceso de opacidad progresiva.

El depósito incluye una brida interpuesta entre dos rodamientos axiales, lo que permite el movimiento horizontal del tanque a la vez que se impide su movimiento vertical.

15 El sistema plantea el inconveniente de que el control de la posición del tanque con respecto a la placa de apoyo depende del motor, lo que sin embargo hace que no pueda mantenerse el tanque en una posición estable en caso, por ejemplo, de impactos o vibraciones durante el proceso de producción del objeto. Además, la separación del tanque depósito de la placa de apoyo requiere del desmontaje de una parte de la máquina, lo que hace bastante complicada su sustitución.

El presente invento pretende subsanar todos estos inconvenientes mencionados con anterioridad, típicos de las máquinas estereolitográficas de tipo conocido.

25 En particular, el objetivo del presente invento es permitir a una máquina estereolitográfica aumentar la duración de su tanque, en comparación con las máquinas de tipo conocido, manteniendo la misma geometría del objeto tridimensional producido.

30 El objetivo de la invención es también permitir la producción de objetos tridimensionales con una altura superior a los objetos obtenidos con las máquinas actuales.

Además, con este invento se busca también garantizar el posicionamiento estable del tanque sobre la placa de apoyo.

35 Otro de los objetivos es facilitar la retirada del tanque en caso de sustitución.

Los objetos arriba mencionados son creados a partir de máquinas estereolitográficas de conformidad con la declaración 1.

40 Nuevas características y detalles sobre la nueva invención se recogen en las correspondientes declaraciones.

45 Como ventaja, una mayor duración de la vida útil del depósito permite usar el mismo tanque para más ciclos de procesamiento, en comparación con las máquinas de tipo conocido.

Así, una nueva ventaja es la posibilidad de distribuir el coste de cada tanque entre un mayor número de objetos tridimensionales, reduciendo así su coste.

50 Otra ventaja es la posibilidad de producir mayor número de objetos tridimensionales, que hace a la máquina más versátil que las actuales.

Los citados objetivos y ventajas, junto con otros que se destacan más adelante, se ilustran en el detalle de una representación preferida del invento, mediante ejemplos ilimitados con referencias a diseños en anexo, principalmente:

- 55
- La Figura 1 muestra una visión axonométrica de la máquina estereolitográfica asociada al invento;
  - La Figura 2 muestra una visión axonométrica de la máquina mostrada en la Imagen 1;
  - La Figura 3 muestra una sección parcial de la máquina ilustrada en la Imagen 1;
  - 60 - La Figura 4 ilustra un detalle ampliado de la Imagen 3;

- La Figura 5 muestra una sección transversal de un detalle de la máquina ilustrada en la Imagen 1;
- La Figura 6 muestra una vista axonométrica parcial distinta de la máquina estereolitográfica de la Imagen 1;
- 5 - Las Figuras 7 y 8 muestra una imagen lateral de la máquina estereolitográfica que aparece en la Imagen 6.

10 La máquina estereolitográfica asociada al invento se indica en su conjunto en la Imagen 1, que incluye un marco o bastidor **2**, unido a una placa de apoyo **4** que sujeta un tanque **3** para el depósito de una sustancia líquida. La máquina estereolitográfica **1** también incorpora una unidad de frenado **5** para el bloqueo del tanque o depósito **3** en la placa de apoyo **4**, con el fin de fijar al menos una posición firme de descanso en el tanque o depósito **3**.

15 También se incluye el emisor **6**, el cual se encarga de dirigir una radiación electromagnética prefijada **6a** hacia el tanque o depósito **3** cuando este está situado en la posición firme de descanso, con el fin de lograr una solidificación selectiva de la sustancia líquida.

20 Preferentemente, pero no necesariamente, la citada sustancia líquida es una resina sensible a la luz para polimerización cuando se estimula con radiación luminosa y la radiación electromagnética prefijada **6a** es un haz de luz láser.

25 El invento es una máquina estereolitográfica **1** en la que la capa de resina adherida al fondo o base **3a** del tanque o depósito **3** está sujeta a estimulación.

30 El fondo o base **3a** del tanque **3** es transparente para ser sometido a radiación electromagnética y la placa de apoyo **4** está provista de una abertura **4a** frente al fondo o base **3a**, al menos cuando el tanque o depósito **3** se encuentre colocado en su posición firme de descanso anteriormente mencionada, a través de la cual puede llegar al fondo o base **3a**.

La máquina estereolitográfica **1** también incluye una placa de moldeo **29** para sujetar el objeto tridimensional que está siendo procesado, la cual no se muestra en los diseños.

35 La citada placa de moldeo **29** se sitúa frente a la placa de apoyo **4** y está conectada al marco **2** mediante corriente **30** para impulsar la placa de moldeo **29** con un movimiento **Z** ortogonal hacia la placa de apoyo **4**. Además, la máquina estereolitográfica **1** incorpora una unidad de sujeción **7** conectada operativamente a la placa de apoyo **4** a través del primer actuador **8**.

40 La unidad de sujeción **7** y el primer actuador **8** están configurados para mover el tanque o depósito **3** con respecto a la placa de apoyo **4** según una trayectoria previamente establecida.

45 El citado movimiento permite desplazar el tanque o depósito **3** con respecto al área de operación del emisor **6**, el cual corresponde a la ampliación de la abertura **4a** de la placa de apoyo **4**. Como opción mejorada, el movimiento citado anteriormente puede realizarse gracias al uso de un tanque o depósito **3** mayor, comparado con el área de operación del emisor **6**, que puede ser movido tras completar cada capa individual del objeto tridimensional, de modo que se distribuyen los efectos de la radiación electromagnética sobre una superficie mayor que el fondo o base **3a** del tanque **3**. En consecuencia, el movimiento del tanque **3** permite aumentar el número de exposiciones que hacen que el fondo o base **3a** se vuelva completamente opaco, logrando así el objetivo de incrementar la duración del tanque en comparación con la duración que se obtiene con las máquinas estereolitográficas de tipo conocido. Como ventaja, se logra que el objetivo anteriormente mencionado sea alcanzado sin necesidad de ampliar el área operativa del emisor **6**, limitando así las medidas generales de la máquina estereolitográfica **1** y su coste.

50

55

Además, el hecho de usar el mismo tanque o depósito **3** para un mayor número de exposiciones permite producir objetos tridimensionales formados por un mayor número de capas, es decir, objetos más altos que los que se producen con las máquinas de tipo conocido, logrando así otro de los objetivos de la invención.

- 5
- La unidad de sujeción **7** y el primer actuador correspondiente **8** son configurados preferiblemente, aunque no necesariamente, con el fin de poder generar una traslación del tanque o depósito **3** de acuerdo con un primer sentido de desplazamiento **X**.
- 10
- En particular, la unidad de sujeción **7** incluye preferiblemente dos elementos de contacto **9** y **10**, uno frente al otro, instalados cada uno de ellos contra la pared lateral correspondiente del tanque o depósito **3** cuando este se encuentra en reposo sobre la placa de apoyo **4**, y la alineación del cual define el primer sentido de desplazamiento **X** mencionado anteriormente.
- 15
- Preferiblemente, aunque no necesariamente, la distancia entre los dos elementos de contacto **9** y **10** es igual a la longitud del tanque o depósito **3**, con el fin de obtener un movimiento preciso del último en ambas direcciones del primer sentido de desplazamiento **X**. Los elementos de contacto **9** y **10** están generalmente fijados a los finales de carrera correspondientes de una barra o varilla **11** y conectados, con capacidad de movimiento, al marco o bastidor **2** de la máquina estereolitográfica **1** según el primer sentido de desplazamiento **X** anteriormente mencionado.
- 20
- Esto permite utilizar un solo actuador para mover ambos elementos de contacto **9** y **10**, con la ventaja de hacer más simple el funcionamiento de la máquina estereolitográfica **1**.
- 25
- Evidentemente, en diversas representaciones del invento los dos elementos de contacto **9** y **10** pueden moverse de manera independiente uno del otro.
- 30
- Preferiblemente, aunque no necesariamente, el citado motor **8a** funciona de manera combinada con la barra o varilla **11** a través de un engranaje de cremallera **12** que permite un movimiento preciso en ambos sentidos del primer desplazamiento **X**.
- 35
- El elemento de contacto **10** se une, preferiblemente mediante bisagras, al correspondiente final de carrera de la barra o varilla **11**, por lo que puede rotar y así liberar el tanque o depósito **3** y permitir que pueda ser extraído fácilmente haciendo que deslice por el primer sentido de desplazamiento **X**.
- 40
- En diversas representaciones del invento, que no se muestran aquí, la unidad de retención **7** y el primer actuador correspondiente **8** están configurados para poder trasladar el tanque o depósito **3** también a través de un segundo sentido de desplazamiento con incidencia en el citado primer sentido del desplazamiento **X**.
- 45
- Como ventaja, una combinación de movimientos de traslación del tanque o depósito **3** según las dos direcciones de desplazamiento permite aumentar las dimensiones del tanque y, por lo tanto, su duración. Por supuesto, los movimientos de traslación según los dos citados sentidos de desplazamiento pueden tener lugar, simultánea y consecutivamente, según preferencias del fabricante.
- 50
- Es evidente también que, en posteriores representaciones que no se muestran aquí, la unidad de retención **7** y el primer actuador **8** pueden configurarse para realizar también una rotación del tanque o depósito **3** junto con los citados movimientos de traslación.
- 55
- Preferiblemente, y según se muestra en la Figura 2, en la que el marco o bastidor **2** y el tanque **3** no aparecen para mayor claridad, la placa de apoyo **4** incluye una guía **13** que contrarresta el movimiento del tanque o depósito **3** en uno de los sentidos **Y** de la guía, en paralelo a la placa de apoyo **4** y en dirección ortogonal al primer sentido de desplazamiento **X**.

Como ventaja, la guía **13** permite mantener el tanque o depósito **3** permanentemente alineado en el primer sentido de desplazamiento **X** mientras es trasladado por la unidad de retención **7**.

- 5 Preferiblemente, según se muestra en la Figura 3, y para mayor detalle en la Figura 4, la citada guía **13** incluye contrapesos **14**, cada uno de ellos asociado en cuanto a movimiento a la placa de apoyo **4** a través de elementos elásticos **16** actuando de acuerdo con el sentido **Y** de la guía anteriormente mencionada, con el fin de mantener el contrapeso **14** de forma permanente contra la pared correspondiente del tanque o depósito **3**.
- 10 Los contrapesos **14** pueden estar presentes en cualquier número y disposición, aunque preferentemente se disponen de dos en dos contra las pertinentes paredes del tanque o depósito **3**.
- 15 La unidad de frenado **5** incluye un segundo actuador **17** que se encarga de la configuración activa de la unidad de frenado que cierra el tanque o depósito **3** en relación con la placa de apoyo **4**. Además, determina una configuración de descanso que libera el tanque o depósito **3** permitiendo que la unidad de retención **7** se desplace a una nueva posición.
- 20 Preferiblemente, y según se muestra en la Figura 3, la unidad de frenado **5** incluye dos elementos compresores **18** cerca de los dos laterales correspondientes del tanque o depósito **3**, tal y como se muestra para la configuración de descanso, resultando evidente dado que los elementos compresores **18** se levantan.
- 25 Según se muestra en mayor detalle en la Figura 5, cada elemento compresor **18** está unido a la placa de apoyo **4** mediante una guía corredera trabajando conjuntamente con una superficie de contrapeso **22** unida a la placa de apoyo **4** para bloquear el tanque o depósito **3** de las paredes opuestas.
- 30 Cada elemento compresor **18** incluye preferentemente un elemento de soporte **19** dispuesto ortogonalmente a la placa de apoyo **4**, a la cual se une a través de guías correderas **15**.
- 35 La estructura del segundo actuador **17** para el movimiento de los elementos compresores **18** se puede observar en la Figura 6, en la que no aparece el marco o bastidor **2** para mayor claridad.
- 40 El segundo actuador **17** incluye bloqueos con capacidad de movimiento **23** impulsados por un motor en el sentido de la operación, en paralelo a la placa de apoyo **4**, preferentemente, pero no necesariamente, en paralelo al sentido del deslizamiento **X**.
- 45 Cada bloqueo deslizante **23** viene con una superficie **23a** inclinada con respecto a la placa de apoyo **4** y unida con capacidad de movimiento a uno de los finales de carrera del elemento de soporte correspondiente **19**, preferiblemente mediante la intervención de un rodamiento **31**. Cada elemento de soporte **19** se desplaza generalmente hacia el espacio central del correspondiente bloqueo deslizante **23**, lo que hace posible mantener el bloqueo deslizante **23** alineado con el elemento de soporte **19**.
- 50 Está claro que el movimiento del bloqueo deslizante **23** según el sentido de operación correspondiente causa un movimiento del elemento compresor **18** en un movimiento deslizante en sentido perpendicular a la placa de apoyo **4**.
- 55 El movimiento de los bloqueos de deslizamiento **23** desde la posición de descanso, representado en la Figura 7, hacia la posición activa, representada en la Figura 8, acerca el elemento compresor **18** al tanque o depósito **3**, hasta que el último queda presionado contra la superficie de contrapeso **22**, el cual, en la variante de representación descrita, corresponde a la superficie de la placa de apoyo **4**, con el fin de bloquear el tanque **3**. Generalmente, los elementos compresores **18** están conectado a los dos bloqueos de deslizamiento **23** de cada final de carrera del elemento compresor **18**.

Otra ventaja es el control ejercido sobre cada elemento compresor **18** mediante bloqueos de deslizamiento **23**, permitiendo una acción uniforme del elemento compresor **18** en todo el desplazamiento.

- 5 Además, preferiblemente, y según se muestra en la Figura 6, todos los elementos deslizantes **23** están conectados a una sola placa motriz **32**, la cual puede desplazarse sobre la superficie inferior de la placa de apoyo **4** gracias a la intervención de rodillos **33** siendo movida por un único motor **17a**.
- 10 Otra ventaja es el hecho de que todos los bloqueos de deslizamiento **23** sean impulsados simultáneamente, lo que permite obtener un movimiento sincronizado y, por lo tanto, una acción compresiva homogénea en todo el lateral del tanque o depósito **3**. De esta manera, se evita el movimiento o deformación del último durante la fase de compresión.
- 15 Otro de los avances que se logra tiene relación con la unidad de frenado **5**, descrita anteriormente, la cual es muy compacta y permite limitar las medidas generales de la máquina estereolitográfica **1**, sobre todo en el área inferior de la placa de apoyo **4**, donde también se encuentra el emisor **6**.
- 20 Por otro lado, el uso de un sistema mecánico para mover los elementos compresores **18** permite evitar el uso de dispositivos hidráulicos o neumáticos que puedan complicar en exceso el funcionamiento.
- 25 Siguiendo con los beneficios del nuevo avance, los bloqueos de deslizamiento **23** permiten obtener un movimiento gradual, diferente del movimiento que se obtiene con otros sistemas de impulsión como, por ejemplo, los actuadores solenoides.
- 30 La configuración de la unidad de frenado **5**, descrita anteriormente, en la que el elemento compresor se sitúa ortogonalmente en relación a la placa de apoyo **4**, permite bloquear el tanque o depósito **3** haciendo que descansa perfectamente sobre la placa de apoyo **4**.
- 35 Este punto es particularmente interesante para las máquinas estereolitográficas del tipo descrito aquí, en las cuales la sustancia líquida se solidifica a nivel de capa adherida al fondo o base **3a** del tanque **3**.
- 40 De hecho, al descansar el tanque o depósito **3** sobre la superficie de la placa de apoyo **4** se permite precisar la posición en el fondo o base **3a** con respecto a la placa de moldeo **29** y, por lo tanto, permite obtener capas solidificadas con un grosor uniforme. Además, cuando la máquina estereolitográfica **1** utiliza un rayo láser para estimulación, el haz de luz es emitido con suma precisión y a una distancia extremadamente reducida desde el fondo o base **3a** del tanque **3** y, por lo tanto, la posición exacta del fondo o base **3a** es crucial para obtener unos buenos resultados de procesamiento.
- 45 Destaca también que, en ciertas variantes del invento, la unidad de frenado **5** puede tener combinaciones diferentes de las descritas anteriormente, salvo que se sea una combinación adecuada para bloquear y liberar el tanque **3** de la placa de apoyo **4**.
- 50 En particular, el número, disposición y dirección de traslación de los elementos de compresión **18** pueden ser diferentes de los descritos anteriormente.
- 55 Preferiblemente, cada elemento compresor **18** incluye dos ramificaciones **20 y 21**, con más detalle en la Figura 5, que se extienden por los lados opuestos del cuerpo de apoyo **19** y en paralelo a la placa de apoyo **4**.
- 60 Las ramificaciones **20 y 21** cuentan con los respectivos elementos de contacto **20a y 21a** dispuestos contra el tanque **3** y una superficie de contacto **24** perteneciente a la placa de apoyo **4**, cuando el elemento compresor **18** se encuentra en posición activa.
- La presencia de las dos ramificaciones **20 y 21** permite equilibrar las tensiones con las que el cuerpo de apoyo **19** se sujeta durante la compresión del tanque o depósito **3**, con la

ventaja de generar momentos de flexión en las guías del cuerpo de apoyo **19** y así aumentar la duración de las guías.

5 La placa de apoyo **4** preferiblemente, pero no necesariamente, incluye una unidad elevadora **25** configurada para elevar el tanque o depósito **3** con respecto a la placa de apoyo **4**. Como ventaja, la unidad elevadora **25** evita el frotamiento del fondo o base **3a** del tanque **3** contra la superficie de la placa de apoyo **4** durante el desplazamiento. Generalmente, y tal y como se muestra en la Figura 3, la unidad elevadora **25** incluye un par de elementos móviles **26**, cada uno de ellos dispuesto en el interior de un asiento correspondiente **27** en la placa de apoyo **4**.

10 En el detalle de la Figura 4, se puede observar que cada elemento móvil **26** se une al elemento elástico **28** capaz de hacer que el elemento móvil **26** se eleve de manera espontánea pasada la superficie de la placa de apoyo **4**. Evidentemente, el elemento elástico **28** está configurado para poder elevar el tanque o depósito **3** junto con la sustancia líquida que contiene.

20 Cada elemento móvil **26** generalmente incluye una barra **34** con orificios **35** conectados, con capacidad de movimiento, con los correspondientes pivotes **36** en la placa de apoyo **4**.

Cada pivote **36** está provisto de una cabeza agrandada **36a** que define el final de carrera para el movimiento de elevación de la barra correspondiente **34**.

25 La barra **34** es menor en comparación con la altura del asiento **27** por lo que, cuando baja el tanque o depósito **3**, la barra **34** es arrojada dentro del asiento **27**, permitiendo que el tanque o depósito **3** descansa sobre la superficie de la placa de apoyo **4**.

30 Operativamente, el tanque o depósito **3** se acopla a la placa de apoyo **4** haciendo que se deslice bajo los elementos de compresión **18** según el primer sentido de desplazamiento **X** y con el elemento de contacto **10** elevado, hasta que el tanque entra en contacto con el otro elemento de contacto **9**.

35 Así, es posible bajar el primer elemento de contacto **9** haciendo que rote alrededor del pivote correspondiente y logrando la configuración mostrada en la Figura 1. Durante el acoplamiento del tanque o depósito **3**, la unidad elevadora **25** mantiene el tanque o depósito **3** elevado con respecto a la superficie de la placa de apoyo **4**, según se muestra en la Figura 3.

40 Antes de procesar cada capa del objeto tridimensional, el tanque **3** se bloquea colocando los elementos compresores **18** en posición activa (Figura 8). **[0087]** De esta manera, el tanque o depósito **3** queda comprimido contra la superficie de la placa de apoyo **4** bloqueándola y evitando que se levante, cosa que podría producirse por el efecto succión previamente descrito, y evitando también cualquier movimiento en paralelo de la placa de apoyo, que podría afectar a la solidez de la capa en proceso.

45 Una vez finalizada la capa del objeto tridimensional, la unidad de frenado **5** libera el tanque o depósito **3**, que es elevado por la unidad de elevación **25**.

50 A continuación, la unidad de retención **7** mueve el tanque o depósito **3** en el primer sentido de desplazamiento **X** para modificar su posición con respecto a la abertura **4a** de la placa de apoyo **4**, la cual define el área de exposición a la radiación electromagnética **6a**.

55 Durante el movimiento, la guía **13** mantiene el tanque o depósito **3** correctamente alineado con respecto a la placa de apoyo **4**, actuando sobre las paredes opuestas del tanque o depósito **3**. Generalmente, la unidad de retención **7**, la unidad de frenado **5**, el emisor **6** y la placa de moldeo **29** están todos controlados por una única unidad de control lógico que coordina la acción de todos ellos, que no se muestra aquí pero conocido *per se*.

60 Lo anterior muestra a las claras que la máquina estereolitográfica descrita cumple todos los objetivos del invento.

En particular, la posibilidad de desplazamiento del tanque durante el procesamiento del objeto tridimensional permite exponer diferentes áreas del fondo del tanque a la radiación electromagnética.

5

En consecuencia, el efecto que provoca que el tanque se vuelva opaco se distribuye por un fondo o base de mayor superficie que las máquinas estereolitográficas de tipo conocido, aumentando la duración del tanque.

10

La mayor duración del tanque, además, permite producir objetos tridimensionales formados por un mayor número de capas, y, por lo tanto, más altos que los obtenidos con las máquinas actuales.

15

Además, el bloqueo del tanque que se obtiene en posición de descanso sobre la placa de apoyo asegura una perfecta estabilidad del tanque durante la formación de cada una de las capas del objeto.

20

La posibilidad de separar el tanque de la placa de apoyo, además, permite que sea más fácil extraer el tanque en caso de sustitución, sin necesidad de desmontar una parte de la máquina.

25

En cuanto a la aplicación, la máquina estereolitográfica objeto de invento puede ser sometida a futuros cambios los cuales, aunque no se muestren en los diseños ni se detallen aquí, deberán no obstante ser cubiertos por la presente patente, con la salvedad de su inclusión en las declaraciones siguientes. Cuando las características técnicas recogidas en cualquier declaración vengan acompañadas de símbolos de referencia, estos se incluirán a título únicamente de mejor comprensión de la declaración correspondiente y dichos símbolos no implicarán ningún efecto limitador en

30

la protección de cada elemento, identificado mediante un ejemplo en el que se utilicen tales símbolos.

**Reivindicaciones**

- 5 1. La máquina estereolitográfica (2) está formada por:
- un marco o bastidor (2):
  - un tanque o depósito (3) para la sustancia líquida, que incluye un fondo o base (3a) delimitado por paredes laterales;
  - 10 - una placa de apoyo (4) unida al citado bastidor (2) de sujeción del tanque (3);
  - una unidad de frenado (59) para sujetar firmemente el tanque o depósito (3) a la placa de apoyo (4) en al menos una de las posiciones de bloqueo;
  - un emisor (6) para dirigir la radiación electromagnética prefijada (6a) hacia el tanque o depósito (3) cuando este se encuentre en la citada posición de bloqueo;
  - 15 - una unidad de retención (7) del citado tanque (3), operativamente conectada a la placa de apoyo (4) a través del primer actuador (8) y configurada para mover el tanque (3) con respecto a la placa de apoyo (4), de acuerdo con la trayectoria de desplazamiento prefijada,
- 20 donde el fondo (3a) del tanque o depósito (3) es transparente para permitir la citada radiación electromagnética (6a); **se caracteriza por** una unidad de frenado (5) que incluye el segundo actuador (17), que determina una configuración activa para la unidad de frenado (5) con el fin de bloquear el tanque o depósito (3), y una configuración de descanso para liberar el tanque (3) de la citada posición de bloqueo.
- 25 2. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 1), **se caracteriza por** una trayectoria de desplazamiento que incluye un movimiento de traslación del tanque o depósito (3), de acuerdo con al menos un primer sentido de desplazamiento (X).
- 30 3. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 2), **se caracteriza por** una trayectoria de desplazamiento que incluye un movimiento de traslación del tanque o depósito (3), de acuerdo con un segundo sentido de desplazamiento (X).
- 35 4. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 2) o 3), **se caracteriza por** la citada unidad de retención (7), que incluye dos elementos de contacto opuestos (9 y 10), cada uno de ellos dispuesto contra la correspondiente pared lateral del tanque (3) cuando el depósito se encuentra en la posición de bloqueo.
- 40 5. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 4), **se caracteriza por** los citados elementos de contacto (9 y 10), conectados a los correspondientes finales de carrera de una barra o varilla (11) y unidos a su vez al marco o bastidor (2), según el primer sentido de desplazamiento (X).
- 45 6. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 5), **se caracteriza por** incorporar los citados actuadores (8), que incluyen a su vez un motor (8a) conectado operativamente a la barra o varilla (11) a través de un engranaje de cremallera (12).
- 50 7. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con las declaraciones 2) y 6), **se caracteriza por** incorporar la placa de apoyo (4), que incluye a su vez una guía (13) para contrarrestar el movimiento del tanque o depósito (3) en uno de los sentidos de la guía (Y), en paralelo a la citada placa de apoyo (4) y en ortogonal al primer sentido de desplazamiento (X).
- 55 8. La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 7), **se caracteriza por** incorporar la guía (13), que incluye a su vez un contrapeso (14) móvil conectado a la placa de apoyo (4) a través de un elemento elástico (16), el cual actúa según el citado sentido de la guía (Y), sujetando el contrapeso (14) contra una de las paredes laterales del tanque o depósito (3).

- 5 **9.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con las declaraciones anteriores, **se caracteriza por** incorporar la citada unidad de frenado (5), que incluye a su vez al menos un elemento compresor (18) frente al tanque o depósito (3) y conectado, con capacidad de movimiento, a la placa de apoyo (4) y a una superficie de contrapeso (22) unida a la citada placa de apoyo (4). Dicho elemento compresor (18) y la superficie de contrapeso (22) ayudan a las superficies opuestas correspondientes a sujetar el tanque o depósito (3).
- 10 **10.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 10), **se caracteriza por** incorporar el citado elemento compresor (18), que incluye a su vez un elemento de soporte (19) dispuesto ortogonalmente a la placa de apoyo (4), así como **por** incorporar un segundo actuador (17) que incluye un bloqueo con capacidad de movimiento (23) impulsado por un motor en paralelo a la placa de apoyo (4), con una superficie (23a) inclinada con respecto a la citada placa de apoyo (4) y conectada, con capacidad de movimiento, al elemento de soporte (19).
- 15 **11.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 9), **se caracteriza por** el citado elemento compresor (18), que incluye dos ramificaciones (20 y 21) que se extienden sobre los lados opuestos del elemento de soporte (19) y en paralelo a la placa de apoyo (4), con una disposición contra dicho tanque o depósito (3) y una superficie de referencia (24) de la placa de apoyo (4) cuando el elemento compresor (18) cuenta con dicha configuración activa.
- 20 **12.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con las declaraciones anteriores, **se caracteriza por** la citada placa de soporte (4), que incluye una unidad de elevación (25) para elevar el tanque o depósito (3) con respecto a la placa de apoyo (4).
- 25 **13.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con la declaración 12), **se caracteriza por** incorporar la citada unidad de elevación (25) dentro del correspondiente asiento (27) de la placa de apoyo (4) y unida al elemento elástico (28) que hace que el elemento móvil (26) se eleve de forma espontánea pasada la superficie de la placa de apoyo (4).
- 30 **14.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con cualquier declaración anterior, **se caracteriza por** incorporar la placa de apoyo (4), que cuenta con una abertura (4a) dispuesta frente al fondo o base (3a) al menos cuando el tanque o depósito (3) se encuentra en su posición de bloqueo.
- 35 **15.** La máquina estereolitográfica (1), de conformidad con cualquier declaración anterior, **se caracteriza por** incorporar una placa de moldeo (29) frente a la placa de soporte (4), conectada al marco o bastidor (2) mediante corriente (30) con el fin de definir para la citada placa de moldeo (29) un sentido de desplazamiento (Z) ortogonal con respecto a la placa de apoyo (4).
- 40

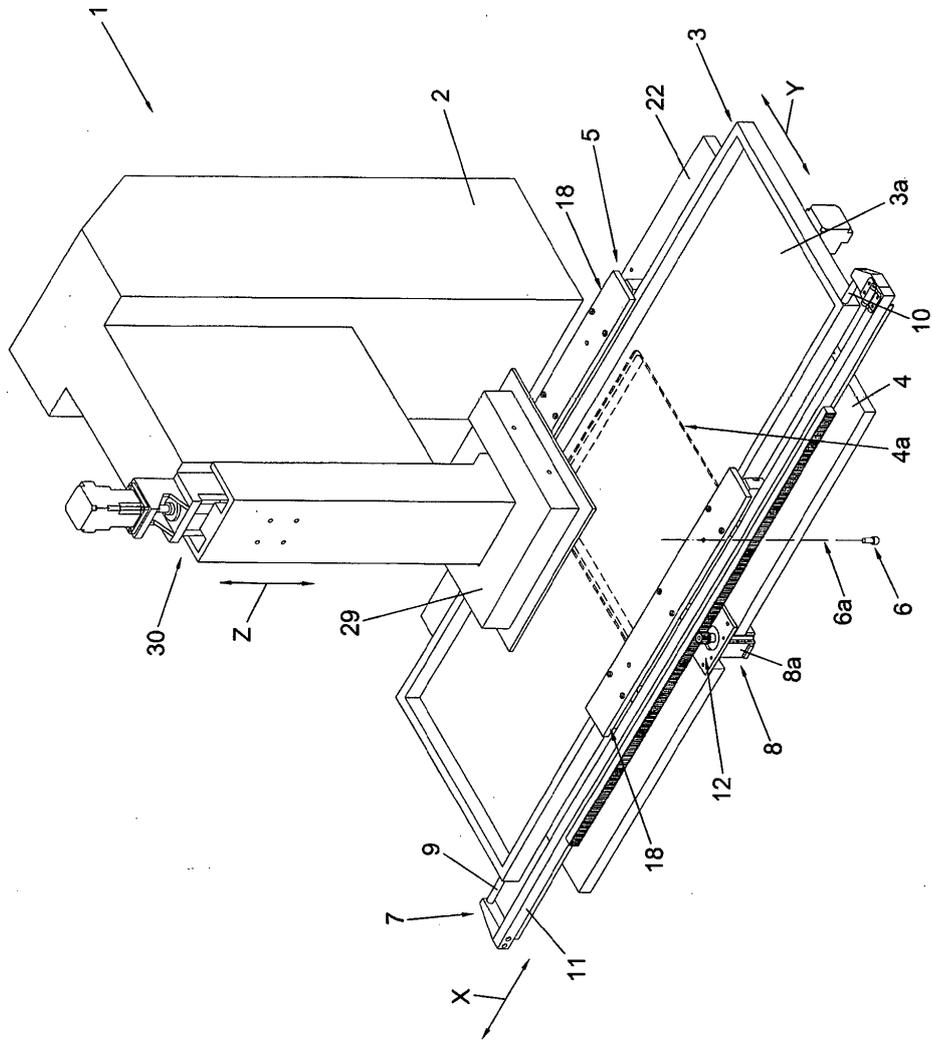


Fig.1

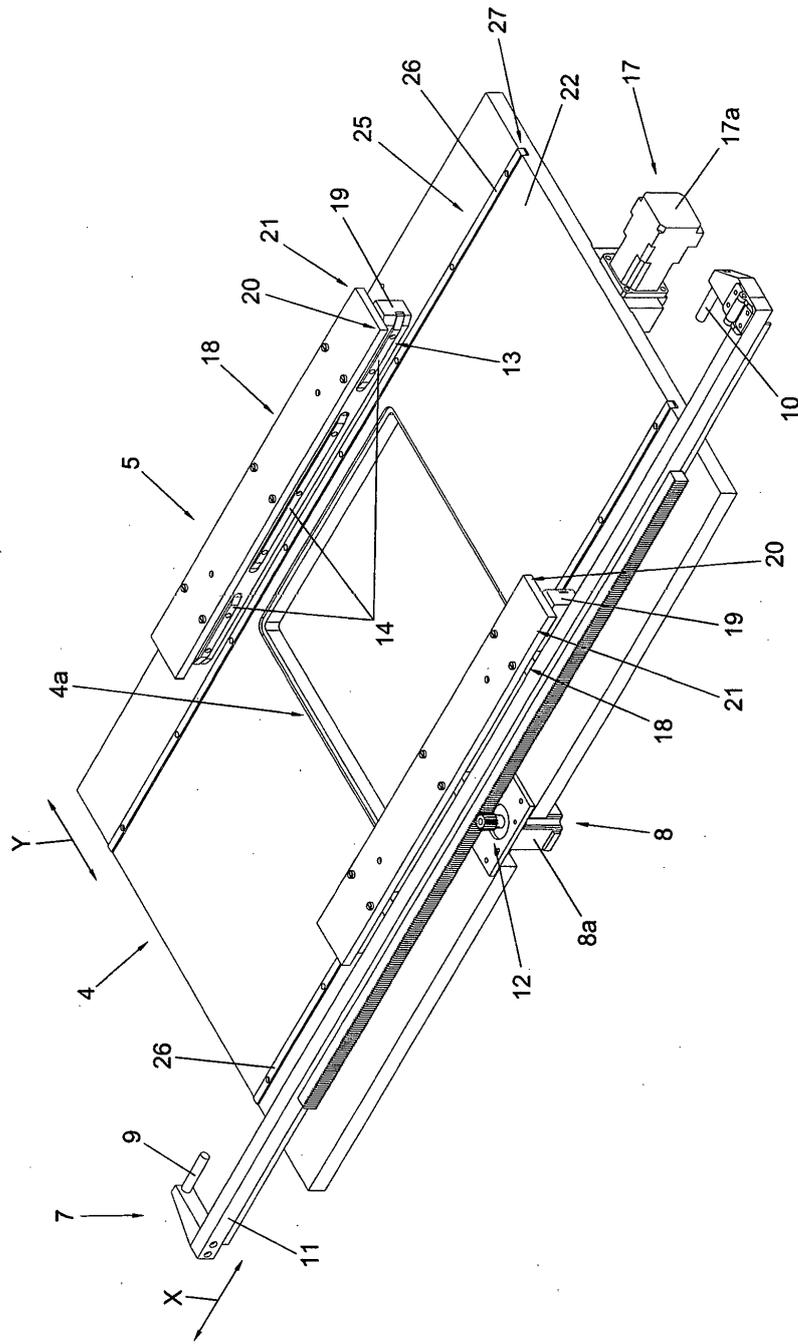


Fig.2



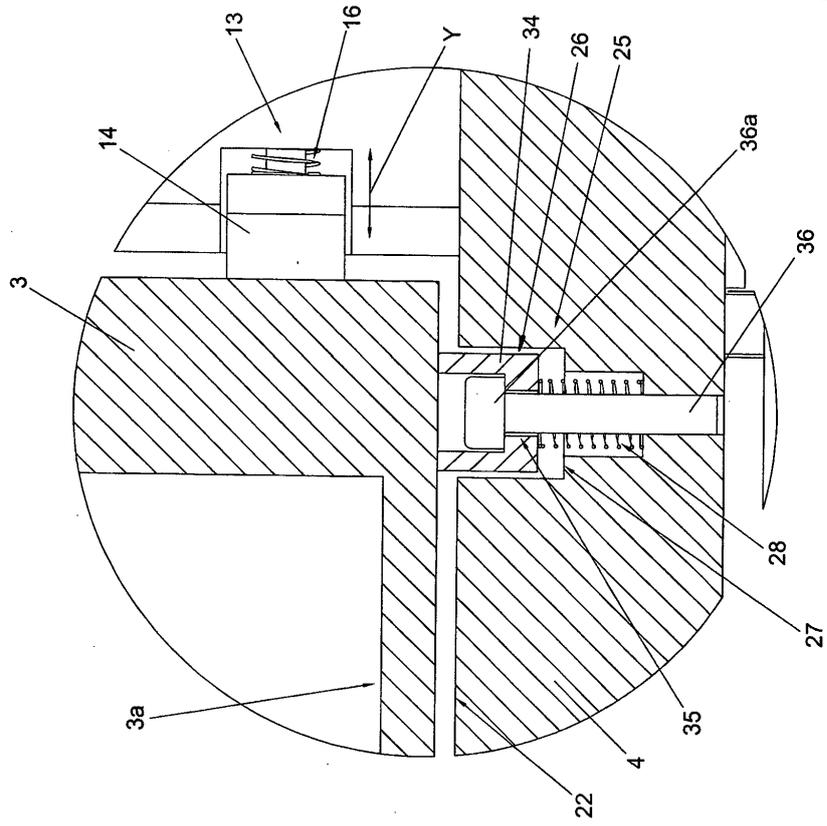


Fig.4

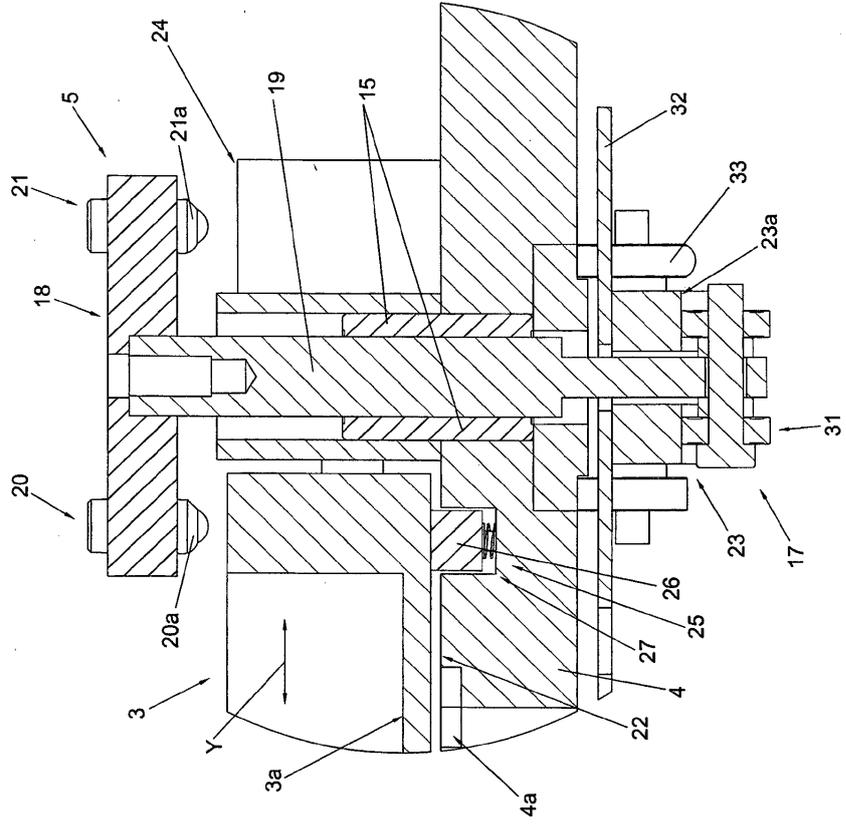


Fig. 5



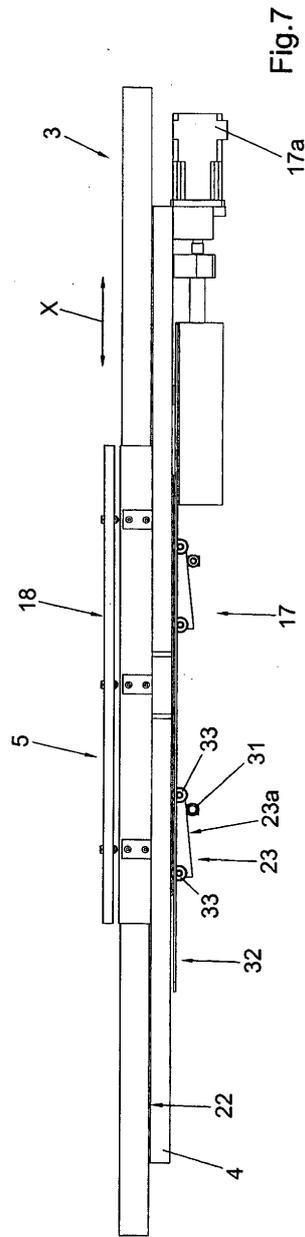


Fig. 7

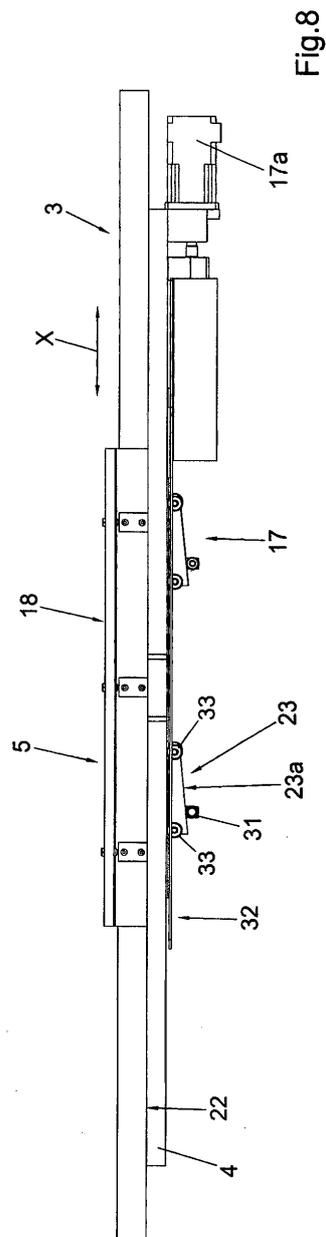


Fig. 8