

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 230**

51 Int. Cl.:

B29C 67/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2010 E 10749620 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2461963**

54 Título: **Máquina de estereolitografía mejorada**

30 Prioridad:

03.08.2009 IT VI20090207

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

21.07.2016

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 2 578 230 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

Máquina de estereolitografía mejorada

La presente invención hace referencia a una máquina de estereolitografía especialmente adecuada para hacer prototipos de manera rápida de objetos tridimensionales.

- 5 Una máquina de estereolitografía de un tipo conocido, revelada por ejemplo en el documento US 5.545.367, en la que se basan los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 11, comprende un recipiente transparente soportado por una placa que cuenta con una abertura central, en cuya parte inferior hay un emisor de luz.

El recipiente contiene una resina plástica que polimeriza y, por tanto, se solidifica, si se expone a la radiación emitida por dicho emisor que es preferiblemente un emisor láser.

- 10 En la parte superior del recipiente hay un elemento de soporte al que permanece anclado el objeto tridimensional durante su formación.

Como es conocido, el proceso de fabricación del objeto tridimensional tiene lugar mediante la solidificación de manera selectiva de una fina capa de resina adyacente al fondo del recipiente a través de la acción del rayo láser que alcanza dicha capa de resina a través del orificio presente en la placa y el fondo transparente.

- 15 El elemento de soporte se eleva gradualmente para separar la capa solidificada del fondo del recipiente, para permitir que otra resina líquida fluya hacia el fondo del recipiente.

Las operaciones antes mencionadas se repiten para una pluralidad de capas sucesivas, hasta completar la producción del objeto tridimensional.

- 20 El solicitante de la presente patente ha descubierto que las máquinas conocidas del tipo descrito anteriormente presentan el inconveniente de que no se adaptan al uso de las llamadas resinas "híbridas", que contienen diversos componentes de diferentes tipos como, por ejemplo, un componente plástico mezclado con cerámica, cera u otro componente no plástico.

- 25 Por tanto, existe el inconveniente de que el uso de las resinas híbridas antes mencionadas en las máquinas del tipo conocido afecta de manera negativa a la calidad de los objetos obtenidos y aumenta el número de desechos de producción.

La presente invención pretende superar el inconveniente de la técnica conocida como se ha descrito anteriormente.

- 30 En concreto, es el objeto de la presente invención proporcionar una máquina de estereolitografía que comprende un emisor de radiación configurado en la parte inferior del recipiente y hace posible obtener resultados de solidificación óptimos para cualquier tipo de resina, incluyendo las denominadas resinas híbridas.

Este objeto se ha logrado mediante una máquina de estereolitografía construida según la reivindicación principal.

- 35 Tras algunos ensayos prácticos, el solicitante de la presente invención ha descubierto que en las llamadas resinas híbridas, durante el uso de la máquina de estereolitografía conocida del tipo antes descrito, los diferentes componentes se separan y forman aglomerados en la matriz de resina, haciéndola no homogénea e impidiendo su correcta solidificación.

- 40 El solicitante ha descubierto que manteniendo la resina a una temperatura predeterminada adecuada es posible evitar la separación de la resina, al mismo tiempo que se mantiene homogénea y se obtiene su solidificación óptima.

Para mantener dicha temperatura predeterminada, la máquina de estereolitografía que es el objeto de la invención comprende un dispositivo adecuado para controlar la temperatura de la placa que soporta el recipiente de resina.

- 45 De manera ventajosa, mantener la placa a una temperatura predeterminada significa mantener también el recipiente y, por tanto, la resina contenida en él a dicha temperatura predeterminada mediante conducción de calor.

Se describen más detalles de la máquina de estereolitografía que es el objeto de la invención en las reivindicaciones dependientes.

Dicho objeto y ventaja, junto con otros que se destacan a continuación, se ilustrarán en detalle en la descripción de un modo de realización de la invención preferido que se proporciona a modo de ejemplo no limitativo en relación con los dibujos adjuntos, donde:

- 5
- La Figura 1 muestra una vista axonométrica de la máquina de estereolitografía que es el objeto de la invención;
 - La Figura 2 muestra una vista axonométrica de la máquina de la Figura 1 desde un ángulo diferente;
 - La Figura 3 muestra una vista frontal de una sección parcial de la máquina mostrada en la Figura 1;
 - La Figura 4 muestra un aspecto parcialmente detallado de la máquina mostrada en la Figura 3.

- 10
- La máquina de estereolitografía de la invención, indicada en su conjunto mediante **1** en la Figura 1, comprende una placa de apoyo **2** asociada a un recipiente **3** adecuado para contener una sustancia fluida, en concreto una resina líquida **9**, y que cuenta con un fondo transparente **3a**.

Además, como se muestra en la Figura 2, hay una fuente de radiación **4** dispuesta bajo la placa de soporte **2**, cuya radiación es adecuada para solidificar la resina **9** u otra sustancia fluida equivalente.

- 15
- La fuente de radiación **4** transmite un rayo de radiación hacia el recipiente **3** a través de un orificio **2a** proporcionado en la placa de soporte **2**, provocando así la solidificación de la capa de resina **9** adyacente al fondo del recipiente **3**.

- 20
- La fuente de radiación **4** preferiblemente, pero no necesariamente, emite un rayo láser **4a** y está asociado a una unidad operativa **11** adecuada para cambiar el punto de incidencia del rayo láser **4a** en el recipiente **3** con respecto a dos ejes mutuamente ortogonales.

Por otro lado, es evidente que en las variantes de construcción de la invención, la fuente de radiación **4** puede ser de cualquier otro tipo conocido, por ejemplo, una matriz de espejo para proyectar una imagen bidimensional en el recipiente **3**.

- 25
- El objeto tridimensional **10** que se está formando es soportado por un elemento de soporte **12** asociado a medios móviles **13** para mover el elemento de soporte **12** en la dirección vertical.

Los componentes antes descritos son soportados por un armazón que está apoyado en el suelo, no ilustrado en los dibujos pero conocido *per se*.

Según la invención, la máquina de estereolitografía **1** comprende una unidad de control de la temperatura **5**, visible en la Figura 2, adecuada para mantener la placa de soporte **2** a una temperatura predeterminada.

- 30
- La conducción de calor permite que la placa **2** mantenga también el recipiente **3** y, por lo tanto, la resina **9** contenida en el mismo a la misma temperatura predeterminada.

La temperatura antes mencionada puede escogerse de tal manera que evite la separación de los distintos componentes de la resina **9**.

- 35
- La unidad de control **5** es configurada preferiblemente para ser capaz de mantener la placa **2** a cualquier temperatura escogida dentro de un intervalo predefinido, de manera que sea posible ajustar las condiciones que son más adecuadas para los diferentes tipos de resina.

De este modo, la invención logra el objeto de proporcionar una máquina de estereolitografía **1** que permita el uso de cualquier tipo de resina **9**, sin afectar al proceso de solidificación.

- 40
- La unidad de control de la temperatura **5** comprende preferiblemente un par de elementos calefactores **6**, acoplados de manera térmica a dicha placa de soporte **2** en posiciones opuestas con respecto al orificio **2a**.

De manera ventajosa, los dos elementos calefactores **6** aseguran una distribución de calor homogénea sobre la placa completa **2** y, por tanto, sobre el recipiente completo **3**.

Por lo tanto, es evidente que en variantes de construcción de la invención el número de elementos calefactores **6** puede ser también de solo uno o más de dos, según las necesidades del fabricante.

- 45
- La unidad de control de temperatura **5** comprende preferiblemente también un sensor de temperatura **7**, acoplado térmicamente a la placa **2**.

El sensor de temperatura antes mencionado **7** y los elementos calefactores **6** están conectados de manera

operativa a una unidad de control, no ilustrada aquí, pero conocida *per se*, adecuada para mantener la placa **2** a una temperatura constante.

El sensor de temperatura **7** se dispone preferiblemente en una posición intermedia entre los dos elementos calefactores **6**, para medir la temperatura media de la placa **2**, mejorando así la precisión de ajuste.

5 Los elementos calefactores **6** son preferiblemente, pero no de manera necesaria, resistencias eléctricas **6a** y se sitúan en contacto con la placa **2**, para obtener un intercambiado de calor óptimo, como se muestra en la Figura 3.

10 Dicho contacto puede hacerse preferiblemente más eficaz usando una pasta conductora que, de manera ventajosa, haga posible compensar cualquier imperfección de contacto entre el elemento calefactor **6** y la placa **2**.

El elemento calefactor **6** es albergado preferiblemente en un hueco **14** perteneciente a la placa **2**, mostrado en la condición abierta en el detalle de la Figura 4.

El hueco antes mencionado **14** cuenta preferiblemente con una cubierta **8**, asociada de manera extraíble a la placa **2** para permitir el fácil ensamblaje y/o sustitución del elemento calefactor **6**.

15 El material utilizado para la placa de soporte **2** es preferiblemente aluminio u otro material con resistencia mecánica y conductividad térmica similares.

De manera operativa, el recipiente **3** se rellena con la resina líquida **9**, tras lo cual se produce el objeto tridimensional **10** con el método conocido, según la descripción antes aportada.

20 Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en las máquinas del tipo conocido, según la invención durante la formación del objeto **10** la unidad de control de temperatura **5** mantiene la temperatura de la placa **2** a un valor predeterminado.

La temperatura predeterminada antes mencionada se selecciona según el tipo de resina **9** utilizada, para mantener la homogeneidad necesaria para garantizar su solidificación.

Lo anterior muestra claramente que la máquina de estereolitografía antes descrita logra el objeto establecido.

25 En concreto, el dispositivo de control de temperatura permite que la resina se mantenga en condiciones óptimas, evitando la separación de sus componentes y garantizando así un correcto proceso de solidificación.

Durante la construcción, la máquina que es el objeto de la invención puede sufrir cambios que, aunque no se ilustre en los dibujos o se describa aquí, quedarán cubiertos sin embargo por la presente patente, siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones que siguen.

30 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación sean seguidas por signos de referencia, aquellos signos de referencia han sido incluidos con el único fin de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, por tanto, dichos signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo de la protección de cada elemento identificado a modo de ejemplo mediante dichos signos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de estereolitografía (1) que comprende:

- 5 - un recipiente (3) adecuado para contener una sustancia fluida y que cuenta con un fondo transparente (3a);
- una placa de soporte (2) que cuenta con un orificio (2a), dicha placa de soporte (2) estando diseñada para albergar dicho recipiente (3) de manera que dicho fondo transparente (3a) se oriente hacia dicho orificio (2a);
- 10 - una fuente de radiación (4) dispuesta debajo de dicho placa de soporte (2), adecuada para transmitir un rayo de radiación hacia dicho fondo transparente (3a) a través de dicho orificio (2a);
- una unidad de control de temperatura (5) adecuada para mantener dicha placa de soporte (2) a una temperatura predeterminada;

15 **caracterizada porque** dicha unidad de control de temperatura (5) comprende al menos un elemento calefactor (6) conectado de manera térmica a dicha placa de soporte (2), y la conducción de calor permite que dicha placa de soporte (2) caliente dicho recipiente (3).

2. Máquina de estereolitografía (1) según la reivindicación 1), **caracterizada porque** la conducción de calor permite que dicha placa de soporte (2) mantenga también dicho recipiente (3) a la misma temperatura predeterminada.

20 3. Máquina de estereolitografía (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1) o 2), **caracterizada porque** dicha unidad de control de temperatura (5) comprende un sensor de temperatura (7) conectado térmicamente a dicha placa de soporte (2).

4. Máquina de estereolitografía (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1) o 2), **caracterizada porque** dicho elemento calefactor (6) y dicho sensor de temperatura (7) están conectados de manera operativa a una unidad de control adecuada para mantener la temperatura de dicha placa de soporte (2) a un valor constante.

25 5. Máquina de estereolitografía (1) según cualquiera de las reivindicaciones de la 1) a la 4), **caracterizada porque** dicho elemento calefactor (6) es una resistencia eléctrica (6a).

6. Máquina de estereolitografía (1) según cualquiera de las reivindicaciones de la 1) a la 5), **caracterizada porque** comprende dos de dichos elementos calefactores (6), conectados térmicamente a dicha placa de soporte (2) en lados opuestos con respecto a dicho orificio (2a).

30 7. Máquina de estereolitografía (1) según cualquiera de las reivindicaciones de la 1) a la 6), **caracterizada porque** dicho elemento calefactor (6) está dispuesto en contacto con dicha placa de soporte (2).

8. Máquina de estereolitografía (1) según la reivindicación 7), **caracterizada porque** dicha placa de soporte (2) comprende un hueco (14) para albergar dicho elemento calefactor (6).

35 9. Máquina de estereolitografía (1) según la reivindicación 8), **caracterizada porque** dicho hueco (14) cuenta con una cubierta (8) montada de manera extraíble sobre dicha placa de soporte (2).

10. Máquina de estereolitografía (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicho rayo de radiación es un rayo láser (4a).

11. Método de estereolitografía que comprende las siguientes operaciones:

- 40 - preparar una sustancia fluida adecuada para solidificarse cuando se expone a un determinado rayo de radiación;
- preparar un recipiente (3) adecuado para contener dicha sustancia fluida y que cuenta con un fondo transparente (3a);
- rellenar dicho recipiente (3) con dicha sustancia fluida;
- 45 - asociar dicho recipiente (3) a una placa de soporte (2) que cuenta con un orificio (2a) para el paso de dicho rayo de radiación, de manera que el fondo transparente (3a) de dicho recipiente (3) se orienta hacia dicho orificio (2a);
- transmitir dicho rayo de radiación hacia dicho fondo transparente (3a) a través de dicho orificio (2a);

50 **caracterizado porque** dicha sustancia fluida es una mezcla de diferentes componentes que tienden a separarse a temperatura ambiente, **y porque** dicho método comprende la operación de calentar dicho recipiente (3) para mantener dicha sustancia fluida a una temperatura predeterminada, adecuada para evitar dicha separación de

dichos componentes.

12. Método de estereolitografía según la reivindicación 11), **caracterizado porque** dicha operación de calentar dicho recipiente (3) se logra a través de la conducción de calor con dicha placa de soporte (2).

5 **13.** Método de estereolitografía según la reivindicación 12) **caracterizado porque** dicha placa de soporte (2) se mantiene a dicha temperatura predeterminada y dicha conducción de calor permite que dicha placa de soporte (2) mantenga dicho recipiente (3) a la misma temperatura predeterminada.

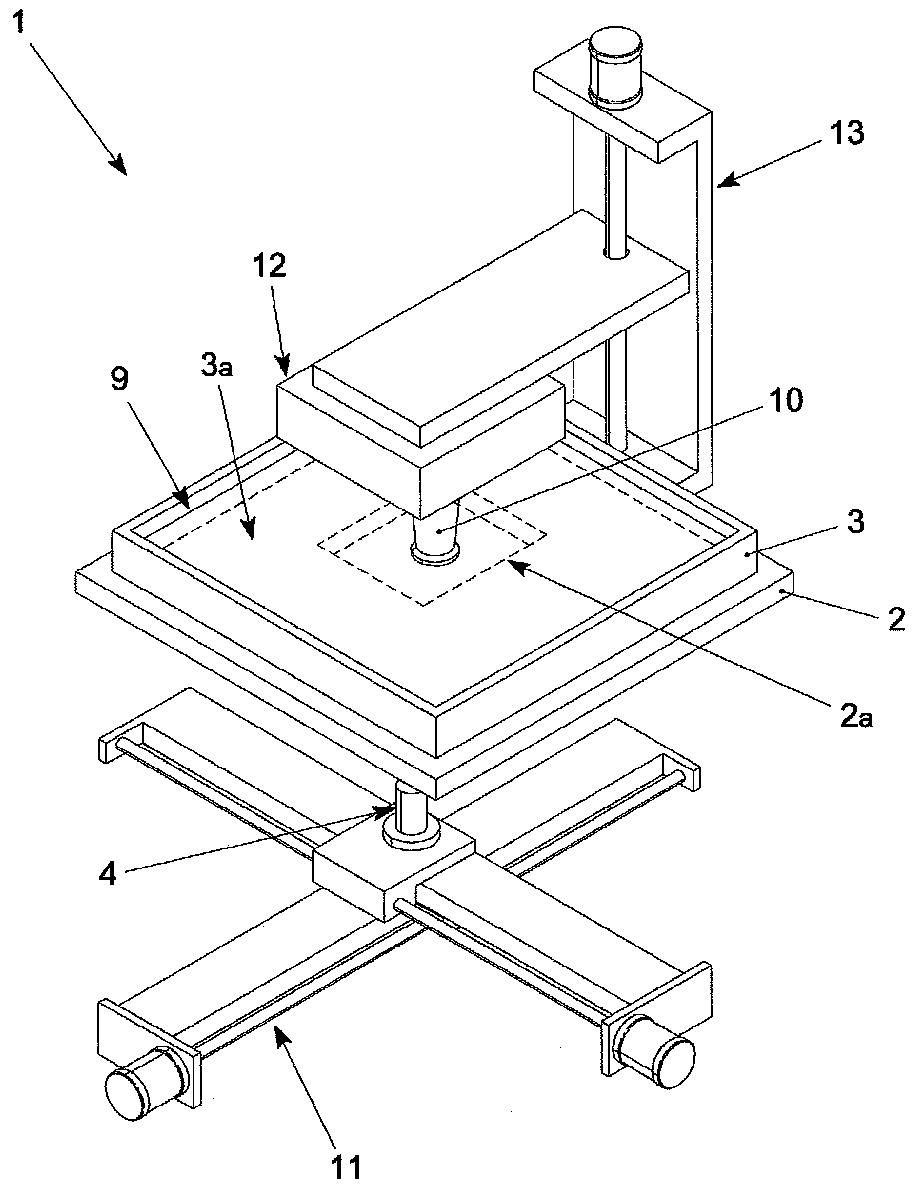


FIG. 1

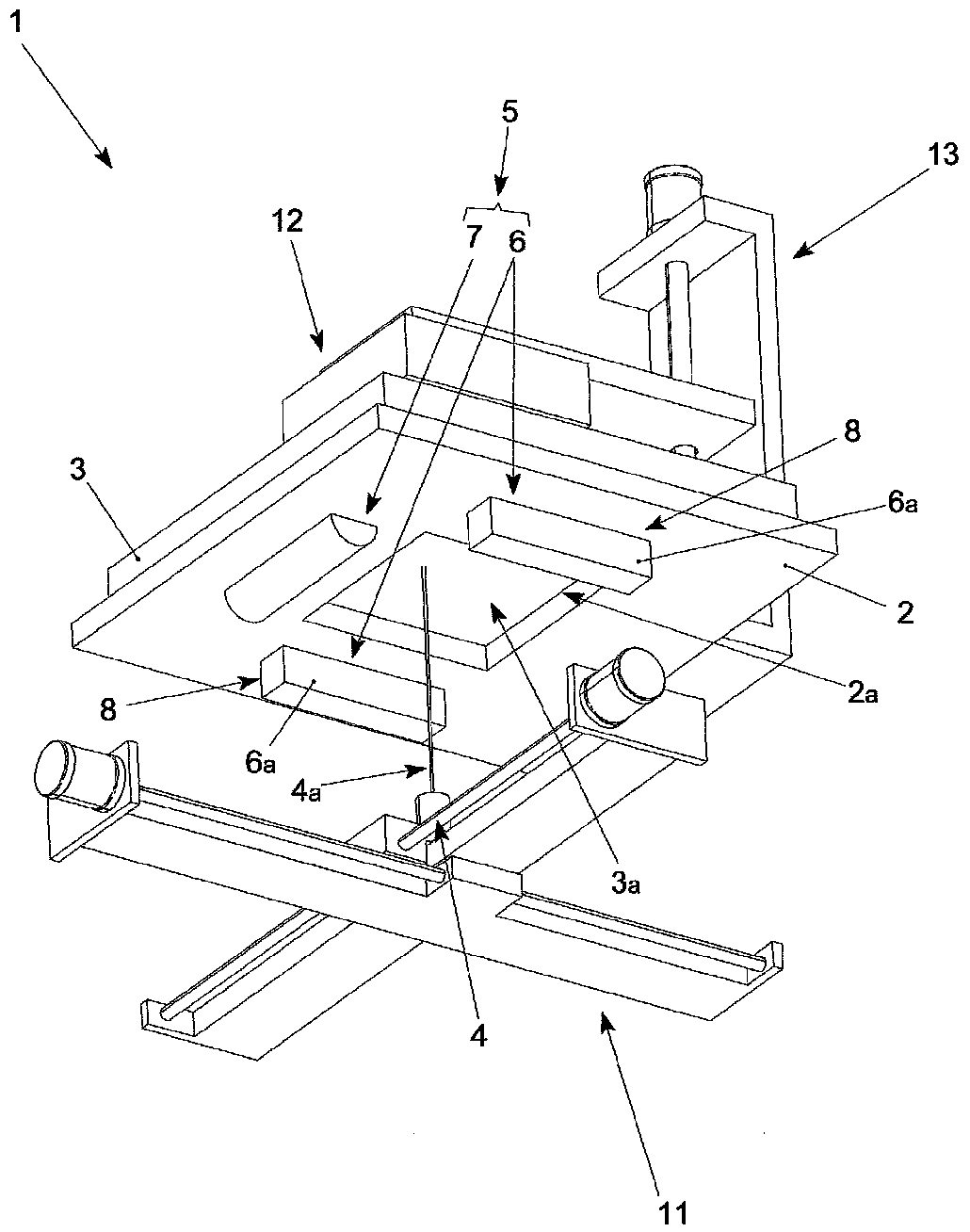


FIG. 2

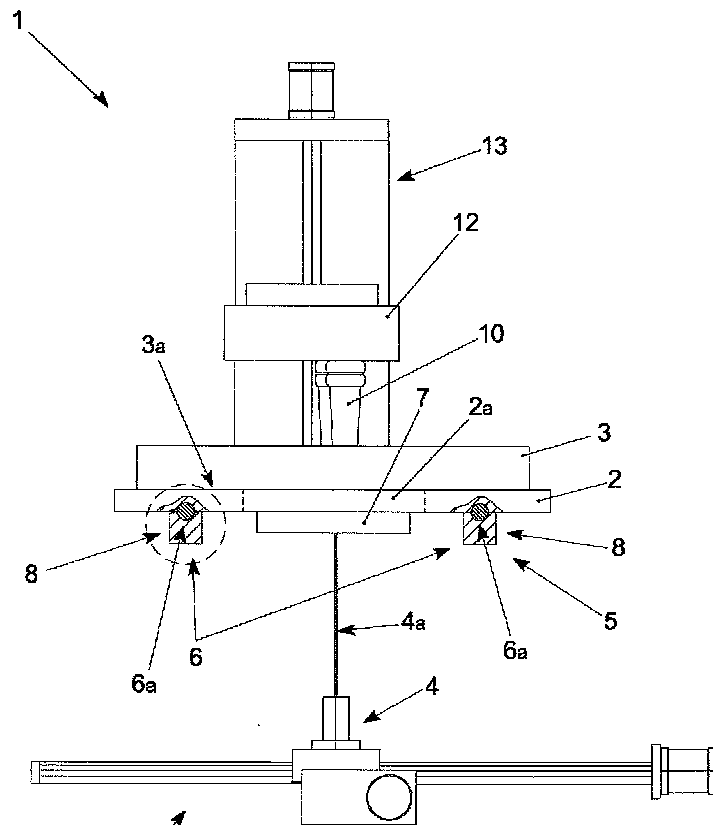


FIG. 3

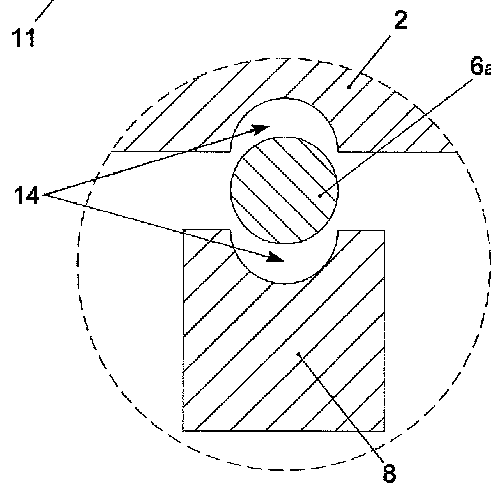


FIG. 4