



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 323 351**

② Número de solicitud: 200702390

⑤ Int. Cl.:
B29C 67/00 (2006.01)
G05B 19/4099 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **04.09.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2009**

Fecha de la concesión: **12.04.2010**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **23.04.2010**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
23.04.2010

⑰ Titular/es: **FUNDACIÓ PRIVADA ASCAMM**
Avda. Universitat Autònoma, 23
08290 Cerdanyola del Vallès, Barcelona, ES

⑱ Inventor/es: **Plantà Torralba, Francisco Javier;**
Puliga, Francesco y
Pallares Bejarano, Álvaro

⑳ Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

⑳ Título: **Dispositivo y aparato para deposición selectiva de materia plástica fundida y método de fabricación por deposición selectiva.**

㉑ Resumen:

Dispositivo y aparato para deposición selectiva de materia plástica fundida y método de fabricación por deposición selectiva.

El dispositivo y el aparato comprenden una cámara de fusión (10) comunicada con:

- una porción (11) de un sonotrodo (12) de un transductor ultrasónico;
- un pasaje para alimentación (13) de materia plástica; y
- al menos una abertura de salida (14) para suministro de materia plástica fundida gota a gota o en forma continua habiéndose previsto una alimentación de materia plástica a dicha cámara de fusión (10).

El método comprende alimentar materia plástica a la cámara de fusión (10) configurada en un dispositivo para deposición selectiva instalado en un cabezal de un equipo de fabricación industrial, que se desplaza de acuerdo con una estrategia de su trayectoria definida por control numérico, sobre un área de deposición y verter materia plástica fundida por ultrasonidos por la abertura de salida (14).

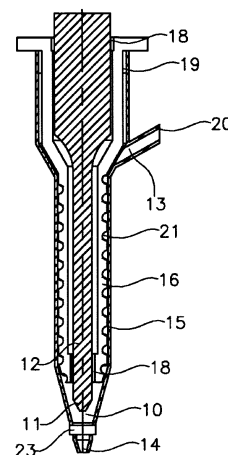


Fig. 1

ES 2 323 351 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y aparato para deposición selectiva de materia plástica fundida y método de fabricación por deposición selectiva.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida y a un aparato para realizar piezas que pueden constituir prototipos, al que se integra dicho dispositivo para deposición.

10 La invención concierne igualmente a un método para la fabricación de piezas que pueden constituir prototipos mediante una técnica de deposición selectiva de materia plástica fundida, que utiliza la vibración ultrasónica como fuente de energía para una fusión controlada de dicha materia plástica a depositar para formación de un objeto tridimensional resultado de la superposición de una pluralidad de capas. Dicha materia plástica es cualquier material polimérico y puede ser suministrada en cualquier morfología, como granza, polvo, filamentos, plancha, gel, etc.

15 **Antecedentes de la invención**

En el estado de la técnica se conoce un método para fabricar piezas prototipo tridimensionales mediante la extrusión de un material termoplástico en estado de semifusión a través de una boquilla que deposita capa a capa el modelo pretendido. La patente EP-B1-0426363 describe un aparato y un método para crear objetos tridimensionales mediante tecnología FDM (Fused Deposition Modeling) comprendiendo un cabezal de dispensación móvil (con al menos tres grados de libertad), con un orificio para descarga de materia plástica en estado fluido que se alcanza mediante unos medios de calefacción por resistencia eléctrica próximos al orificio de dispensación y que incluye unos medios para suministro de material plástico a un recinto de plastificación.

Debido al incremento de innovación requerida en la tecnología actual, la fabricación de un prototipo con similares características al producto final es esencial. La obtención de dichos prototipos se realizaba hasta ahora con maquinaria, como la citada en la patente EP-B1-0426363, que dada su complejidad estructural y exigencias de mantenimiento requería una inversión muy elevada, así como el uso de unos materiales adecuados (garantizados por el fabricante) para dicha maquinaria de considerable coste, repercutiendo todo ello en el precio del producto final.

En W. Michaeli, A. Spennemann, R. Gartner (2002) New plastification concepts for micro injection moulding, *Microsystem Technologies* 8, 55-57, Springer-Verlag 2002 se describe una propuesta acerca de la plastificación de micropiezas por ultrasonidos y se describe una unidad de ensayo. Se indica en esta referencia que mediante esta unidad se midieron diferentes parámetros de la máquina tales como rendimiento del generador ultrasónico, amplitud y recorrido del sonotrodo, potencia de activación, etc.

En la solicitud de patente ES-A-200702245 se describe un dispositivo ultrasónico para moldeo de micropiezas de plástico en donde se dispone un elemento de vibración ultrasónica junto a una cámara adyacente a una cavidad de moldeo de un molde, teniendo dicha cámara una entrada para alimentación de materia plástica y habiéndose previsto unos medios para que un extremo del elemento de vibración ultrasónica, que es un sonotrodo, interfiera con la materia plástica alimentada y ejerza sobre la misma una presión determinada.

45 Las patentes US-B1-6814823 y US-B1-6519500 describen un método de fabricación de piezas por deposición controlada de capas en donde se ha previsto la utilización de los ultrasonidos como una forma de energía para unir las capas previamente formadas mediante una tecnología de deposición en sí conocida.

La presente invención propone una nueva tecnología que se concreta en un dispositivo ultrasónico que está integrado en un conjunto para plastificación y suministro de materia plástica fundida, un aparato donde se integra dicho dispositivo y un método para suministrar materia plástica en estado fundido gota a gota o de forma continua sobre una superficie para la formación de una pieza, en general tridimensional, mediante capas sucesivas.

55 Con la utilización de la presente invención es posible fabricar piezas ahorrando considerablemente costes iniciales, ya que el dispositivo ultrasónico propuesto puede unirse a cualquier equipo industrial (tal como una máquina de mecanizado o un dispositivo robótico, etc.) con al menos tres grados de libertad, lo que implica una considerable disminución de la inversión inicial.

Además la presente invención permite utilizar cualquier tipo de materia plástica a granel sin las limitaciones de superar unas exigencias por parte de los fabricantes de maquinaria, e incluso ser formulada y aditivada por el propio usuario del equipo en cuestión.

60 **Breve exposición de la invención**

65 La presente invención concierne en general a un dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida que comprende una cámara de fusión por energía ultrasónica de dicha materia plástica, dotada de una abertura de salida para un suministro o vertido controlado de materia plástica, que en un ejemplo de realización puede ser suministrada fundida gota a gota, mientras que en otro ejemplo puede ser suministrada en forma continua.

ES 2 323 351 B1

Conforme a los principios de la invención la citada cámara de fusión está comunicada con:

- una porción, en general un extremo, susceptible de entrar en vibración, de un sonotrodo de un transductor ultrasónico;
- un pasaje para alimentación de materia plástica; y
- al menos una abertura de salida para suministro de materia plástica fundida gota a gota o en forma continua, cual abertura está unida a un cuerpo distribuidor que comprende una o más boquillas.

La citada cámara de fusión, de volumen regulable (desplazando de manera precisa el sonotrodo) está integrada así en un conjunto para plastificación de dicha materia plástica por energía ultrasónica e incluye un mecanismo de alimentación configurado para transportar un volumen controlado de dicha materia plástica hasta la cámara.

La invención prevé un aparato que integra el sonotrodo del transductor ultrasónico, según una disposición vertical, con vertido de la materia plástica a través de una punta de una carcasa alargada envolvente del dispositivo, u otras disposiciones alternativas, entre las cuales cabe citar una disposición del sonotrodo, horizontal, con vertido de la materia plástica al exterior, a través de una salida lateral de una carcasa envolvente, abierta por un extremo para alimentación a través del mismo, por empuje, de materia plástica.

La invención también se caracteriza por un método para deposición selectiva de materia plástica fundida, el cual comprende:

- alimentar materia plástica a una cámara para fusión de la misma, instalada en un cabezal móvil de manera controlada sobre un área de deposición y comunicada con un sonotrodo de un transductor ultrasónico, un pasaje para entrada o alimentación de materia plástica y al menos una abertura de dispensación; y
- depositar una serie de capas sobre una superficie por activación del sonotrodo un tiempo predeterminado mientras se está moviendo controladamente el cabezal de acuerdo con una estrategia de su trayectoria definida por control numérico y se suministra materia plástica fundida gota a gota o en forma continua, de manera controlada, a través de dicha abertura de dispensación.

Se comprende las ventajas que puede aportar el dispositivo, aparato y método propuestos derivados de la simplicidad constructiva y elevada versatilidad de uso.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 es un dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida que para un ejemplo de realización preferido integra un sonotrodo en posición vertical,

la Fig. 2 es un dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida que en otro ejemplo de realización integra un sonotrodo en posición horizontal,

la Fig. 3 muestra un aparato para realización de piezas que comprende un cabezal con tres grados de libertad habilitado al cual está unido un dispositivo ultrasónico para deposición selectiva de materia plástica fundida con un sonotrodo en posición vertical,

la Fig. 4 muestra un aparato para realización de piezas con un cabezal con tres grados de libertad unido a un dispositivo ultrasónico para deposición selectiva de materia plástica fundida con un sonotrodo en posición horizontal.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

La Fig. 1 muestra un dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida equipado con un sonotrodo en posición vertical, en el que se puede apreciar un mecanismo de alimentación constituido por una boca de alimentación lateral 20, un pasaje para alimentación 13 de materia plástica en su parte lateral y un husillo 16, que se gobierna de forma controlada y que está configurado para transportar dicha materia plástica hasta una cámara de fusión 10, situada en una porción extrema de una carcasa 15 alargada, envolvente de un sonotrodo 12, estando comunicada dicha cámara 10 con una porción 11, extrema, de dicho sonotrodo 12 que forma parte de un transductor ultrasónico, el cual está asociado al husillo 16 a través de unos cojinetes 18 y vibra en sentido longitudinal respecto a dicha carcasa 15. Esta cámara de fusión 10 contiene una abertura de salida 14 para suministro de materia plástica, que en un ejemplo de realización puede ser suministrada fundida gota a gota, mientras que en otro ejemplo puede ser suministrada en forma continua.

ES 2 323 351 B1

Tal y como se puede apreciar en la Fig. 1, todo el mecanismo de alimentación descrito está configurado coaxialmente al eje longitudinal de dicho sonotrodo 12. Así, dicho husillo 16 se encuentra localizado en una cavidad anular 21, delimitada entre una pared cilíndrica exterior proporcionada por la cara interior de la carcasa 15, el sonotrodo 12, y unos cojinetes 18 y 19, todos coaxiales al eje longitudinal del sonotrodo.

Por otro lado, el dispositivo incluye medios (no representados en detalle, pero implementables mediante una simple corredera) para proporcionar un desplazamiento de carrera limitada en sentido longitudinal del sonotrodo 11, regulando de este modo el volumen de materia plástica de dicha cámara de fusión 10 delimitado por la punta del sonotrodo 12.

La Fig. 2, por su parte, muestra un dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida por energía ultrasónica, pero con una configuración horizontal del sonotrodo empleado. En esta Fig. 2, la cámara de fusión 10 está situada en una porción extrema de la carcasa 15 envolvente de dicho sonotrodo 12, estando la abertura de salida 14 en un lateral de la carcasa 15, y produciéndose la entrada de materia plástica por un extremo abierto 22 de la carcasa 15 envolvente, accediendo la materia plástica P en una dirección sustancialmente alineada con el eje del sonotrodo 12. En el ejemplo de realización ilustrado en la Fig. 2 la materia plástica introducida en el dispositivo está en forma de filamento, guiada y empujada por unos rodillos 40, aunque en otros ejemplos de realización podría estar en forma de grana, polvo, plancha o gel. Dicha materia plástica es empujada al interior de la cámara de fusión 10 a través del citado extremo abierto 22 de la carcasa 15 mediante un sistema de rodillos.

La materia plástica P alimentada al dispositivo se introduce en la cámara de fusión 10, fundiéndose de forma casi instantánea gracias a la energía de ultrasonidos proporcionada por el sonotrodo 12, el cual está controlado para aportar, en función de la materia plástica P a fundir, una cantidad de energía de ultrasonidos determinada. La materia plástica fundida se vierte al exterior por medio de una abertura de dispensación 14, la cual se encuentra asociada a un cuerpo dispensador, por ej. amovible, que puede disponer de una o más boquillas orientadas.

El mecanismo de dispensación mencionado dispone de un sistema de control 23 (ver Fig. 1) de la deposición del material, que se encuentra integrado en la abertura de salida 14 y que controla la cantidad de material depositado de acuerdo con el volumen fundido en la cámara 10, asegurando el goteo o funcionamiento correcto así como el ancho de la capa en cuestión. En la Fig. 1 este sistema de control se ha materializado mediante una válvula controlada, habiéndose omitido detalles acerca del sistema de control que en general será remoto y gobernado por un sistema electrónico, con posibilidad de estar combinado o interactuar con el sistema de control de la alimentación de materia plástica.

Para una adecuada operativa y según puede verse en las Figs. 3 y 4, se ha previsto que el aparato para realización de piezas 9 conforme a la invención pueda ser acoplado de forma funcional, mediante unos accesorios de montaje y conexión adecuados, de manera amovible a un cabezal 24 de cualquier equipo de fabricación con al menos tres grados de libertad (ejes X, Y, Z).

El citado cabezal 24 pertenecerá en general a un equipo industrial escogido de un grupo que comprende al menos equipos CMM (Control Measurement Machine), equipos de fabricación por capas o equipos de mecanizado. En un caso particular dicho equipo industrial puede ser una máquina fresadora convencional, a la que se incorporará el dispositivo para deposición selectiva, en lugar de un útil y sin modificación sustancial del conjunto de la máquina.

En un sentido más general la invención también hace referencia a un método para deposición selectiva de materia plástica fundida que comprende:

- alimentar materia plástica a una cámara de fusión 10, estando dicha cámara de fusión 10 configurada en un dispositivo para deposición selectiva que a su vez está dispuesto en el seno de un cabezal 24, instalado en un equipo industrial con posibilidad de movimiento controlado a lo largo de al menos tres ejes (X, Y, Z) móviles, sobre un área prevista para deposición y quedando comunicada dicha cámara con una porción susceptible de vibración de un sonotrodo 12 de un transductor ultrasónico, un pasaje para alimentación 13 de materia plástica y al menos una abertura de dispensación 14; y

- activar el sonotrodo 12 durante un tiempo predeterminado mientras se está moviendo controladamente el cabezal 24, de acuerdo con una estrategia de su trayectoria definida por control numérico a partir de la información proporcionada por un software adecuado, que ha tratado el sólido en tres dimensiones de la pieza 9 a reproducir, y verter materia plástica fundida gota a gota o en forma continua asimismo de manera controlada a través de dicha abertura 14 que es al menos una, sobre una superficie hasta formar una capa, y operar de forma equivalente para las sucesivas capas del artículo a configurar.

En las Figs. 3 y 4 se ha esquematizado un ordenador 8 como centro de control.

Conforme al método propuesto la alimentación de materia plástica a la cámara de fusión 10 se realiza bajo un control del caudal de alimentación.

El método contempla asimismo y ventajosamente la incorporación de una regulación del volumen de la cámara 10 en función del tipo de materia plástica o condiciones de la deposición, lo que se puede lograr de manera sencilla

ES 2 323 351 B1

mediante un desplazamiento del sonotrodo en el seno de la carcasa del dispositivo, acercándolo o separándolo en relación a la cámara de fusión 10.

5 Conforme a los principios de la invención se ha previsto utilizar condiciones de deposición (patrón de deposición, continuo o discontinuo, densidad de la materia depositada, etc.) diferenciadas en la fabricación de una única pieza 9. Además y en la fabricación de una única pieza 9 se ha previsto utilizar dos o más materiales distintos, en dependencia de la funcionalidad de la parte a depositar, (soporte, parte interior, cara externa o cubierta, etc.).

10 Teniendo en cuenta que la fusión del material a depositar desde la abertura 14 y procedente de la cámara de fusión 10, es dependiente de la energía suministrada por la vibración del sonotrodo 12, se ha previsto también que se lleve a cabo un control de la energía aplicada a un generador del citado transductor ultrasónico teniendo en cuenta las características de la alimentación y/o tipo de materia plástica empleado, para operar de manera combinada con todos los parámetros.

15 Además y habida cuenta de la condición variable de la cámara de fusión 10, la aplicación de la energía aplicada a un generador de dicho transductor ultrasónico tendrá asimismo en cuenta el volumen de trabajo fijado para la cámara de fusión 10, en cada momento.

20 Un experto en la materia podrá introducir cambios y modificaciones en los ejemplos de realización descritos sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para deposición selectiva de materia plástica fundida **caracterizado** porque comprende una cámara de fusión (10) comunicada con:

- una porción (11), susceptible de entrar en vibración, de un sonotrodo (12) de un transductor ultrasónico;
- un pasaje para alimentación (13) de materia plástica; y
- 10 - al menos una abertura de salida (14) para suministro de materia plástica fundida gota a gota o en forma continua.

15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha cámara de fusión (10) está integrada en un conjunto para plastificación de dicha materia plástica e incluye un mecanismo de alimentación configurado para transportar dicha materia plástica hasta la cámara (10).

20 3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha cámara de fusión (10) está situada en una porción extrema de una carcasa (15) alargada, envolvente de dicho sonotrodo (12), el cual vibra en sentido longitudinal respecto a dicha carcasa (15), quedando la cámara de fusión (10) enfrentada a la punta del sonotrodo (12) y porque dicho mecanismo de alimentación está configurado coaxialmente al eje longitudinal de dicho sonotrodo (12), comprendiendo un husillo (16) gobernado de forma controlada, localizado en una cavidad anular (21).

25 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dicha cavidad anular (21) está delimitada entre una pared cilíndrica exterior proporcionada por la cara interior de la carcasa (15), el sonotrodo (12), y unos cojinetes (18, 19), todos coaxiales al eje longitudinal del sonotrodo.

30 5. Dispositivo, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque incluye medios para proporcionar un desplazamiento de carrera limitada en sentido longitudinal de todo el dispositivo, regulando de este modo el volumen de materia plástica de dicha cámara de fusión (10) delimitado por la punta del sonotrodo (12).

6. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dicho transductor ultrasónico está asociado al citado husillo (16) a través de unos cojinetes (18).

35 7. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dicha alimentación de materia plástica comprende al menos una boca de alimentación lateral (20) de la carcasa (15) que comunica con una zona de dicha cavidad anular (21) distal de la cámara de fusión (10).

40 8. Dispositivo, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha cámara de fusión (10) está situada en una porción extrema de una carcasa (15) envolvente de dicho sonotrodo (12), enfrentada a un extremo abierto (22) de dicha carcasa (15) envolvente, para acceso del material en una dirección sustancialmente alineada con el sonotrodo (12), y dicha abertura de salida (14) es una abertura lateral de la carcasa (15).

45 9. Dispositivo, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque incluye una unidad de alimentación por empuje de materia plástica, controlada, al interior de la cámara de fusión (10) a través del citado extremo abierto (22) de la carcasa (15).

50 10. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho sonotrodo (12) está controlado para aportar, en función de la materia plástica a fundir, una cantidad de energía de ultrasonidos suficiente para fundir la materia plástica alimentada a la cámara de fusión (10) de forma casi instantánea.

55 11. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha materia plástica es cualquier material polimérico y puede ser suministrada en cualquier morfología que comprende al menos grana, polvo, filamentos, plancha y gel.

60 12. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha abertura de salida (14) de la cámara de fusión (10), que es al menos una, está asociada a un cuerpo dispensador que dispone de una o más boquillas orientadas.

65 13. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 8, **caracterizado** porque dicha cámara de fusión (10) está situada en una porción extrema de una carcasa (15) alargada, envolvente de dicho sonotrodo (12), el cual vibra en sentido longitudinal respecto a dicha carcasa (15), quedando la cámara de fusión (10) enfrentada a la punta del sonotrodo (12) y porque dispone de un sistema de control (23) de la deposición del material, asegurando un goteo o 12 funcionamiento correcto de la deposición así como el ancho de la capa en cuestión.

14. Dispositivo, según la reivindicación 13, **caracterizado** porque dicho sistema de control (23) se encuentra integrado en la abertura de salida (14) y porque tiene como función controlar la cantidad de material depositado de acuerdo con el volumen fundido en la cámara (10) en cuestión.

ES 2 323 351 B1

15. Aparato para deposición selectiva de materia plástica fundida **caracterizado** porque comprende un cabezal (24) de un equipo de fabricación industrial con al menos tres grados de libertad al cual está unido operativamente, de manera amovible, un dispositivo para deposición selectiva, ultrasónico, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

5

16. Aparato, según la reivindicación 15, **caracterizado** porque dicho cabezal (24) pertenece a un equipo industrial escogido del grupo que comprende al menos equipos CMM (Control Measurement Machine), equipos de fabricación por capas o equipos de mecanizado.

10

17. Aparato, según la reivindicación 16, **caracterizado** porque dicho equipo industrial es una máquina fresadora.

18. Método de fabricación por deposición selectiva de materia plástica fundida **caracterizado** porque comprende:

15 - alimentar materia plástica de forma controlada a una cámara de fusión (10), estando dicha cámara (10) configurada en un dispositivo para deposición selectiva instalado en un cabezal (24) de un equipo de fabricación industrial móvil, sobre un área de deposición y estando comunicada dicha cámara con una porción susceptible de vibración de un sonotrodo (12) de un transductor ultrasónico, un pasaje para alimentación (13) de materia plástica y al menos una abertura de salida (14); y

20 - activar el sonotrodo (12) un tiempo predeterminado mientras se está moviendo controladamente el cabezal (24) de acuerdo con una estrategia de su trayectoria definida por control numérico a partir de la información proporcionada por un software adecuado que ha tratado el sólido en tres dimensiones de la pieza (9) a reproducir y suministrar al mismo tiempo materia plástica fundida gota a gota o en forma continua de manera controlada a través de dicha abertura (14) que es al menos una, sobre una superficie hasta formar una capa.

25

19. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según la reivindicación 18, **caracterizado** porque dicha alimentación de materia plástica a la cámara (10) se realiza bajo un control del caudal de alimentación.

30 20. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según la reivindicación 18, **caracterizado** porque se realiza una regulación del volumen de la cámara (10) mediante un desplazamiento relativo entre el sonotrodo (12) y dicha cámara (10).

35 21. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según la reivindicación 18, **caracterizado** porque se utilizan condiciones de deposición diferenciadas en la fabricación de una única pieza (9).

22. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según la reivindicación 18, **caracterizado** porque se utilizan dos o más materiales en la fabricación de una única pieza (9).

40 23. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según la reivindicación 22, **caracterizado** porque se utilizan condiciones de deposición diferenciadas en la fabricación de una única pieza (9).

45 24. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 23, **caracterizada** por llevar a cabo un control de la energía aplicada a un generador de dicho transductor ultrasónico en combinación con las características de la alimentación y/o tipo de materia plástica empleado.

50 25. Método para deposición selectiva de materia plástica fundida según la reivindicación 20, **caracterizada** por llevar a cabo un control de la energía aplicada a un generador de dicho transductor ultrasónico en función del volumen de la cámara de fusión (10).

55

60

65

70

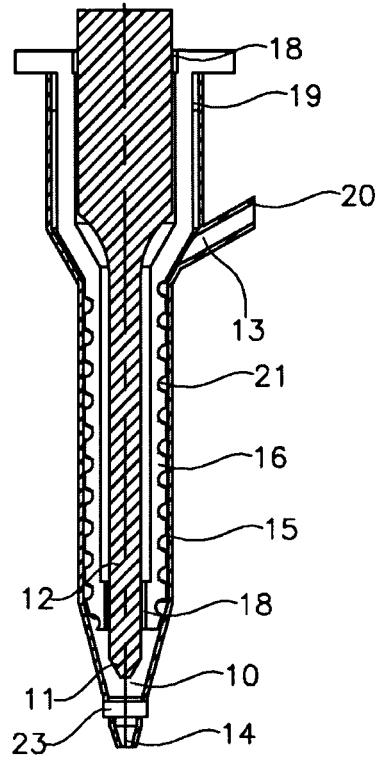


Fig. 1

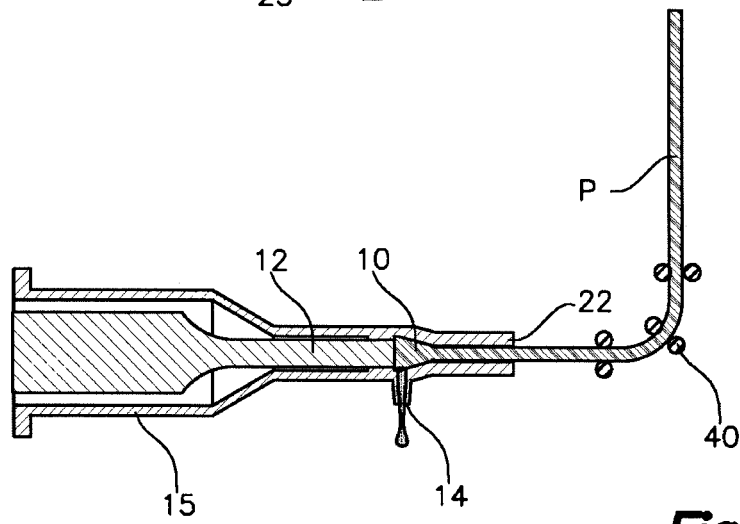


Fig. 2

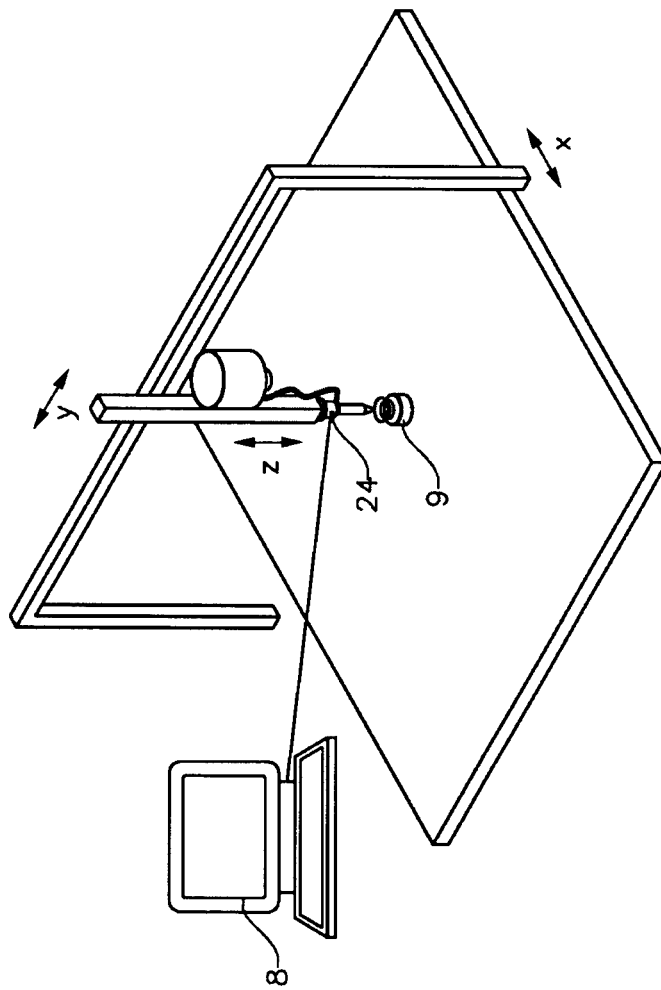


Fig.3

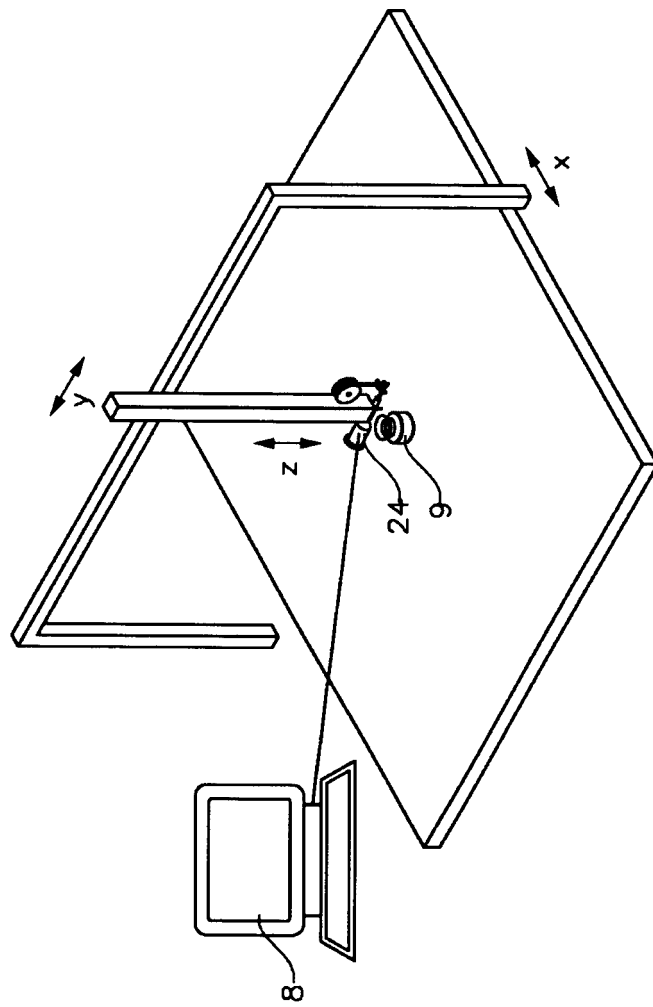


Fig.4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 323 351

② Nº de solicitud: 200702390

③ Fecha de presentación de la solicitud: **04.09.2007**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **B29C 67/00** (2006.01)
G05B 19/4099 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6036467 A (JAMESON et al.) 14.03.2000, resumen; columna 2, líneas 18-30; columna 4, líneas 54-63; columna 5, líneas 10-22; reivindicaciones 1,3,12; figura 1.	1,12
Y		15-17
Y	US 2002019683 A1 (WHITE et al.) 14.02.2002, resumen; página 1, párrafos [0007-0010]; página 2, párrafos [0022-0023]; reivindicaciones 1-26; figuras 1,5.	15-17
X	WO 2004024415 A1 (DKI PLAST A S; ALLAN PETER STEWART; HOLDEN ANDREW MARK) 25.03.2004, resumen; página 3, líneas 19-23; página 4, línea 10; página 6, líneas 24-28; página 7, líneas 11-14; página 7, líneas 25-27; reivindicaciones 1-4; figuras 1-8.	1,2
A		3-25
A	EP 0833237 A2 (STRATASYS INC) 01.04.1998, todo el documento.	1-25
A	EP 0394958 A2 (IDEMITSU KOSAN CO; SEIDENSHA ELECTRONICS) 31.10.1990, todo el documento.	1-25

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
29.06.2009

Examinador
O. Rucián Castellanos

Página
1/1