

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 587**

21 Número de solicitud: 201431945

51 Int. Cl.:

B29C 67/00 (2006.01)

B29C 47/10 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

29.12.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.06.2016

Fecha de concesión:

04.04.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

11.04.2017

73 Titular/es:

**MUÑIZ ORDIERES, Jesús Eladio (100.0%)
C/ San José N° 69 3° D
33208 Gijón (Asturias) ES**

72 Inventor/es:

MUÑIZ ORDIERES, Jesús Eladio

54 Título: **Sistema de fabricación aditiva por lotes**

57 Resumen:

La invención se refiere a un sistema de fabricación aditiva por lotes donde el material de aportación con el que se crean los objetos está previamente calculado en función de cada objeto que se desee fabricar. Es decir, se proveen contenedores, o cápsulas, que contienen tanto la cantidad de material de aportación, como la información o datos necesarios para que se pueda fabricar una cantidad determinada, o lote, de objetos predefinidos mediante máquinas de fabricación aditiva sin necesidad de intervención humana durante el proceso.

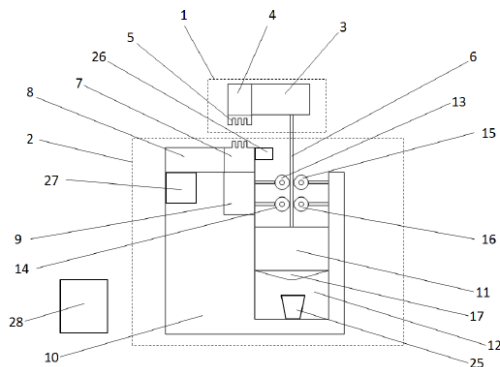


FIG-1

ES 2 575 587 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Sistema de fabricación aditiva por lotes

Objeto de la invención

La invención se refiere a un sistema de fabricación aditiva por lotes.

5 Se entiende como sistema de fabricación aditiva a todo aparato capaz de generar objetos depositando material de aportación en capas superpuestas una sobre otra hasta conseguir lograr físicamente la geometría del objeto que se desea crear.

10 En el sistema de fabricación aditiva por lotes que se describe en el presente documento, el material de aportación con el que se crean los objetos está previamente calculado en función de cada objeto que se desee fabricar. Es decir, se proveen contenedores, o cápsulas en lo sucesivo, que contienen tanto la cantidad de material de aportación, como la información o datos necesarios para que se pueda fabricar una cantidad determinada, o lote en lo sucesivo, de objetos predefinidos mediante máquinas de fabricación aditiva sin necesidad de intervención humana durante el
15 proceso.

Antecedentes de la invención

20 En el actual estado de la técnica existen múltiples sistemas de fabricación aditiva que permiten crear objetos depositando material de aportación por capas hasta conseguir la geometría deseada.

25 Existen múltiples formas de proveer el material de aportación, pero la técnica más extendida en la actualidad consiste en disponer de dicho material de aportación en forma de filamento o hilo enrollado en grandes bobinas. Para fabricar cualquier objeto se introduce un extremo de dicho hilo en un extrusor caliente que lo derrite y lo expulsa en pequeñas cantidades por una boquilla que se mueve horizontalmente describiendo trayectorias que definen la geometría de cada capa o sección del objeto que se desea crear. Cuando se termina una capa, la boquilla asciende una pequeña altura preestablecida y comienza a describir otra capa horizontal sobre la anterior depositando más material de aportación. El proceso se repite hasta concluir la
30 creación del objeto. Una vez fabricado el objeto, se extrae el filamento de material de aportación del extrusor y se almacena o desecha el material sobrante.

Los materiales de aportación más extendidos en la actualidad son plásticos (ABS, PLA, metacrilato, etc.), gomas flexibles, metales y cerámicas.

Algunos ejemplos de sistemas de fabricación aditiva pueden observarse en los documentos **ES2444021 A1**, donde se funde metal o cerámica para fabricar objetos superponiendo capas del material extruido por una boquilla, el documento **ES 2469093 T3**, donde se aporta material en láminas que se funde y dosifica describiendo la geometría que se desea fabricar, o el documento **US14209372A1**, donde el material de aportación es principalmente plástico en forma de filamento que se funde y se deposita en capas que se solidifican una sobre otra a temperatura ambiente.

Pese a que el objetivo que se persigue mediante estas tecnologías es el mismo, todos los sistemas de fabricación aditiva presentes en el actual estado de la técnica comparten un problema de dimensionado del material de aportación con el que se fabrican los objetos:

- En todos los sistemas de fabricación aditiva actuales se proporciona más material de aportación del necesario para crear el objeto que se desea fabricar en cada instante. Lo más habitual es proveerlo en grandes rollos o bobinas de material de aportación en forma de filamento o hilo de un único color o propiedades mecánicas. Esto hace que el usuario deba almacenar el sobrante para un futuro uso y, en caso de querer crear objetos de diferentes colores o materiales, deberá disponer de gran cantidad de bobinas de colores o propiedades diferentes.

- Es muy difícil saber si una vez que se ha consumido parte de una bobina de material de aportación tras fabricar uno o varios objetos, habrá material suficiente en dicha bobina para fabricar un nuevo objeto, ya que se desconoce la cantidad exacta de material restante. Esto podría provocar que los objetos que se deseen fabricar posteriormente queden incompletos por falta de material de aportación en la bobina, o incluso que el material restante deba ser desechado para evitar esta situación.

Es decir, todos los sistemas de fabricación aditiva presentes en el actual estado del arte comparten un problema de dimensionado y gestión del material de aportación.

Por otro lado, todos los sistemas actuales de fabricación aditiva requieren que el usuario que lo utiliza posea una serie de conocimientos que impiden que cualquier persona no experta pueda acceder al uso de esta tecnología y, por tanto, no sea accesible para un público masivo:

- El usuario debe poseer conocimientos de modelado tridimensional por computador para ser capaz de definir los objetos que desee fabricar. Además, debe poseer conocimientos para cortar o seccionar digitalmente cada modelo tridimensional de

forma que pueda quedar definido por capas finitas y poder proceder así a su posterior fabricación aditiva.

- 5 - El usuario también debe contar con experiencia en sistemas de fabricación aditiva, ya que en todos los sistemas de fabricación aditiva actuales deben programarse parámetros de fabricación diferentes para cada tipo de objeto que se desee fabricar y en función del tipo de material de aportación que se empleará. Aspectos como la configuración de temperaturas de fusión del material de aportación y velocidades de movimiento de la boquilla del extrusor en función del tamaño y el material del objeto que se desee crear, son fundamentales para conseguir una perfecta consecución de la geometría deseada que se desee fabricar.
- 10

Es decir, con los sistemas de fabricación aditiva actuales, tan sólo una pequeña minoría de usuarios con experiencia previa y conocimientos muy específicos pueden acceder a esta tecnología, haciendo imposible que sea accesible a un público masivo inexperto.

15 **Descripción de la invención**

El objeto de la invención consiste en un sistema de fabricación aditiva por lotes en el que, para cada objeto que se desee crear, se provee una cápsula que contiene la cantidad idónea del material de aportación y la información necesaria para que una máquina de fabricación aditiva pueda generar una cantidad finita de objetos predefinidos sin necesidad de intervención humana durante el proceso. De esta manera, cualquier persona inexperta es capaz de fabricar objetos mediante esta tecnología.

20

25 La invención se caracteriza fundamentalmente porque:

- Comprende cápsulas, al menos una para cada objeto o lote de objetos que se desee fabricar en cada instante, que contiene la cantidad de material de aportación idónea, previamente calculada para cada objeto, y la información (instrucciones de configuración y ejecución de la fabricación) para permitir que mediante una máquina de fabricación aditiva sea posible crear físicamente dichos objetos.
 - Comprende un mecanismo que inserta el extremo del filamento del material de aportación automáticamente en el extrusor de una máquina de fabricación aditiva, permitiendo que una vez que el usuario conecta cada cápsula a la
- 30
- de

máquina de fabricación aditiva no sea necesaria más intervención humana durante la fabricación.

Descripción de los dibujos

5

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, se representa en los planos del presente documento una forma preferente de realización práctica, susceptible a cualquier futura modificación que no desvirtúe su fundamento, a modo de ejemplo ilustrativo y no limitativo.

10 La figura 1. - Muestra un diagrama de bloques a modo de representación general de realización práctica preferente de la invención.

La figura 2. - Muestra un ejemplo constructivo de una cápsula para el sistema de fabricación aditiva por lotes.

La figura 3. - Muestra una vista explosionada de la cápsula de la figura 2.

15 La figura 4. - Muestra un ejemplo de filamento de material de aportación multicolor.

Realización práctica preferente de la invención

20 Como puede observarse en el diseño de realización práctica preferente reflejado en la figura 1, la invención consiste en un sistema de fabricación aditiva por lotes que comprende principalmente una cápsula (1) para cada objeto o lote de objetos que se desea fabricar, y una máquina de fabricación aditiva (2).

Cada cápsula (1) comprende un compartimento (3) que permite alojar el material de aportación en su interior, un medio de almacenamiento de información (4)
25 y un conector eléctrico macho (5).

La máquina de fabricación aditiva (2) comprende un bastidor o estructura (10), un extrusor (11) de material de aportación que lo dosifica mediante una boquilla (17), una zona o área diáfana de fabricación (12), un accionamiento (9), un conjunto de rodillos (13), (14), (15) y (16), un conector eléctrico hembra (7), una unidad de control
30 central (8), un lector de códigos (26), un dispositivo de comunicación (27), que puede ser inalámbrico del tipo de un receptor de internet inalámbrico (Wifi), y un medio de almacenamiento externo (28). En la imagen, también se muestra un objeto o lote de objetos (25) fabricado mediante la máquina de fabricación aditiva (2).

En la figura 2 se muestra un ejemplo constructivo de una cápsula (1) para el
35 presente sistema de fabricación aditiva por lotes. Dicha cápsula (1) comprende un

compartimento (3) que permite alojar el material de aportación en su interior, y que posee una ranura (20) que sirve para poder extraer el material de aportación de su interior cuando la cápsula está ensamblada, simplemente tirando del extremo (6) del filamento del material de aportación. Comprende también un medio de almacenamiento de información (4) que contiene en su interior todos los datos necesarios para que la máquina de fabricación aditiva (2) sea capaz de generar un lote del objeto u objetos (25) que se deseen crear, un conector eléctrico macho (5) y una tapa (18) que posee además un sistema o código de identificación (19) que permite distinguir una cápsula de otra.

10

En la figura 3 se observa una vista explosionada de una cápsula (1), donde se aprecia el material de aportación (21) en forma de filamento o hilo que se aloja dentro del compartimento (3).

15

En la figura 4 se representa un ejemplo de una bobina o rollo de filamento de material de aportación que permite crear objetos de varios colores o materiales. Se puede apreciar que el filamento está compuesto por varios tramos o **bandas** (6), (21), (22), (23) y (24) de diferentes colores o propiedades mecánicas. De este modo, se consigue poder crear capas de material extruido con varios colores o propiedades mecánicas empleando un único extrusor y un único rollo o bobina de material de aportación (21) dependiendo de la banda de color que se esté expulsando por la boquilla en cada instante.

20

A continuación se describe resumidamente el funcionamiento de la invención en su modo de fabricación preferente.

25

La idea fundamental reside en disponer de al menos una cápsula (1) específica para cada objeto o lote de objetos (25) que se deseen fabricar en un instante, que contiene todo lo necesario (material de aportación e instrucciones en lenguaje máquina) para su creación mediante una máquina de fabricación aditiva (2) sin necesidad de intervención humana durante el proceso. Una vez fabricado el objeto o lote finito de objetos (25), la cápsula (1) puede ser desechada o puede reutilizarse insertando nuevamente en su interior la misma cantidad de material de aportación (21) que contenía inicialmente.

30

35

Cada cápsula (1) posee todo lo necesario para fabricar un objeto o lote de objetos (25) predefinidos gracias a que:

- El medio de almacenamiento de información (4) contiene los datos necesarios para la fabricación del objeto o lote de objetos (25) que se desean fabricar, es decir, contiene los parámetros de configuración para la máquina de fabricación aditiva (tales como temperaturas de fusión de material de aportación o la velocidad de traslación de la boquilla durante la extrusión de material de aportación), el modelo tridimensional digital del objeto predefinido que se desea fabricar y las instrucciones en lenguaje máquina de ejecución o fabricación, es decir, las coordenadas espaciales (por ejemplo, según una referencia de ejes cartesianos) a las que debe trasladarse el extrusor en cada instante de tiempo, o la cantidad de material de aportación que debe dosificarse en cada instante para lograr generar correctamente la geometría deseada. Este medio de almacenamiento es preferentemente digital, del tipo de una memoria flash, pero también puede ser de tipo analógico, basado por ejemplo en bandas magnéticas.

Para poder transmitir toda la información a la máquina de fabricación aditiva (2), se dispone de un conector eléctrico macho (5) que permite conectar la cápsula (1) al conector eléctrico hembra (7), que está a su vez comunicado eléctricamente con la unidad de control central (8) de la máquina de fabricación aditiva (2). Esta transmisión de información entre el medio de almacenamiento (4) y la unidad de control central (8) también podría realizarse sustituyendo las conexiones eléctricas (5) y (7) por un sistema de comunicación inalámbrico o sin contacto físico, como por ejemplo wifi, radio AM/FM, bluetooth, un sistema óptico (del tipo opto acoplador) o por pulsos de inducción magnética.

- El compartimento (3), preferentemente de plástico, permite alojar en su interior el material de aportación (21) con el que se fabricará el objeto o lote finito de objetos (25). Dicho material de aportación estará previamente calculado para que cada cápsula contenga la cantidad idónea de material para cada objeto o lote de objetos (25) que se desean fabricar, de forma que no tenga por qué producirse sobrante ni carencia del mismo a la hora de fabricar dicho objeto.

El filamento de material de aportación (21) podrá ser de un único color y propiedades mecánicas, o estar formado por varias bandas (6), (21), (22), (23) y (24), cada una de ellas de un color y/o propiedades mecánicas diferentes. La longitud de cada banda estará previamente calculada en función de la cantidad de material de aportación de cada color o propiedades mecánicas que sea necesaria en cada capa (o parte de cada capa) del objeto que se desea fabricar.

- La tapa (18), preferentemente de plástico, permite cerrar la cavidad definida por el compartimento (3) para retener en el interior el material de aportación (21), y dispone a su vez de un sistema o código de identificación (19), el cual es específico para cada

cápsula (1). De esta forma la máquina de fabricación aditiva (2) es capaz de diferenciar el contenido de cada cápsula y saber qué objeto permite fabricar cada una de ellas gracias a un lector de código (26) que identifica cada referencia (19) de cada cápsula. Dicho lector de códigos (26) puede ser óptico (para detectar códigos de
5 barras, alfanuméricos, o los actualmente populares códigos QR o BIDI), magnético (para detectar códigos basados en bandas magnéticas), etc.

Para fabricar un objeto o lote de objetos predefinidos (25) cualesquiera mediante una cápsula (1), únicamente es necesario encajar los conectores (5) y (7),
10 quedando dicha cápsula (1) acoplada a la máquina de fabricación aditiva (2). Instantáneamente, toda la información contenida en el medio de almacenamiento (4) puede ser transferida eléctricamente a la unidad central de control (8). La forma de la cápsula (1) está diseñada de manera que el material de aportación (21) puede ser extraído de la cápsula e insertado en el extrusor de forma automática. Es decir, una
15 vez conectada la cápsula (1) en la máquina de fabricación aditiva (2), la ranura (20) permite que el extremo (6) del filamento del material de aportación (21) asome del compartimento (3) y quede en contacto con los rodillos (13) y (15). La siguiente acción que hace la máquina de fabricación aditiva (2) es enviar una señal eléctrica al accionamiento (9), que puede comprender uno o varios pequeños motores eléctricos,
20 que hace girar los rodillos (13) y (14) de forma horaria, y los rodillos (15) y (16) de forma anti horaria. Con esta acción, los rodillos (13) y (15) aprisionan el extremo (6) del filamento y ejercen una fuerza que le obliga a salir del compartimento (3) y descender hacia los rodillos (14) y (16). Una vez que el extremo (6) los alcanza, éstos hacen lo mismo que los dos rodillos anteriores y permiten que el extremo (6) continúe
25 descendiendo y se inserte en el extrusor (11).

Una vez que el extremo (6) está en el interior del extrusor (11), comienza la fabricación aditiva:

- El extrusor (11) derrite el material de aportación (21) en su interior y lo expulsa en
30 pequeñas dosis a través de la boquilla (17) a la vez que describe trayectorias y lo deposita sobre el área diáfana de fabricación (12) en capas superpuestas de material de aportación. La temperatura de fusión del material, la cantidad de material que debe dosificarse en cada instante y las trayectorias que debe describir la boquilla (17) del extrusor (11) son parte de la información que está contenida en el medio de
35 almacenamiento (4).

-Una vez que la fabricación del objeto o lote de objetos (25) que cada cápsula (1) permite crear ha finalizado, se habrá empleado todo el material de aportación (21) que había en el interior del compartimento (3). En este instante, el usuario puede retirar el objeto creado (25) del área diáfana de fabricación (12) ya terminado y también puede
5 desconectar la cápsula (1) de los conectores (5) y (7), pudiendo ésta ser desechada o reutilizada, simplemente retirando la tapa (18) e introduciendo nuevamente en el compartimento (3) exactamente la misma cantidad de material de aportación que contenía inicialmente.

Cada cápsula puede permitir fabricar varias veces el mismo objeto en distintos
10 instantes de tiempo, por lo que en ese caso la cápsula contendrá el material de aportación necesario para tal fin (por ejemplo, para fabricar cinco veces una esfera en distintos instantes de tiempo), y podrá reutilizarse esa cantidad finita de veces para fabricar esas mismas veces el mismo objeto agotando así el material de aportación (21) del interior del compartimento (3).

15 Existe una variante o segundo modo de fabricación preferente, que consiste en no disponer del medio de almacenamiento (4), el conector eléctrico macho (5) de la cápsula (1) ni el conector eléctrico (7) de la máquina de fabricación aditiva (2). En su lugar, toda la información necesaria para la fabricación de cada objeto o lote de objetos (25) está contenida en una base de datos y asociada a cada código de
20 identificación (19) que posee cada cápsula (1).

Dicha base de datos comprende gran cantidad de códigos de identificación (19) diferentes, estando cada uno de ellos asociado a la información necesaria para poder generar un objeto o lote de objetos (25) predefinidos diferentes. Esta base de datos puede estar contenida dentro de la unidad de control central (8) de la máquina de
25 fabricación aditiva (2) o en un medio de almacenamiento de información externo (28) que pueda:

- Conectarse mediante contacto físico a la máquina de fabricación aditiva (2), del tipo de una memoria USB, CD-Rom o tarjeta de memoria digital.
- Comunicarse con la máquina de fabricación aditiva (2) remotamente a través
30 de un dispositivo de comunicación (27). Un ejemplo de este tipo de medio de almacenamiento externo (28) podría ser un ordenador o servidor que contiene la base de datos y podría enviar la información requerida en cada instante a la máquina de fabricación aditiva (2) a través de internet mediante Wifi, radio, Bluetooth, etc.

El procedimiento en este segundo modo de fabricación preferente consiste en que una vez que el usuario deposita una cápsula (1) sobre la máquina de fabricación aditiva (2), el lector de códigos (26) reconoce el código de identificación (19) asociado a dicha cápsula (1). Ese código se transmite por cable o inalámbricamente a la unidad
5 de control central (8) y la máquina de fabricación aditiva (2) reconoce así qué objeto o lote de objetos (25) debe crear con la cápsula (1) actualmente conectada, simplemente accediendo a la base de datos y escogiendo únicamente la información (parámetros de configuración, modelo tridimensional digital, trayectorias de la boquilla, etc.) asociada al código (19) de la cápsula (1) actualmente conectada. El paso siguiente es
10 proceder a la fabricación aditiva de igual modo al que se ha descrito anteriormente en el modo de fabricación preferente.

Por último, cabe destacar que la máquina de fabricación aditiva (2) puede estar diseñada de forma que permita tanto operar la forma convencional, es decir, empleando materiales de aportación en la forma estándar que se ofrece actualmente
15 en el mercado (como por ejemplo grandes bobinas de filamento) y requiriendo que el usuario impute toda la información o datos necesarios para la fabricación, como mediante el sistema por lotes o cápsulas (1) anteriormente descrito. Esta arquitectura permite que una misma máquina de fabricación aditiva (2) pueda ser usada tanto por usuarios inexpertos (que emplearán el sistema por lotes o cápsulas), como por
20 usuarios avanzados con experiencia en este tipo de tecnología.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de fabricación aditiva por lotes **caracterizado** porque, comprende cápsulas (1) que contienen la cantidad idónea de material de aportación (21) y la información o datos necesarios para que mediante máquinas de fabricación aditiva (2) se puedan
5 generar objetos (25) predefinidos, fabricados con dicho material de aportación, sin necesidad de intervención humana durante el proceso.
2. Sistema de fabricación aditiva por lotes según reivindicación 1 **caracterizado** porque, cada cápsula (1) comprende al menos un medio de almacenamiento de información (4), ya sea digital o analógico, que contiene tanto los parámetros de
10 configuración como las instrucciones de ejecución o fabricación en lenguaje máquina, necesarias para que una máquina de fabricación aditiva (2) pueda generar objetos (25) predefinidos asociados a al menos una cápsula (1).
3. Sistema de fabricación aditiva por lotes según reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque, para poder transmitir la información desde el medio de almacenamiento (4) a
15 la máquina de fabricación aditiva (2), se dispone de un conector eléctrico macho (5) que permite conectar la cápsula (1) al conector eléctrico hembra (7), el cual se comunica eléctricamente con la unidad de control central (8) de la máquina de fabricación aditiva (2). Esta transmisión de información también puede realizarse sustituyendo las conexiones eléctricas (5) y (7) por un sistema de comunicación
20 inalámbrico o sin contacto físico.
4. Sistema de fabricación aditiva por lotes según reivindicación 1 **caracterizado** porque, toda la información o datos necesarios para la fabricación de cada objeto o lote de objetos (25) están contenidos en un medio de almacenamiento externo (28), que puede comunicarse mediante contacto físico o inalámbricamente con la máquina
25 de fabricación aditiva (2), la cual recibe la información a través de un dispositivo de comunicación (27).
5. Sistema de fabricación aditiva por lotes según reivindicación 1 **caracterizado** porque, cada cápsula (1) comprende al menos un sistema o código de identificación (19) que permite que la máquina de fabricación aditiva (2) pueda distinguir una cápsula
30 de otra gracias a al menos un lector de códigos (26). Dicho código de identificación (19) está además asociado a toda la información o datos necesarios para la fabricación del objeto u objetos (25) que permite crear cada cápsula (1).

6. Sistema de fabricación aditiva por lotes según reivindicaciones 1 y 5 **caracterizado** porque, comprende una base de datos que contiene toda la información o datos necesarios para la fabricación de gran cantidad de objetos diferentes, estando cada objeto (25) asociado a un código de identificación (19) que hace referencia a al menos una cápsula (1) que posee el mismo código (19). La máquina de fabricación aditiva (2) emplea la información necesaria asociada al código de identificación (19) de la cápsula (1) que esté conectada en ese instante para la fabricación de cada objeto (25). La base de datos puede estar comprendida en la unidad central de control (8) de cada máquina de fabricación aditiva (2) o en un medio de almacenamiento externo (28), que puede comunicarse por contacto físico o transmitir la información de forma remota a través de un dispositivo de comunicación (27).

7. Sistema de fabricación aditiva por lotes según las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque, el material de aportación (21) puede ser extraído de cada cápsula (1) e insertado en el extrusor (11) de la máquina de fabricación aditiva (2) automáticamente sin necesidad de intervención humana.

8. Sistema de fabricación aditiva por lotes según las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque, el extremo (6) del material de aportación (21) de cada cápsula (1) asoma del compartimento (3) por una ranura (20) y queda además en contacto con un conjunto de rodillos ,(13), (14), (15) y (16) cuando la cápsula (1) se conecta en una máquina de fabricación aditiva (2). Un accionamiento (9) hace girar los rodillos de forma que aprisionan entre ellos el extremo (6) del filamento y al rotar lo extraen del interior del compartimento (3) y lo conducen al interior del extrusor (11).

9. Sistema de fabricación aditiva por lotes según las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque, el material de aportación (21) comprende varias bandas (6), (21), (22),(23) y (24) de diferentes colores o propiedades mecánicas. La longitud de cada banda estará previamente calculada en función de la cantidad de material de aportación de cada color o propiedades mecánicas que sea necesaria en cada capa o parte de cada capa de cada objeto o lote de objetos (25) que se desee fabricar.

10. Sistema de fabricación aditiva por lotes según las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque, comprende máquinas de fabricación aditiva (2) que permiten operar tanto de forma convencional, empleando materiales de aportación en su forma estándar y requiriendo que el usuario introduzca en la unidad central de control (8) toda la información o datos necesarios para la fabricación, como mediante cápsulas (1).

11. Sistema de fabricación aditiva por lotes según las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque, cada cápsula (1) puede ser reutilizada una vez agotado el material de aportación (21), introduciendo nuevamente en su interior material de aportación.

5

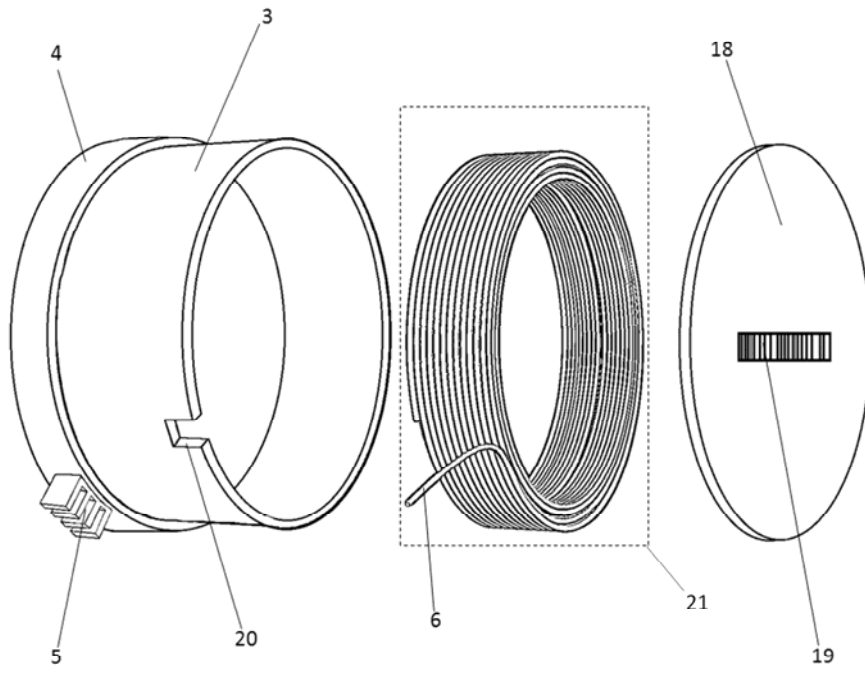


FIG-3

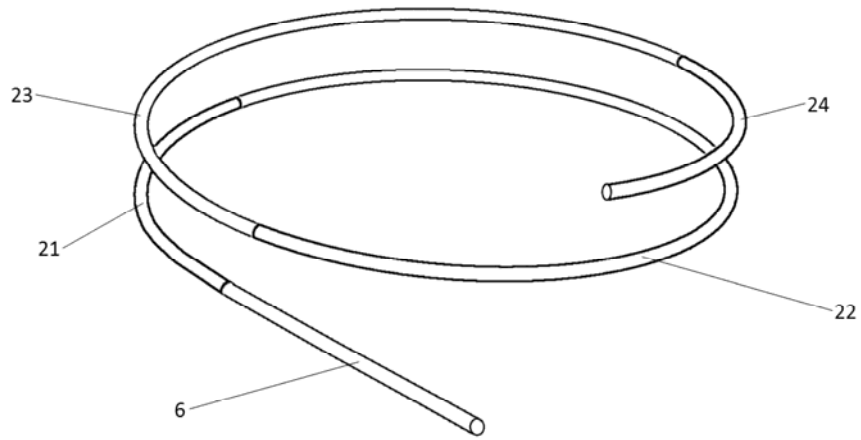


FIG-4



- ②① N.º solicitud: 201431945
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.12.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B29C67/00** (2006.01)
B29C47/10 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2006091199 A1 (LOUGHRAN STEPHEN A) 04.05.2006, párrafos [0020-0021],[0024-0027]; figuras.	1-6,10
A	CN 103963301 A (INVENTEC APPLIANCES SHANGHAI et al.) 06.08.2014, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1,2,6,10
A	EP 2607057 A2 (STRATASYS INC) 26.06.2013, párrafos [0027-0029]; figuras.	1,3-8,11
A	CN 203888214 U (INVENTEC APPLIANCES SHANGHAI et al.) 22.10.2014, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1,6,10
A	CN 203726667 U (PRINT RITE UNICOM IMAGE PRODUCTS CO LTD ZHUHAI) 23.07.2014, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1,3,7,8
A	US 2013287933 A1 (KAISER PIERRE J et al.) 31.10.2013, párrafo [0035]; figuras.	1,6

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 18.09.2015	Examinador G. Villarroel Álvaro	Página 1/4
---	---	----------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B29C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.09.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2006091199 A1 (LOUGHRAN STEPHEN A)	04.05.2006
D02	CN 103963301 A (INVENTEC APPLIANCES SHANGHAI et al.)	06.08.2014
D03	EP 2607057 A2 (STRATASYS INC)	26.06.2013
D04	CN 203888214 U (INVENTEC APPLIANCES SHANGHAI et al.)	22.10.2014
D05	CN 203726667 U (PRINT RITE UNICOM IMAGE PRODUCTS CO LTD ZHUHAI)	23.07.2014
D06	US 2013287933 A1 (KAISER PIERRE J et al.)	31.10.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En el estado de la técnica se encuentran numerosos documentos relativos a sistemas de fabricación aditiva para la creación de piezas individuales o por lotes, donde se incluyen cápsulas, carretes o cartuchos para la aportación del material al extrusor correspondiente, que contienen una cantidad definida de material que permite en ocasiones la creación de la pieza completa y en otras es necesaria una sustitución del carrete de aportación de material. No se ha encontrado explícitamente entre los documentos citados un dispositivo de almacenamiento de material que incluya la información o datos necesarios para que la máquina pueda generar los objetos concretos predefinidos con dicho material de aportación sin necesidad de intervención humana durante el proceso, tampoco se han encontrado cápsulas con medios de almacenamiento de información, ya sea digital o analógico, con los parámetros de configuración de la pieza a fabricar asociados a la misma, aunque sí con los que la identifican y distinguen de otras cápsulas en cuanto a su tratamiento y/o parámetros de uso. Por ello se considera que la reivindicación primera de la solicitud posee novedad y actividad inventiva respecto al estado de la técnica, y por tanto, también poseen tales requisitos las reivindicaciones dependientes de ella 2 a 11, todo ello según los artículos 6.1 y 8.1 de la ley 11/1986 de patentes.

A continuación se detallan brevemente algunos de los documentos citados que forman parte del estado de la técnica referente a sistemas de fabricación aditiva y el dispositivo de alimentación de material así como la puesta en funcionamiento y control de la máquina correspondiente, no presentando en ningún caso un material base que incluya la información necesaria para la fabricación sin intervención humana, sino los dispositivos de control necesarios para poner en marcha la impresión 3D a partir de la colocación del material base en el sistema.

El documento D01 US2006091199 muestra un sistema tridimensional de fabricación de sólidos en el que se recibe información exclusiva del proceso a través de un identificador único asociado al contenedor del material base para la fabricación, todo ello independientemente del proceso empleado, ya sea sinterización por láser, estereolitografía, termografía, impresión 3D, laminación o fabricación aditiva como en el caso de la solicitud que nos ocupa. El contenedor de material desarrollado en este documento contiene una etiqueta que incluye el identificador de material que es único entre todos los posibles para que así lo diferencie de los demás materiales. Con la introducción del material base en la máquina, y en base a dicha etiqueta identificadora, el sistema de fabricación es capaz de reconocer el material por la recepción de la señal que devuelve la etiqueta del mismo y procede a decodificarla lo que devolverá los parámetros de fabricación a emplear (ver párrafo [0020] de este documento). Este sistema posee un mecanismo de comunicación que permite recibir la señal de las etiquetas e interpretarlas. Las etiquetas a emplear pueden ser identificadores de radio frecuencia (o etiquetas RFID), códigos de barras o incluso información impresa relacionada con un sistema óptico de reconocimiento de caracteres que permita igualmente su introducción manual por el usuario a través de un teclado, como se detalla en el párrafo [0021]. Se considera que este documento contiene elementos comunes con el objeto reivindicado en la solicitud en cuanto a la información digital o analógica que contiene el continente del material, y la forma en que se comunica con el sistema, si bien no indica que el identificador del material incluya toda la información necesaria para generar un objeto predefinido sino únicamente la información del material a emplear, tal como parámetros de trabajo, almacenamiento, seguridad, etc, pero no instrucciones de la pieza a imprimir, las cuales son ejecutadas desde el sistema de control con un software adecuado ajeno al conjunto del material base, ver párrafos [0024-0027].

Otro ejemplo es el documento D06 US20130287933 en el que el sistema de impresión tridimensional cuenta con un controlador que recibe los parámetros correspondientes a cada modelo 3D a crear y la interface correspondiente para la fabricación. En este documento no consta que dicho controlador o conjunto de datos esté incluido en la cápsula o paquete de material base.

El documento citado D02 CN103963301 consiste en un dispositivo de moldeo por deposición en el que se incluye una unidad de monitorización del material para controlar la alimentación del mismo a través del módulo de control externo que es "manipulado" por el operario.

El documento D03EP2607057 muestra en detalle un carrete de aportación de material y el sistema de conexión al conjunto de la máquina. Otro ejemplo de carrete de alimentación de material base con sus correspondientes salida de conexión hacia el extrusor queda reflejado en el documento D05 CN203726667.

Otro de los documentos encontrados es el documento D04 CN203888214 consistente en un inyector de material de aportación y el dispositivo de fabricación en 3D por extrusión que comprende la fijación del material base, el mecanismo de fijado del conjunto soporte que contiene dicho material y el mecanismo de avance en relación al mismo.

fused, deposition, modeling, fabrication, 3D, tridimensional, FDM, FFF, additive, reel, material, base, signal, information, cartridge, capsule, extrusion, communication, conector, code, identification, RFDI, decodifica+, properties.