

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 925**

51 Int. Cl.:

B29C 67/00 (2006.01)

B29C 41/20 (2006.01)

C23C 18/16 (2006.01)

B29C 69/00 (2006.01)

H05K 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2007 E 07834718 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2097246**

54 Título: **Procedimiento y aparato para fabricar productos recubiertos parcialmente**

30 Prioridad:

23.11.2006 EP 06077077

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

25.04.2013

73 Titular/es:

**NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR
TOEGEPAST -NATUURWETENSCHAPPELIJK
ONDERZOEK TNO (100.0%)
SCHOEMAKERSTRAAT 97
2628 VK DELFT, NL**

72 Inventor/es:

**KAMPERMAN, NICODEMUS FREDERIKUS;
TACKEN, ROLAND ANTHONY y
VAN DE VORST, LAMBERTUS THEODORUS
GERARDUS**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 401 925 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

Procedimiento y aparato para fabricar productos recubiertos parcialmente

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un procedimiento y un sistema para fabricar un producto recubierto parcialmente, que tiene por lo menos una zona recubierta y por lo menos una zona no recubierta.

10 Antecedentes

El recubrimiento de plásticos es una práctica común desde hace años, por ejemplo por la metalización de plásticos. La metalización selectiva, por ejemplo de productos cerámicos o plásticos, es una disciplina en auge, originada por la llegada de tecnologías tales como MID, MEMS, moldeo a presión de dos componentes, y por los objetivos de miniaturización y disminución de peso. Un objetivo importante de la metalización es conseguir productos ligeros que comprenden circuitos eléctricamente conductores sobre productos (tridimensionales), tales como conectores eléctricos, detectores, accionadores, antenas, etc. Mediante la metalización selectiva pueden sustituirse los cables de cobre sueltos convencionales por trazas metálicas integradas sobre la superficie del producto. Los desarrollos de los últimos años se centran claramente en técnicas aplicables en 3D.

20 La patente US 5 234 636 da a conocer un procedimiento, según el preámbulo de la reivindicación 1, y un aparato, según el preámbulo de la reivindicación 6. El documento describe diversas maneras de aplicar recubrimientos a una estructura estereolitográfica, en un ejemplo, se utiliza recubrimiento electrostático, en el que la estructura es puesta a tierra eléctricamente y situada en un entorno de partículas cargadas electrostáticamente. A continuación, las partículas que han resultado acopladas a la estructura se funden para formar el recubrimiento. En otra realización, la estructura se sumerge en un líquido curable, o se rocía con dicho líquido, y se efectúa el curado irradiando luz UV sobre la estructura. Pueden aplicarse diferentes capas de recubrimiento utilizando rociado o inmersión con un líquido conductor, seguido de recubrimiento electrostático.

30 La patente US2001/045361 describe el recubrimiento parcial de productos fabricados mediante moldeo por inyección de dos componentes. Se utiliza depósito sin corriente eléctrica y electrodeposición para metalizar el producto. Las zonas a metalizar se componen de un primer plástico y las zonas a no metalizar se componen de un segundo plástico. Después de que toda la superficie de las partes ha sido sembrada, el producto sembrado se elimina selectivamente con la ayuda de un disolvente en las zonas a no metalizar.

35 Características

Es un objetivo proporcionar un recubrimiento parcial de productos, adaptado a productos con formas 3D complejas.

40 Se da a conocer un procedimiento para fabricar un producto recubierto parcialmente que tiene por lo menos un área recubierta y por lo menos un área no recubierta, según la reivindicación 1.

45 Se da a conocer un sistema para fabricar un producto recubierto parcialmente, según la reivindicación 6. La reivindicación 11 se refiere a un programa informático adaptado para llevar a cabo las etapas del procedimiento de la reivindicación 1. La reivindicación 12 se refiere a un objeto intermedio.

50 De este modo, cada área superficial del producto que no ha de ser recubierta o revestida en la etapa final, recibe en primer lugar una capa de recubrimiento que recubre aquellas áreas que no han de recubrirse, el producto entero es recubierto (o revestido) y finalmente se retiran las capas de recubrimiento mediante corte, ruptura, fresado, etc., descubriendo de este modo las áreas superficiales no recubiertas subyacentes.

55 Dado que la capa de recubrimiento, que recubre cada área prevista no recubierta, está aislada respecto de dicha área mediante una capa de aislamiento, por ejemplo en la forma de una cámara muy delgada, plana, el producto puede fabricarse mediante una técnica de "fabricación rápida" (RM, "Rapid Manufacturing"), que puede definirse como un suministro secuencial de energía y/o material a puntos espaciales específicos para fabricar el producto bajo el control de la representación digital del producto creada con la ayuda de un ordenador.

60 Una forma de técnica RM que puede adaptarse es la sinterización láser selectiva (SLS® (Selective Laser Sintering), una marca registrada de 3D Systems, Inc.), una técnica de fabricación aditiva rápida que utiliza un láser de alta potencia (por ejemplo, un láser de dióxido de carbono) para fundir pequeñas partículas de material en polvo de plástico, metal o cerámica, formando una masa que representa el producto tridimensional deseado. El láser funde selectivamente material en polvo escaneando secciones transversales generadas a partir de una descripción digital en 3D de la pieza (por ejemplo, a partir de un archivo CAD o de datos de escaneado) sobre la superficie de un lecho de material en polvo. Después de que es escaneada cada sección transversal, el lecho de material en polvo se reduce mediante el grosor de una capa, se aplica una nueva capa de material en la parte superior, y se repite el proceso hasta completar el producto.

El procedimiento y el sistema pueden utilizarse, a modo de ejemplo, para permitir el sembrado selectivo o la activación avanzada de un producto con un "recubrimiento" de partículas catalizadoras que pueden iniciar un sucesivo depósito metálico sin corriente eléctrica, por ejemplo, de cobre. De este modo, pueden fabricarse circuitos eléctricos tridimensionales en las superficies de los productos respectivos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá una realización a modo de ejemplo utilizando las figuras siguientes.

La figura 1 muestra esquemáticamente una configuración de fabricación a modo de ejemplo, que está dispuesta para fabricar un producto recubierto parcialmente;

la figura 2 muestra esquemáticamente las etapas de fabricación.

Realización a modo de ejemplo

El sistema de la figura 1 comprende un sistema de ordenador -1- que es adecuado para proporcionar una representación digital de un producto -5- recubierto parcialmente que tiene - en su estado acabado - superficies recubiertas -6- y superficies no recubiertas -7- (ver figura 2), sistema -1- que está conectado a un dispositivo de fabricación -2- que está dispuesto para fabricar el producto -5- (aún no recubierto) bajo el control de la representación digital recibida desde el sistema -1-.

El producto -5- comprende capas de recubrimiento -8-, que recubren cada una un área prevista no recubierta -7-, aisladas respecto de dicha área mediante una capa de aislamiento -9-, en forma de cámara. La cámara puede ser muy delgada y/o plana y puede incluso tener forma de lámina, y puede estar "vacía" o llena de un gas, un líquido, un material en polvo o un sólido. El producto puede fabricarse mediante una técnica de "fabricación rápida" (RM), bien conocida en la técnica, que puede definirse como un suministro secuencial de energía y/o materia a puntos espaciales específicos para fabricar el producto, bajo el control de la representación digital del producto creada con la ayuda de un ordenador. Capas de recubrimiento -8- pueden llegar sobre el producto -5- junto a las áreas no recubiertas -7-, por ejemplo a lo largo de un borde alrededor de dichas áreas, para formar paredes laterales de la cámara. Opcionalmente, dichas paredes pueden subdividir un área mayor en una serie de áreas no recubiertas -7-. Cuando la cámara no está "vacía", sino llena de material en polvo o sólido, puede ser posible omitir las paredes laterales.

Un tipo de técnica de RM que puede adaptarse es la sinterización láser selectiva (SLS®, registrada por 3D Systems, Inc.), una técnica de fabricación aditiva rápida que utiliza un ordenador y láser de alta potencia (por ejemplo, un láser de dióxido de carbono) para fundir pequeñas partículas de material en polvo de plástico, metal o cerámica, en una masa en posiciones escaneables con respecto al producto. El ordenador contiene información que representa el producto tridimensional deseado y las capas de recubrimiento. El ordenador controla el láser para fundir selectivamente material en polvo escaneando secciones transversales generadas a partir de la descripción digital en 3D de la pieza (por ejemplo, a partir de un archivo CAD o de datos de escaneado en el ordenador) sobre la superficie de un lecho de material en polvo. Después de que es escaneada cada sección transversal, el lecho de material en polvo es bajado en el grosor de una capa, se aplica una nueva capa de material en la parte superior, y se repite el proceso hasta completar el producto.

Alternativamente, puede utilizarse estereolitografía, en la que se cura resina en posiciones seleccionables dirigiendo un láser a dichas posiciones seleccionables en relación con el producto, bajo el control de un ordenador que contiene una descripción digital en 3D de la pieza y las capas de recubrimiento. El ordenador controla el láser en función de la descripción. Como alternativa adicional, puede utilizarse depósito fundido. En el presente documento, se disponen un ordenador y un dispositivo de depósito. El ordenador almacena un modelo del producto y de las capas de recubrimiento, y controla el dispositivo de depósito para emitir material desde la salida del dispositivo de depósito en posiciones seleccionadas.

En una realización, el producto -5- y la capa de recubrimiento -8- se fabrican juntos de este modo, en un único proceso de suministro secuencial de energía y/o material a puntos espaciales específicos. En otra realización, el producto -5- puede fabricarse primero por separado de cualquier manera adecuada, aplicándose a continuación la capa de recubrimiento -8- sobre áreas seleccionadas del producto -5- mediante el suministro secuencial de energía y/o material a puntos espaciales específicos.

La configuración mostrada en la figura 1 comprende adicionalmente un sistema -3- de recubrimiento (o revestimiento) en el que el producto, después de ser fabricado en el dispositivo de fabricación -2-, recibe una capa -10- de recubrimiento o revestimiento que se aplica sobre toda la superficie del producto que puede ser alcanzada mediante el medio de recubrimiento o revestimiento, el cual puede ser fluido o gaseoso. Dado que la capa de aislamiento -9- debido a su aislamiento - no puede ser alcanzada por el medio de revestimiento fluido o gaseoso, la superficie interior respectiva no será recubierta o revestida.

El recubrimiento puede llevarse a cabo sumergiendo el producto, utilizando un pulverizador, o colocando el producto en una cámara con una fuente de bombardeo iónico, una fuente de gas o vapor, etc., para depositar material. El recubrimiento puede llevarse a cabo asimismo mediante un aplicador mecánico, tal como una brocha.

5 En una realización, el recubrimiento puede utilizarse para metalización. Sin embargo, pueden aplicarse alternativamente otros tipos de recubrimiento, por ejemplo, adhesivo, una capa protectora, material colorante, etc.

10 Cabe señalar que puede ser preferible que la capa de aislamiento esté "vacía", es decir exista vacío en su interior o esté llena de aire o de gas, por ejemplo dependiendo de las circunstancias de fabricación bajo las que se fabricó el producto no recubierto. Sin embargo, sería preferible llenar la capa de aislamiento con material más o menos sólido, que puede insertarse fácilmente cuando se utilizan técnicas de fabricación de RM (dos componentes) o SLS. En el caso de SLS, la cámara puede llenarse de material en polvo no fundido, o de material en polvo que ha sido fundido sólo parcialmente, es decir, con menos interconexión de las partículas de material en polvo que en la capa de recubrimiento -8-. En otras palabras, en este caso la capa de aislamiento está formada mediante una capa que
15 consiste en material en polvo no fundido, o en material en polvo poco fundido. De manera similar, cuando se utiliza estereolitografía, la capa de aislamiento puede consistir en resina no curada o resina poco curada. La capa de aislamiento -8- puede formarse asimismo de una capa (delgada) de algún material que impida que la capa de recubrimiento -8- y el área prevista no recubierta -7- se adhieran entre sí, permitiendo por lo tanto no una extracción cómoda de la capa de recubrimiento -8-. En resumen, la capa de aislamiento -8- puede formarse mediante cualquier clase de capa (de vacío, gaseosa, líquida o sólida) que impida que se adhieran la superficie interior de la capa de recubrimiento -8- y el área superficial -7-, permitiendo por lo tanto una fácil extracción de la capa de recubrimiento -8-. La capa de aislamiento difiere de la capa de recubrimiento -8-. La composición o el estado del material de la capa de aislamiento se seleccionan de manera que la capa de aislamiento se adhiera, por lo menos, con menos
20 intensidad al producto que la capa de recubrimiento -8-. Alternativamente, la capa de recubrimiento -8- puede fabricarse de un material diferente al producto final -5-, que se adhiera solo ligeramente al producto -5-, en el sentido de que pueda ser extraída con una fuerza pequeña, menor que las fuerzas que dañarían el producto -5-. En la capa de recubrimiento -8- puede utilizarse asimismo un material menos fuerte de la misma composición que el producto -5-. Sin embargo, la utilización de una capa de aislamiento tiene la ventaja de que puede utilizarse una capa de recubrimiento -8- relativamente fuerte, que puede ser de la misma composición y resistencia que el material del producto -5-, que facilita al mismo tiempo la extracción de la capa de recubrimiento.

35 Después de que la superficie exterior -10- (incluyendo las áreas -6-) del producto ha sido recubierta por completo, las áreas no recubiertas -7- pueden descubrirse extrayendo, mediante medios -4- de extracción (por ejemplo mecánicos), las capas de recubrimiento -8-, incluyendo su recubrimiento -10-, de las áreas no recubiertas -7-. Los medios de extracción pueden incluir, por ejemplo, una cuchilla para extracción manual o a máquina, una fresadora, un dispositivo vibrador que puede contactar con el producto para separar o destruir la capa de recubrimiento -8-, ventosas, abrazaderas adhesivas, etc., para sujetar la capa de recubrimiento y separar la misma.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un producto dotado de recubrimiento (5), que comprende las etapas de:

5 - proporcionar una representación digital del producto;

- suministrar secuencialmente energía y/o material a puntos espaciales específicos, bajo el control de la representación digital del producto;

10 - recubrir el producto;

caracterizado porque el producto es un producto recubierto parcialmente que tiene por lo menos un área recubierta (6) y por lo menos un área no recubierta (7),

15 - incluyendo el producto representado mediante dicha representación digital, para cada área prevista no recubierta, una capa de recubrimiento extraíble (8) dispuesta para recubrir temporalmente dicha área

- suministrando secuencialmente la energía y/o el material para fabricar la capa de recubrimiento extraíble (8) sobre el producto;

20 - incluyendo dicho recubrimiento (10) la capa de recubrimiento para cada área prevista no recubierta; comprendiendo el procedimiento

25 - extraer del producto la capa de recubrimiento (8) para cada área prevista no recubierta, incluyendo el recubrimiento de la capa de recubrimiento.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la representación digital incluye, para cada área prevista no recubierta (7), una capa de aislamiento (9) entre dicha área y la capa de recubrimiento (8) para el área, fabricándose la capa de recubrimiento aislada del área sobre el producto mediante la capa de aislamiento.

30 3. Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, en el que la capa de recubrimiento (8) se fabrica aislada del área sobre el producto, mediante una cámara dispuesta entre dicha área y la capa de recubrimiento.

35 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de recubrimiento (8) y el producto (5) se fabrican ambos durante un mismo suministro secuencial de energía y/o material a puntos espaciales específicos, bajo el control de la representación digital del producto.

40 5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto (5) se fabrica mediante una técnica de "fabricación rápida", que comprende un suministro secuencial de energía y/o material a puntos espaciales específicos para fabricar el producto bajo el control de la representación digital del producto.

6. Sistema para fabricar un producto recubierto (5), que comprende

45 - medios (1) que definen una representación digital del producto, y

- un dispositivo de fabricación (2) que está dispuesto para suministrar secuencialmente energía y/o material a puntos espaciales específicos, bajo el control de la representación digital;

50 - medios (3) para recubrir (10) el producto;

caracterizado porque el sistema está dispuesto para fabricar un producto recubierto parcialmente (5) que tiene por lo menos un área recubierta (6) y por lo menos un área no recubierta (7), incluyendo la representación digital del producto una capa de recubrimiento extraíble (8) para cada área prevista no recubierta, que recubre el área prevista no recubierta (7), estando dispuesto el dispositivo de fabricación (2) para fabricar la capa de recubrimiento sobre el producto, mediante dicho suministro secuencial de energía y/o material, recubriendo el producto mediante dichos medios (3) para recubrir (10) el producto, incluyendo las capas de recubrimiento para cada área prevista no recubierta; comprendiendo el sistema

60 - medios de extracción (4) que están dispuestos para extraer la capa de recubrimiento para cada área prevista no recubierta, respecto de dicha por lo menos un área prevista no recubierta.

7. Sistema, según la reivindicación 6, en el que los medios (1) para proporcionar la representación digital están configurados para definir una capa de aislamiento (9) entre el producto y la capa de recubrimiento, estando dispuesto el dispositivo (2) de fabricación para fabricar la capa de aislamiento con la capa de recubrimiento.

65

8. Sistema, según la reivindicación 6 ó 7, en el que el dispositivo de fabricación (2) está dispuesto para fabricar la capa de recubrimiento junto con el producto, mediante dicho suministro secuencial de energía y/o material a puntos espaciales específicos.

5 9. Sistema, según la reivindicación 6, comprendiendo el dispositivo de fabricación

- un láser configurado para fundir o curar material en una masa, en puntos seleccionables;

10 - un ordenador de control configurado para controlar el láser a efectos de seleccionar dichas posiciones, bajo el control de una representación digital del producto, que define una capa de recubrimiento (8) para cada área prevista no recubierta, la cual recubre dicha área prevista no recubierta (7), separada del producto mediante una capa de aislamiento.

15 10. Sistema, según la reivindicación 6, comprendiendo el dispositivo de fabricación

- un dispositivo de depósito con una salida para emitir material a posiciones seleccionables desde la salida;

20 - un ordenador de control configurado para controlar el dispositivo de depósito a efectos de seleccionar dichas posiciones, bajo el control de una representación digital del producto, que define una capa de recubrimiento (8) para cada área prevista no recubierta, la cual recubre dicha área prevista no recubierta (7), separada del producto mediante una capa de aislamiento.

25 11. Programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para llevar a cabo las etapas del procedimiento según la reivindicación 1, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

30 12. Objeto intermedio para aplicar un recubrimiento a un producto, por lo menos en un área (6) de recepción de recubrimiento y por lo menos no en un área (7) de no recepción de recubrimiento del producto, comprendiendo el objeto intermedio el producto, sobre el cual se recubre el área de no recepción de recubrimiento (7) mediante una capa de recubrimiento extraíble (8), como resultado de suministrar secuencialmente energía y/o material, y con una capa de aislamiento (9) entre la capa de recubrimiento y el área de no recepción de recubrimiento, comprendiendo además el objeto intermedio una capa de recubrimiento sobre el área de recepción de recubrimiento y la capa de recubrimiento sobre el área de no recepción de recubrimiento.

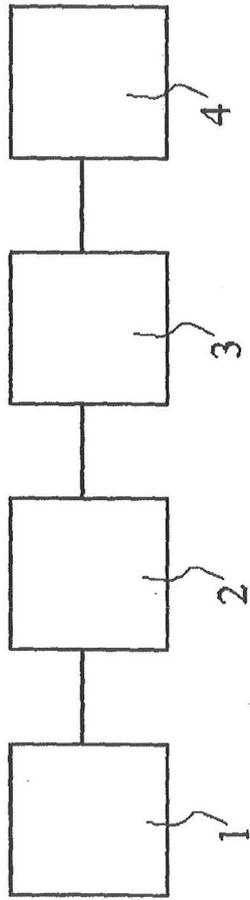


FIG. 1

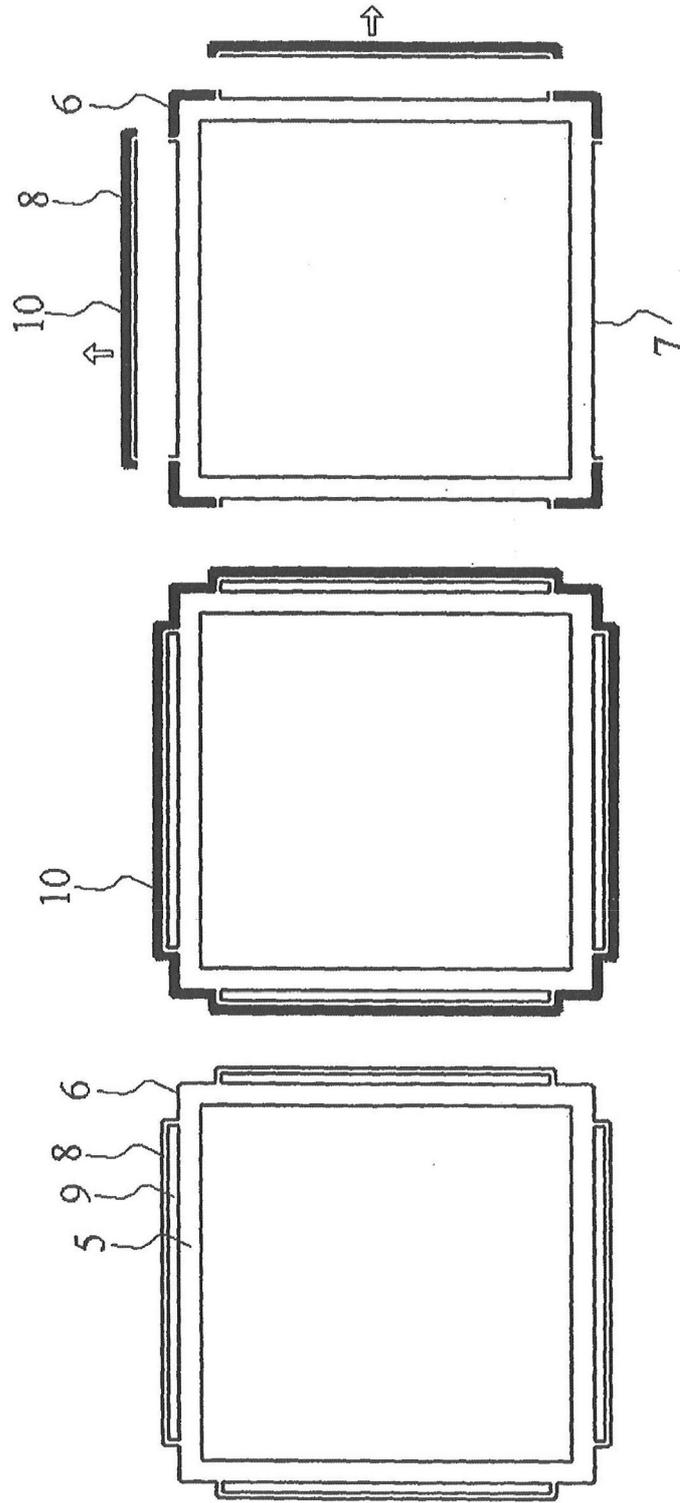


FIG. 2