

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 280**

51 Int. Cl.:

**B29C 67/00** (2006.01)

**B22F 3/105** (2006.01)

**A61C 13/00** (2006.01)

**G05B 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2009 PCT/EP2009/058367**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2010 WO10003882**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2009 E 09780109 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2300218**

54 Título: **Procedimiento de fabricación dual para productos de series pequeñas**

30 Prioridad:

**08.07.2008 DE 102008031925**

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

**08.02.2017**

73 Titular/es:

**BEGO MEDICAL GMBH (100.0%)  
Wilhelm-Herbst-Strasse 1  
28359 Bremen, DE**

72 Inventor/es:

**VAGT, CARSTEN y  
WEHNING, RALF**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 600 280 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 de fabricación dual para productos de series pequeñas.

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de productos mediante construcción al menos parcialmente por capas, en particular mediante fusión selectiva por láser, que comprende las etapas:
- (a) facilitación de una placa base
- 10 (b) aplicación de una capa de un material endurecible,
- (c) endurecimiento selectivo de zonas predeterminadas de la capa aplicada mediante datos geométricos del producto
- 15 (d) repetición de las etapas (b) y (c) hasta que se ha elaborado la geometría del primer volumen parcial del producto como material endurecido,
- (e) retirada del material no endurecido.
- 20 Además, la invención se refiere a un dispositivo para la fabricación de productos mediante construcción por capas, que comprende medios para la aplicación de una capa de un material endurecible sobre una placa base y medios para el endurecimiento selectivo de zonas predeterminadas de la capa aplicada mediante datos geométricos de los productos.
- 25 Procedimiento y dispositivos para la fabricación de productos mediante construcción por capas se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 299 24 924 U1, EP 1 021 997 B1, DE 102 19 983 B4, DE 103 20 085 A1, EP 1 464 298 B1, WO 2005/080029 A1, EP 1 568 472 B1 y DE 10 2005 050 665 A1. Los procedimientos del tipo mencionado al inicio posibilitan una fabricación eficiente de productos geoméricamente complejos. Se conocen procedimientos del tipo mencionado al inicio, por ejemplo, del "prototipado rápido", en el que a partir de los datos geométricos del
- 30 producto, que describen la forma tridimensional del producto, se fabrica directamente un modelo del producto que puede servir para la observación y ensayo.
- El documento US 2003/00 94 259 A1 da a conocer un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de estructuras metálicas altamente resistentes, en el que sobre una placa de apoyo se construye por capas una
- 35 estructura, en tanto que un alambre metálico se funde mediante un rayo láser o de electrones.
- En el documento DE 198 53 978 C1 se muestra un dispositivo para la fusión selectiva por láser para la fabricación de un cuerpo moldeado con un dispositivo de rectificado, con el que se puede alisar la superficie de mecanizado del cuerpo moldeado situado en el volumen de construcción.
- 40 Por el documento EP 0 734 842 B2 se conocen un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de un objeto tridimensional mediante la compactación sucesiva de capas mediante sinterización de un material de construcción pulverulento. A este respecto, una placa prefabricada de un material de construcción compactado sirve como zócalo para el objeto a formar.
- 45 El documento DE 195 33 960 C2 da a conocer un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de piezas de trabajo metálicas, fundiéndose por capas polvos que contienen metal con un rayo láser y mecanizándose subsiguientemente con arranque de viruta las capas aplicadas gracias a útiles de fresado o rectificado.
- 50 El documento DE 101 24 795 A1 muestra un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de una pieza de trabajo mediante compactación sucesiva de material de partida pulverulento aplicado horizontalmente por capas, realizándose un mecanizado fino mecánico después del acabado de un cierto número de capas.
- En el documento DE 199 05 067 A1 se da a conocer un dispositivo para la fabricación de un cuerpo moldeado
- 55 mediante construcción por capas de material pulverulento con un soporte para la construcción por capas, en el que sobre la capa radiada en último término se rebajan las irregularidades al menos parcialmente mediante un dispositivo de rectificado.
- El documento DE 11 2006 001 961 T5 muestra un dispositivo para la formación de un objeto por capas, formándose

una estructura tridimensional sobre una base y retirándose a continuación de la base.

Por Wilhelm Meiners: "Direktes Selektives Laser Sintern einkomponentiger metallischer Werkstoffe [Sinterización selectiva directa por láser de materiales metálicos monocomponente]", Aachen: Shaker, 1999, págs. 107 -111, ISBN 3-8265-6571-1 se conoce construir una primera capa sobre una placa de sustrato en el caso de la sinterización selectiva directa por láser y conectar el material de la primera capa gracias a la metalurgia de fundición con la placa de sustrato, de modo que la placa de sustrato se puede usar como parte del componente.

Procedimientos del tipo mencionados al inicio, por ejemplo, con un material pulverulento o vertible de otra manera, que se puede endurecer mediante una reacción química de reticulación o un proceso físico de conexión, por ejemplo una fusión o sinterización, y de esta manera se puede generar una estructura tridimensional resistente. Procedimientos preferidos son, por ejemplo, la sinterización selectiva por láser (selective laser sintering, SLS) o la fusión selectiva por láser (selective laser melting, SLM). En otros casos de aplicación también se usa un material líquido endurecible que se puede endurecer de forma selectiva, por ejemplo, mediante fotopolimerización mediante un rayo láser. Para productos a usar en la técnica dental se usa preferiblemente el procedimiento de la fusión selectiva por láser (selective laser melting, SLM) para la construcción por capas.

En los procedimientos mencionados al inicio el producto a fabricar se espacia regularmente de la placa base y está conectado con la placa base a través de una construcción auxiliar, un así denominado nervio de construcción, para facilitar un desprendimiento posterior del producto. Este nervio de construcción se fabrica antes de la fabricación del mismo producto verdadera mediante endurecimiento por capas del material de partida. Para ello en primer lugar se deben determinar la geometría y disposición de ubicación del nervio de construcción en relación al producto a fabricar. Después de la fabricación del producto, el producto se debe separar de la placa base y del nervio de construcción. Esto se realiza la mayoría de las veces a través de la configuración de puntos de ruptura controlada en el nervio de construcción respecto a la placa base y hacia el producto. Según la geometría del producto a fabricar se pueden requerir otros apoyos comparables al nervio de construcción, a fin de sostener el producto durante la fabricación. Para ello en primer lugar se deben calcular y fabricar estos apoyos, a continuación se retiran y eliminan. Los procedimientos mencionados al inicio se pueden mejorar aún más por ello en referencia al tiempo de fabricación, costes de fabricación y calidad del producto.

Por el documento EP 1 464 298 B1 se conoce que para la fabricación de superestructuras de implante se sinteriza o funde por capas el material presente en forma de polvo sobre un cuerpo base prefabricado mediante sinterización por láser y/o fusión por láser, para formar un cuerpo principal conectado con el cuerpo base. Por consiguiente se consigue que sobre cuerpos base estandarizados prefabricados se puedan construir cuerpos principales individuales. No obstante, el uso de cuerpos base estandarizados prefabricados sólo es eficiente en el caso de números de piezas elevados. Además, esta solución presupone piezas dentales que presentan un cuerpo base prefabricado.

Por Meiners, Wilhelm: "Direktes Selektives Laser Sintern ein-komponentiger metallischer Werkstoffe [Sinterización selectiva directa por láser de materiales metálicos monocomponente]", fragmento páginas 107-111, se conoce conectar la primera capa del material a endurecer gracias a la metalurgia de fundición con la placa de sustrato en la sinterización selectiva directa por láser, pudiéndose usar la placa de sustrato como parte del componente debido a esta conexión fija si la geometría del componente lo permite. La finalidad es acortar el tiempo de construcción. Esta solución también presenta la desventaja de que sólo entra en consideración para productos cuya geometría prevé un cuerpo base en forma de placa que se puede formar por una placa de sustrato prefabricada.

El documento EP 0 734 842 B2 da a conocer un procedimiento para la fabricación de un objeto tridimensional, en el que el objeto se construye sobre una placa presinterizada del mismo material de construcción que el objeto. Después del proceso de construcción se separa el objeto de la placa con una sierra y se mecaniza subsiguientemente. Si el objeto presenta una superficie base plana, alternativamente la placa presinterizada puede formar parte del objeto sinterizado. La placa se corta con una sierra de vaivén a la medida correcta y se pierde para un nuevo proceso constructivo. El elevado uso de material ligado a ello repercute negativamente en los costes de producción. Otra desventaja es que este enfoque también es apropiado sólo para productos con geometrías que se pueden reproducir por la placa base, es decir, que presentan al menos una superficie base plana. No obstante, las geometrías complejas, tal y como presentan con frecuencia las piezas dentales adaptadas individualmente, no se pueden realizar mediante los procedimientos conocidos que prevén una inclusión de la placa base en el producto a fabricar.

El documento 1 464 298 A2 da a conocer un procedimiento para la fabricación de superestructuras de implante que

presentan un cuerpo base prefabricado para la conexión de la superestructura de implante con el implante dental y un cuerpo principal adaptado individualmente. El documento EP 1 464 298 A2 da a conocer además un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 11.

- 5 Por ello la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de un producto mediante construcción al menos parcialmente por capas, con la que se puede mejorar aun más la calidad del producto, en particular de productos con geometrías complejas.

Este objetivo se resuelve según la invención con un procedimiento para la fabricación de productos mediante construcción al menos parcialmente por capas, en particular mediante fusión selectiva por láser, que comprende las etapas:

- (a) facilitación de una placa base (100) del mismo material que el producto,  
(b) aplicación de una capa de un material endurecible,  
15 (c) endurecimiento selectivo de zonas predeterminadas de la capa aplicada mediante datos geométricos de al menos dos productos separados,  
(d) repetición de las etapas (b) y (c) hasta que se ha elaborado la geometría de un respectivo primer volumen parcial del producto correspondiente como material endurecido,  
(e) retirada del material no endurecido,  
20 en el que un respectivo segundo volumen parcial de cada producto se configura como una zona volumétrica de la placa base,

que comprende además las etapas:

- 25 - facilitación de una marca de referencia  
- sujeción posicionada de la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas mediante la marca de referencia,  
- liberación del respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente de la placa base, preferentemente mediante mecanizado con arranque de viruta, en particular fresado CNC.

30

La invención prevé efectuar la construcción por capas de los productos o de un respectivo primer volumen parcial de los productos sobre una placa base, que ya está hecha del material del que se fabrican los productos o respectivamente un volumen parcial del producto correspondiente mediante construcción por capas, es decir, aplicación por capas de un material endurecible y endurecimiento selectivo de las capas aplicadas. En el estado  
35 endurecido la placa base y las geometrías del producto fabricadas mediante la construcción por capas están hechas del mismo material.

Sobre una placa base del mismo material que los productos endurecidos se puede comenzar directamente la construcción por capas de los productos o de un respectivo primer volumen parcial de los productos, sin que se requiera un distanciamiento de los productos o de un respectivo primer volumen parcial de los productos de la placa base mediante un nervio de construcción u otros y las desventajas ligadas a ello. El respectivo primer volumen, fabricado sobre la placa base mediante construcción por capas, de los productos fabricados mediante construcción por capas sobre la placa base está configurado con ello en una pieza con la placa base.

45 Sobre una placa base común se construyen los respectivos primeros volúmenes de varios productos iguales o diferentes de forma simultánea o sucesiva entre sí. Al final del procedimiento existen entonces dos o más productos individuales que se pueden usar independientemente entre sí.

En una aplicación en el sector de la técnica dental se usan preferentemente materiales biocompatibles como  
50 materiales tanto para la placa base como también para la construcción por capas.

Según la invención sólo se fabrica un respectivo primer volumen del producto correspondiente durante la construcción por capas sobre la placa base y se define un respectivo según volumen parcial del producto correspondiente como parte de la placa base. Un volumen parcial de un producto es una sección tridimensional del  
55 producto que forma el producto en la suma con otro o varios otros volúmenes parciales. El segundo volumen parcial de un producto puede ser una zona volumétrica coherente de la placa base o comprender dos o varias zonas volumétricas de la placa base. Respectivamente un primer y segundo volumen parcial forman conjuntamente un producto en una pieza. Este producto está "bajado" casi con su segundo volumen parcial en la placa base.

El procedimiento según la invención comprende además sujetar de forma posicionada la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas mediante una marca de referencia.

5 La marca de referencia puede ser, por ejemplo, uno o varios puntos de referencia o una o varias superficies de referencia, que sirve para definir preferentemente de forma unívoca la ubicación de la placa base y/o de los productos en el espacio tanto durante la construcción por capas del respectivo primer volumen parcial de los productos, como también durante la liberación del respectivo segundo volumen parcial de los productos de la placa base. En particular durante la liberación del respectivo segundo volumen parcial de los productos de la placa base es importante que se puedan identificar de forma unívoca las coordenadas de los productos, a fin de garantizar que  
10 el respectivo segundo volumen parcial liberado del producto correspondiente conecte con exactamente el contorno predefinido del respectivo primer volumen parcial del producto correspondiente.

El procedimiento según la invención comprende además la etapa de que el respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente se libera de la placa base. A este respecto es especialmente preferido que la liberación del  
15 respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente de la placa base se realice mediante mecanizado con arranque de viruta, preferentemente por fresado.

Después de la fabricación completa de la geometría del respectivo primer volumen parcial del producto correspondiente como material endurecido, el producto correspondiente está configurado en una pieza con la placa  
20 base. El respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente está configurado como una zona volumétrica de la placa base, es decir, otras zonas volumétricas de la placa base que no pertenecen a ninguno de los productos conectan los productos entre sí. Para obtener el producto terminado correspondiente, el respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente se debe separar por ello preferentemente de las zonas volumétricas de la placa base, las cuales no pertenecen al producto correspondiente.

25 A este respecto, la invención se basa también en el conocimiento de que está limitada la exactitud dimensional de los productos a conseguir con una construcción por capas y depende, por ejemplo, del tamaño de grano del material usado, del espesor de capa y/o del control del procedimiento. Mediante el mecanizado con arranque de viruta se pueden obtener por el contrario exactitudes dimensionales esencialmente mayores. La invención posibilita ahora  
30 liberar el respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente, en tanto que la parte de la placa base que no pertenece al producto se retira mediante mecanizado con arranque de viruta del respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente. Esto se puede realizar preferentemente mediante fresado. En particular en la técnica dental se prefiere para ello, por ejemplo, el corte a alta velocidad (High Speed Cutting, HSC), dado que es apropiado en particular para aplicaciones en las que se plantean requisitos elevados en la potencia de mecanizado y  
35 calidad superficial, como es el caso en la técnica dental. Pero las zonas de la placa base que no forman el respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente también se pueden retirar, por ejemplo, mediante erosión, torneado, rectificado, etc.

El procedimiento según la invención tiene la ventaja de que la liberación del respectivo segundo volumen parcial de  
40 los productos de la placa base se puede realizar con una exactitud dimensional considerablemente más elevada que la construcción por capas del respectivo segundo volumen parcial de los productos. A este respecto, se prefiere en particular definir respectivamente aquel volumen parcial del producto correspondiente como respectivo segundo volumen parcial cuya superficie o parte de la superficie debe satisfacer una exigencia especialmente elevada de exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial. En la técnica dental tales superficies son, por  
45 ejemplo, superficies de masticación, superficies de masticación reducidas, superficies de conexión a un implante y similares. Preferentemente todo el contorno interior oclusal de una pieza dental se sitúa como superficie del respectivo segundo volumen parcial dentro de la placa base para garantizar una elaboración del contorno con elevada exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial.

50 Mediante la unión según la invención de etapas de elaboración de construcción por capas con etapas de elaboración del mecanizado con arranque de virutas formando un procedimiento de elaboración dual se pueden usar las ventajas del procedimiento correspondiente: por un lado el procedimiento para la fabricación de un producto mediante construcción por capas posibilita una fabricación eficiente de productos con geometría compleja, como por  
ejemplo productos con estructuras huecas, cuerpos huecos o volúmenes parciales con porosidades determinadas  
55 para la optimización del peso o resistencia. Por otro lado, el mecanizado con arranque de virutas posibilita fabricar fracciones de productos y superficies de productos macizas con elevada exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial.

La invención se perfecciona preferiblemente porque se fabrican una o varias prótesis dentales y el respectivo

segundo volumen de una o varias de las prótesis dentales comprende secciones de producto oclusales, en particular superficies de masticación.

5 En la técnica dental se requieren con frecuencia productos altamente resistentes, pequeños en las dimensiones con geometrías complejas en el caso de simultáneamente tolerancias dimensionales muy pequeñas. Por ejemplo, se deben fabricar especialmente superficies oclusales de piezas dentales, como superficies de masticación, superficies de masticación reducidas, etc. con una elevada exigencia de exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial.

10 Por ello el respectivo segundo volumen parcial del la prótesis dental correspondiente o producto comprende preferentemente secciones de producto que hacen necesarios habitualmente apoyos en la aplicación de los procedimientos conocidos por el estado de la técnica. Secciones de productos semejantes pueden ser en la técnica dental, por ejemplo, capuchones, coronas o secciones de producto oclusales, es decir, dirigidas hacia la superficie de masticación. El perfeccionamiento según la invención tiene la ventaja de que en la geometría, a fabricar mediante  
15 la construcción por capas, del respectivo primer volumen parcial del producto correspondiente ya no están presentes mínimos a apoyar. Esto simplifica el proceso de fabricación mediante construcción por capas del respectivo primer volumen parcial del producto correspondiente y conduce además a ahorros de costes y tiempo, dado que también se puede suprimir tanto el material como también la fabricación y nueva retirada de las estructuras de apoyo con las desventajas mencionadas al inicio en referencia a la calidad del producto. Para los apoyos también necesarios  
20 además en el procedimiento según la invención de productos y geometrías de productos determinados, por ejemplo en la fabricación de piezas auxiliares dentales en forma de puentes, se pueden aplicar algoritmos de apoyo y por consiguiente un apoyo completamente automático.

A este respecto, se ha demostrado que con el procedimiento según la invención se pueden configurar en particular  
25 productos cualitativamente de alto valor con fracciones de volumen macizo relativamente más grandes. Esto se consigue en tanto que las fracciones de volumen macizo se desplazan al respectivo segundo volumen. Las fracciones de volumen macizo se pueden fabricar luego de manera ventajosa, por ejemplo, en un procedimiento de colada de la placa base, y luego a continuación se separan de la placa base mediante mecanizado con arranque de viruta.

30 La invención se perfecciona preferiblemente porque la marca de referencia se configura en la placa base. A este respecto es especialmente preferible que la marca de referencia se configure como superficie definida de la placa base, periferia definida de la placa base y una muesca en la periferia de la placa base.

35 La marca de referencia puede estar configurada además, por ejemplo, como incisión o elevación de la placa base que engrana preferentemente con una elevación o incisión correspondiente en un dispositivo para la construcción por capas y/o un dispositivo para la liberación, de modo que está definida de forma unívoca la ubicación de la placa base respecto a sus coordenadas tridimensionales. Las dimensiones de la placa base misma pueden servir como  
40 marca de referencia en cooperación con características del dispositivo correspondientes. En particular se pueden proporcionar tres puntos o superficies de referencia, así preferentemente una superficie periférica de la placa base, una superficie de la placa base y una incisión en la superficie periférica de la placa base.

Alternativamente o adicionalmente la invención se puede perfeccionar porque la marca de referencia se configura en una estructura fabricada mediante construcción por capas. Preferentemente la marca de referencia se configura en  
45 el respectivo primer volumen parcial de uno o varios de los productos, es decir, en la construcción por capas se conforma en los respectivos primeros volúmenes parciales de uno o varios de los productos, y se retira posteriormente. Alternativamente o adicionalmente la marca de referencia se puede configurar como estructura separada de al menos dos productos sobre la placa base, es decir, conformar durante la construcción por capas en la placa base.

50 Además, la invención se perfecciona preferiblemente porque la marca de referencia sirve para la orientación de la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas durante la sujeción posicionada.

Además, la invención se perfecciona preferiblemente porque la marca de referencia sirve como estructura de  
55 sujeción durante la sujeción posicionada de la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas. Para ello la marca de referencia puede estar conformada, por ejemplo, como estructura en forma de cubo en los respectivos primeros volúmenes de uno o varios de los productos y/o en la superficie base, de modo que la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas se puede sujetar de forma posicionada mediante esta estructura en forma de cubo.

El procedimiento según la invención se perfecciona preferentemente mediante la etapa: generación de datos referidos al respectivo primer volumen parcial de los productos para la construcción por capas del respectivo primer volumen parcial y/o generación de datos referidos al respectivo segundo volumen parcial de los productos para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de la placa base.

- Un procedimiento para la fabricación de productos mediante construcción por capas trabaja con datos geométricos de los productos. Mediante estos datos geométricos de los productos se definen las zonas en las capas individuales del material endurecibles que se deben endurecer de forma selectiva para elaborar la geometría de los productos como material endurecido. Para la realización del procedimiento según la invención se prefiere que los datos de los productos a fabricar se preparen de modo que se generen los datos correspondientes al respectivo primer volumen del producto correspondiente, que representan la geometría del respectivo primer volumen del producto correspondiente a fabricar en la construcción por capas. Para ello se debe establecer donde debe discurrir el límite entre el respectivo primer volumen parcial y el respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente. Para ello se deben tener en cuenta entre otros criterios como exactitud dimensional requerida de la superficie y desarrollo del contorno en referencia a los apoyos requeridos. Preferentemente las partes de productos con requisitos elevados en exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial y/o una geometría que requiere apoyos se definen como respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente.
- La parte del producto correspondiente, que se debe configurar como respectivo segundo volumen parcial dentro de la placa base, no se debe fabricar mediante construcción por capas. Sólo para el respectivo primer volumen parcial del producto correspondiente se deben generar datos para la construcción por capas. No obstante, la interfaz entre respectivo primer y respectivo segundo volumen parcial del producto correspondiente define las zonas de la respectiva primera capa a aplicar que se deben endurecer de forma selectiva, dado que se corresponden esencialmente entre sí las superficies de sección transversal del respectivo primer y respectivo segundo volumen parcial en la interfaz.

Preferentemente en la preparación de datos se generan los datos correspondientes al respectivo segundo volumen parcial de los productos, que definen que zonas volumétricas de la placa base se deben retirar de la placa base en la etapa del procedimiento de la liberación del respectivo segundo volumen parcial de los productos o qué geometría del respectivo segundo volumen parcial de los productos se debe liberar mediante retirada del material de la placa base. Preferentemente los datos se generan en una forma de datos semejante de modo que se pueden transferir eventualmente a otro dispositivo, por ejemplo una fresa CNC, que efectúa la liberación del respectivo segundo volumen parcial de los productos de la placa base.

Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo para la fabricación de productos mediante construcción por capas, que comprende medios para la aplicación de una capa de un material endurecible sobre una placa base y medios para el endurecimiento selectivo de zonas predeterminadas de la capa aplicada mediante datos geométricos de los productos, caracterizado por los medios para la generación de los datos referidos a un respectivo primer volumen parcial de los productos para la construcción por capas del respectivo primer volumen parcial y medios para la generación de datos referidos a un respectivo segundo volumen parcial de los productos para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de la placa base.

El dispositivo según la invención para la fabricación de productos mediante construcción por capas se diferencia de los dispositivos conocidos para la fabricación de productos mediante construcción por capas porque el dispositivo está configurado para preparar los datos que representan los productos de manera que se pueden generar los datos correspondientes al respectivo primer volumen parcial de los productos, los cuales posibilitan la construcción por capas conforme a los datos geométricos del respectivo primer volumen parcial de los productos. Alternativamente o adicionalmente el dispositivo está configurado para preparar los datos de los productos a fabricar de manera que se generen los datos que pertenecen al respectivo segundo volumen de los productos y que posibilitan liberar el respectivo segundo volumen parcial de los productos de la placa base. Preferentemente los datos requeridos para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de la placa base están presentes en una forma que posibilita una transferencia de estos datos a un dispositivo para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de la placa base, por ejemplo una fresadora CNC. El dispositivo se perfecciona preferentemente de manera que puede realizar perfeccionamientos del procedimiento preferidos descritos en referencia al procedimiento. Se remite a las características y ventajas correspondientes, descritas anteriormente.

También se da a conocer una disposición del dispositivo para la fabricación de productos mediante construcción parcialmente por capas, que comprende un primer dispositivo para la construcción por capas de un respectivo primer

volumen de los productos, que comprende medios para la aplicación de una capa de un material endurecible sobre una placa base y medios para el endurecimiento selectivo de zonas predeterminadas de la capa aplicada mediante datos geométricos de los productos, caracterizada por un segundo dispositivo para la liberación de un respectivo segundo volumen parcial de la placa base.

5

La disposición del dispositivo se compone de un primer dispositivo para la construcción por capas de un respectivo primer volumen parcial de los productos y de un segundo dispositivo para la liberación de un respectivo segundo volumen parcial de los productos de la placa base, mecanizándose preferentemente los productos a fabricar en primer lugar mediante el primer dispositivo para la construcción por capas y mecanizándose a continuación mediante el segundo dispositivo para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de los productos. El dispositivo según la invención se perfecciona preferentemente de manera que es apropiado para la realización de las etapas del procedimiento arriba descritas y sus perfeccionamientos. Se remite a las características del procedimiento correspondientes, descritas anteriormente y sus ventajas.

10

15 Otro aspecto de la invención se refiere al uso de un dispositivo según la reivindicación 11 para la construcción por capas de productos para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo mediante la figura adjunta.

20 La figura 1 muestra dos productos 200, 300 ya fabricados parcialmente con el procedimiento según la invención, todavía a fabricar parcialmente, que están contruidos sobre una placa base. Los primeros volúmenes de los productos 201, 301 se han fabricado mediante construcción por capas sobre la placa base 100. Sobre la placa base 100 proporcionada en primer lugar se ha aplicado para ello en primer lugar una primera capa de material endurecible. Zonas predeterminadas de la primera capa aplicada se han endurecido de forma selectiva mediante los datos geométricos del producto. Sobre la primera capa se han aplicado y endurecido otras capas hasta que se ha generado la geometría deseada y representada en la fig. 1 de los primeros volúmenes parciales de los productos 201, 301. Finalmente se ha retirado el material no endurecido de todas las capas.

25

Los segundos volúmenes 202, 302 están configurados como zonas volumétricas de la placa base 100. Los segundos volúmenes 202, 302 todavía no están liberados de la placa base 100 en los productos 200, 300 mostrados en la figura 1. Esto se realiza en otra etapa de mecanizado mediante mecanizado con arranque de viruta, preferentemente fresado CNC.

30

La placa base 100 presenta una incisión 101 que sirve junto con la superficie y la periferia de la placa base como marca de referencia para sujetar de forma posicionada la placa base para la etapa del fresado CNC.

35

La placa base 100 está hecha del mismo material que los primeros volúmenes parciales 201, 301 endurecibles. Por ello las superficies de sección transversal de transición 203, 303 entre el respectivo primer volumen parcial 201, 301 y el segundo volumen parcial 202, 302 correspondiente se corresponden de esta manera (no obstante, la mayoría de las veces no exactamente en sus dimensiones) con las otras superficies de sección transversal no representadas en la figura 1 entre las capas endurecidas individuales de los primeros volúmenes parciales 201, 301 fabricados mediante construcción por capas. Las dimensiones de las capas endurecidas individuales se corresponden con la geometría del producto correspondiente.

40

Los productos 200, 300 presentan contornos 201b, 301b y en la representación de la figura 1 superficies superiores 201a, 301a que presentan requisitos obtenibles con los procedimientos conocidos para la construcción por capas de exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial. Los segundos volúmenes 202, 302 presentan contornos 202a, 302a que deben satisfacer los requisitos más elevados de exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial. Preferentemente en el caso de los contornos 202a, 302a se trata de contornos oclusales con una fracción de material macizo, según se representa aquí en la figura 1, o por ejemplo también de contornos de una superficie de conexión para un implante. Estos requisitos más elevados de exactitud dimensional, fidelidad al contorno y calidad superficial se pueden satisfacer mediante la liberación siguiente de dos volúmenes parciales 202, 302, en particular mediante mecanizado con arranque de viruta, como por ejemplo fresado de los contornos 202a, 302a.

50

55

El producto 200 presenta además un contorno oclusal que presenta también una depresión 202b. Según se representa en la figura 1, esta depresión 202b se sitúa igualmente dentro de la placa base 100, de modo que en esta zona no se requieren apoyos. Esto reduce tanto los costes requeridos para la fabricación como también el tiempo de fabricación y puede mejorar la calidad del producto.

El procedimiento de fabricación preferido, a modo de ejemplo según la invención se desarrolla como sigue:

5 En primer lugar se proporciona una placa base 100. Esto se realiza, por ejemplo, mediante colada de material fundido y endurecimiento siguiente y eventualmente otro mecanizado subsiguiente cuando se debe subdividir una placa base mayor, por ejemplo, en varias placas base pequeñas. A continuación la placa base 100 se sujeta en un primer dispositivo para la fabricación de un producto 200, 300 mediante construcción al menos parcialmente por capas. Para ello la placa base 100 presenta una incisión que junto con la superficie periférica y la superficie de la placa base 100 forma superficies de referencia y posibilita la definición de ubicación tridimensional de la placa base 100.

15 Tras la determinación de donde debe discurrir el límite entre los primeros y segundos volúmenes parciales de los productos 200, 300, los medios de preparación de datos del primer dispositivo generan los datos referidos a los primeros volúmenes parciales 201, 301 de los productos 200, 300 para la construcción por capas de los primeros volúmenes parciales 201, 301. Preferentemente en la placa base 100 se ponen como segundos volúmenes parciales 202, 302 las zonas de producto cuyas superficies 202a, 302a deben satisfacer requisitos especiales y que presentan una fracción de volumen macizo mayor.

20 Además, los medios de preparación de datos generan los datos referidos a los segundos volúmenes parciales 202, 302 de los productos 200, 300 para la liberación de los segundos volúmenes 202, 302 de la placa base. Esta etapa se puede realizar independientemente de la generación de los datos referidos a los primeros volúmenes parciales 201, 301 para la construcción por capas. Preferentemente la generación de los datos referidos a los primeros volúmenes parciales 201, 301 para la construcción por capas y la generación de los datos referidos a los segundos volúmenes parciales 202, 302 para la liberación de los segundos volúmenes parciales 202, 302 de la placa base 100 se realizan conjuntamente o directamente sucesivamente.

30 Mediante el primer dispositivo se aplica ahora una primera capa de un material endurecible sobre la placa base 100. Mediante los datos geométricos del producto 200, 300 se endurecen luego de forma selectiva zonas predeterminadas de la capa aplicada. La capa endurecida y la placa base 100 están hechas el mismo material.

35 A continuación se aplica otra capa del material endurecible sobre la primera capa situada por debajo, ya endurecida y de nuevo se endurecen de forma selectiva zonas predeterminadas de la capa recién aplicada mediante los datos geométricos del producto 200, 300. Sobre esta capa endurecida ahora se aplica de nuevo otra capa del material endurecible y de nuevo se endurecen de forma selectiva las zonas predeterminadas de esta capa recién aplicada mediante los datos geométricos del producto 200, 300. De igual manera se aplican así tantas capas del material endurecible como se requieran para fabricar completamente los primeros volúmenes parciales 201, 301, es decir, configurar la geometría de los primeros volúmenes parciales 201, 301 de material endurecible mediante construcción por capas.

40 A continuación la placa base 100 con los primeros volúmenes parciales 201, 301 conectados en una pieza con ella se extrae del dispositivo para la fabricación de un producto 200, 300 mediante construcción al menos parcialmente por capas y se le suministra a un segundo dispositivo para la liberación de los segundos volúmenes parciales 202, 302 del producto de la placa base 100. El segundo dispositivo es, por ejemplo, una fresa CNC.

45 La placa base 100 con los primeros volúmenes parciales 201, 301 conectados en una pieza con ella se sujetan en el segundo dispositivo. Para la definición de ubicación tridimensional de la placa base 100 se usan de nuevo las superficies de referencia mencionadas de la placa base 100.

50 Además, los datos generados, referidos a los segundos volúmenes parciales 202, 302 para la liberación de los segundos volúmenes parciales 202, 302 de la placa base 100 se le transfieren al segundo dispositivo.

55 El segundo dispositivo retira ahora las zonas de la placa base 100 que no pertenecen a los productos 200, 300 en base de estos datos y mediante la definición de ubicación de la placa base 100 mediante las superficies de referencia y por consiguiente libera los segundos volúmenes parciales 202, 302 de los productos 200, 300 de la placa base 100 mediante mecanizado con arranque de viruta.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación de productos (200, 300) mediante construcción al menos parcialmente por capas, en particular fusión selectiva por láser, que comprende las etapas:
- 5 (a) facilitación de una placa base (100) del mismo material que el producto,  
(b) aplicación de una capa de un material endurecible,  
(c) endurecimiento selectivo de zonas determinadas de la capa aplicada mediante datos geométricos de al menos dos productos separados,
- 10 (d) repetición de las etapas (b) y (c) hasta que se ha elaborado la geometría de un respectivo primer volumen parcial (201, 301) del producto correspondiente como material endurecido,  
(e) retirada del material no endurecido,  
en el que un respectivo segundo volumen parcial (202, 302) de cada producto se configura como una zona volumétrica de la placa base,
- 15 que comprende además las etapas:
- facilitación de una marca de referencia
  - sujeción posicionada de la unidad formada a partir la placa base y primeras zonas volumétricas mediante la marca
- 20 de referencia,  
- liberación del respectivo segundo volumen parcial (202, 302) del producto de la placa base (100), preferentemente mediante mecanizado con arranque de viruta, en particular fresado CNC.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- 25 **caracterizado porque** se fabrican una o varias prótesis dentales y el respectivo segundo volumen parcial de una o varias de las prótesis dentales comprende secciones de producto oclusales, en particular superficies de masticación.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2,
- 30 **caracterizado porque** la marca de referencia se configura en la placa base.
4. Procedimiento según la reivindicación anterior,
- 35 **caracterizado porque** la marca de referencia se configura como superficie definida de la placa base, periferia definida de la placa base y una muesca en la periferia de la placa base.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2,
- 40 **caracterizado porque** la marca de referencia se configura en una estructura fabricada mediante construcción por capas.
6. Procedimiento según la reivindicación anterior,
- 45 **caracterizado porque** la marca de referencia se configura en el respectivo primer volumen parcial de uno o varios de los productos y se retira posteriormente.
7. Procedimiento según la reivindicación 5,
- 50 **caracterizado porque** la marca de referencia se configura sobre la placa base como estructura separada de los al menos dos productos.
8. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones anteriores,
- 55 **caracterizado porque** la marca de referencia sirve para la orientación de la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas durante la sujeción posicionada.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 8,

**caracterizado porque** la marca de referencia sirve como estructura de sujeción durante la sujeción posicionada de la unidad formada a partir de la placa base y primeras zonas volumétricas.

5 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizado por** la etapa:

- generación de datos referidos al respectivo primer volumen parcial (201, 301) de los productos para la construcción por capas del respectivo primer volumen parcial y/o generación de datos referidos al respectivo segundo volumen  
10 parcial (202, 302) de los productos para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de la placa base (100).

11. Dispositivo para la fabricación de productos mediante construcción por capas, que comprende

- medios para la aplicación de una capa de un material endurecible sobre una placa base (100) y  
15 - medios para el endurecimiento selectivo de zonas predeterminadas de la capa aplicada mediante datos geométricos de los productos,  
- medios para la generación de los datos referidos a un respectivo primer volumen parcial (201, 301) de los productos para la construcción por capas del respectivo primer volumen parcial,

20 **caracterizado por** medios para la generación de los datos referidos a un respectivo segundo volumen parcial (202, 302) de los productos para la liberación del respectivo segundo volumen parcial de la placa base.

12. Uso de un dispositivo según la reivindicación 11 para la construcción por capas de productos para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10.

25

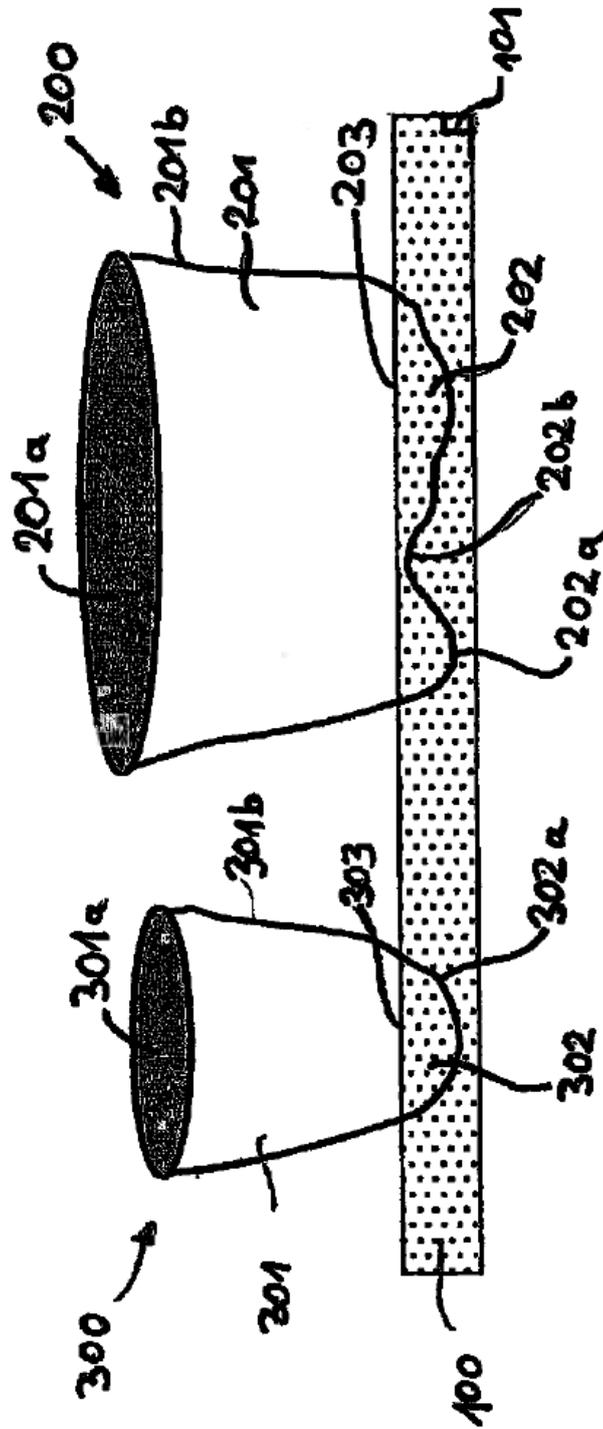


Fig. 1