

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 586**

51 Int. Cl.:

B22F 3/105 (2006.01)

B29C 64/153 (2007.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016 E 16177439 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3112058**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de fabricación generativa**

30 Prioridad:

03.07.2015 DE 102015008497

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

26.03.2020

73 Titular/es:

**PREMIUM AEROTEC GMBH (100.0%)
Haunstetter Strasse 225
86179 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:

SCHROEDER, THORSTEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 750 586 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

Dispositivo y procedimiento de fabricación generativa.

Campo de la invención

5 La invención concierne a un dispositivo y un procedimiento de fabricación generativa de componentes, especialmente de fabricación generativa capa a capa de componentes que se imprimen sobre una placa base.

Antecedentes de la invención

En la fabricación generativa capa a capa se puede aplicar sucesivamente polvo bajo gas protector en capas delgadas sobre una placa base y se puede compactar selectivamente el polvo de la respectiva capa delgada para producir así un componente compactado tridimensional.

10 Los dispositivos y procedimientos conocidos de fabricación generativa prevén una placa base maciza sobre la cual se aplica y se compacta sucesivamente el polvo en capas delgadas. Después de que se han aplicado y compactado todas las capas previstas y, por tanto, se ha producido el componente, se tiene que destruir la capa base o se tiene que tratar ésta por medio de, por ejemplo, una técnica de fresado, una técnica de erosión o una técnica de aserrado para que el componente generado sea desprendido de la placa base. Es desventajoso aquí el hecho de que se necesitan máquinas adicionales y de que eventualmente la placa base no puede emplearse de nuevo. Asimismo, en placas base maciza se originan defectos en la zona de conexión del componente y la placa base que pueden conducir hasta el arranque o desprendimiento de material del componente y/o de la placa base.

20 Como alternativa, es conocido el recurso de instalar una estructura de soporte entre el componente y la placa portadora. Sin embargo, ésta tiene que diseñarse muy maciza, ya que, en caso contrario, se puede arrancar el componente de la placa portadora a consecuencia de una deformación térmica producida. Asimismo, debido a la instalación de una estructura de soporte maciza de esta clase ya no es posible que el componente sea separado de la placa base a mano.

25 El documento US 2013/0256953 A1 describe un procedimiento para fabricar un objeto mediante una aplicación de una capa de polvo sobre una superficie de trabajo. El polvo se compacta por medio de un láser y se aplican nuevas capas de polvo.

Sumario de la invención

Por tanto, el problema de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento de la clase citada al principio que permitan que el componente producido se suelte más fácilmente de la placa base y se reduzca con ello el peligro de desperfecto del componente.

30 El problema se resuelve con el objeto de las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferidas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

35 El dispositivo de fabricación generativa de componentes según la invención comprende una placa base que forma una superficie de conexión para la aplicación y compactación de polvo a fin de fabricar el componente. La placa base comprende varias chapas, estando las chapas conformadas y dispuestas una al lado de otra de tal manera que la superficie de conexión de la placa base sea formada por superficies laterales de las chapas.

40 En otras palabras, la idea de separación simplificada del componente se basa en una individualización de la placa base o su superficie de apoyo, formando las chapas un paquete de chapas coherente y formando así la placa base y su superficie de apoyo. La placa base está constituida modular o seccionalmente por varias chapas, por ejemplo chapas de acero, pudiendo tener las chapas, por ejemplo, una conformación idéntica, es decir que presentan especialmente superficies y espesores de material iguales. Una superficie lateral de cada chapa está dispuesta aquí siempre junto a una superficie lateral de una chapa contigua de tal manera que se forme la superficie de conexión. Por ejemplo, las superficies laterales citadas pueden estar dispuestas en un plano sin ninguna distancia entre ellas de modo que se forme una superficie de conexión continua y plana de la placa base. Sin embargo, según el caso de aplicación y el componente que se deba fabricar, se pueden formar también con las chapas otras formas cualesquiera de superficies de conexión. Cada chapa forma, considerada por sí sola, una pequeña zona parcial de la superficie de apoyo en comparación con la superficie de apoyo completa, con lo que un componente fabricado puede desprenderse fácilmente de la zona parcial de la superficie de apoyo y, por tanto, de la chapa. Cuanto más pequeña sea una zona parcial de la superficie de apoyo formada siempre por las distintas chapas, tanto más fácilmente podrá desprenderse de esta zona parcial un componente fabricado. Por tanto, la superficie de conexión para el componente a fabricar se ha configurado a base de un paquete de chapas.

50 El paquete de chapas, es decir, la totalidad de las chapas, se comporta durante la fabricación de un componente análogamente a una placa base maciza, pero ofrece la ventaja de que las chapas, después del proceso de impresión, se pueden desprender y retirar a mano, individual o sucesivamente, del componente fabricado o

5 generado. Asimismo, la placa base no tiene que destruirse después de la fabricación de un componente, sino que puede emplearse de nuevo para la fabricación de más componentes. Igualmente, se puede prescindir de una técnica de fresado, una técnica de erosión o una técnica de aserrado, así como de un gasto correspondiente en aparatos para desprender el componente de la placa base. Además, se puede acortar el tiempo de mecanización
 5 adicional para el componente fabricado, con lo que se puede reducir el tiempo de ciclo. Gracias al empleo múltiple posible de la placa base se pueden lograr también reducciones de costes y las chapas se pueden implementar fácilmente en sistemas existentes. Se reduce así el peligro de roturas de la conexión entre el componente y la placa base y se aumenta con ello la seguridad del proceso.

10 El dispositivo según la invención está preparado para generar una fuerza de sujeción definida entre las chapas, admitiendo la fuerza de sujeción que cedan algunas chapas individuales durante la aplicación y compactación del polvo sobre la superficie de conexión. Se puede admitir esta cesión en una dirección que sea idéntica a una dirección en la que actúa una presión de compactación para compactar el polvo sobre la superficie de conexión a fin de fabricar un componente. En otras palabras, durante la fabricación o generación de un componente la placa base es flexible o bien las chapas que forman la placa base son flexibles.

15 Mediante la fuerza de sujeción definida se mantienen juntas las chapas de tal manera que no varíe la distancia lateral entre ellas. No obstante, la fuerza de sujeción definida está calculada de tal manera que las superficies laterales de las respectivas chapas que forma la superficie de conexión sean desplazables una con relación a otra. Por tanto, la superficie de conexión puede reaccionar a presiones localmente producidas durante la fabricación de un componente. Mediante la fuerza de sujeción se puede controlar la fuerza a partir de la cual se desplazan las chapas. Esta forma de realización permite aminorar aún más el peligro de desperfectos del componente a consecuencia de desprendimientos no deseados de material del componente.

20 En este contexto, el dispositivo presenta una unión atornillada que está preparada para generar la fuerza de sujeción definida. La unión atornillada presenta un rango de tolerancia para admitir un desplazamiento de las chapas. La unión atornillada puede comprender, por ejemplo, una barra que esté enchufada en las placas a través de taladros alineados uno con otro. Un diámetro de los taladros puede ser ligeramente mayor que un diámetro de la barra, con lo que se forma el rango de tolerancia. Por medio de una rosca de la barra, así como dos tuercas y eventualmente arandelas que se aplican a las chapas exteriores, se puede afianzar el paquete de chapas de una manera definida. Se puede posibilitar un desplazamiento de las chapas afianzando las chapas por medio de los tornillos de tal manera que se forme por encima de la barra un espacio libre entre la barra y el taladro, estando limitado el espacio libre por la diferencia de diámetros. Para introducir en las chapas una fuerza distribuida en particular uniformemente, se pueden prever también varias de estas uniones atornilladas, de manera especialmente preferida a la misma distancia una de otra.

25 Asimismo, el dispositivo puede presentar medios de retención que estén preparados para impedir que cedan chapas individuales durante la aplicación y compactación del polvo sobre la superficie de conexión. Esto es ventajoso especialmente en caso de que no se desee ningún desplazamiento de las chapas. Esto podría garantizarse con una fuerza de sujeción correspondientemente elevada. Sin embargo, como alternativa, o en caso de que la fuerza de sujeción no sea suficiente, se pueden mantener también las chapas mecánicamente en una posición forzada sobre un plano con los medios de retención citados, por ejemplo abrazaderas.

30 Un procedimiento de fabricación regenerativa de un componente o componentes según la invención comienza con la habilitación de un dispositivo anteriormente descrito de fabricación regenerativa de componentes. El dispositivo comprende particularmente una placa base que forma una superficie de conexión para aplicar y compactar polvo, comprendiendo la placa base varias chapas. Las chapas están conformadas y dispuestas una al lado de otra de tal manera que la superficie de conexión de la placa base sea formada por superficies laterales de las chapas. Sigue una generación del componente por aplicación y compactación sucesivas de polvo en capas delgadas sobre la superficie de conexión. Seguidamente, se separan o desprenden las chapas del componente producido en forma individualizada o en grupos. En este procedimiento las chapas se comportan análogamente a una placa de componente maciza, pero ofrecen la ventaja de que, después del proceso de impresión, se pueden retirar sucesivamente las chapas del componente terminado de una manera individualizada o en grupos. Respecto de otras ventajas y formas de realización ventajosas de este procedimiento según la invención, se hace referencia a las explicaciones anteriores en relación con el dispositivo según la invención para evitar repeticiones.

35 Según este procedimiento, se puede formar también una capa sacrificial aplicando y compactando polvo sobre la superficie de conexión. Seguidamente, se produce el componente por aplicación y compactación sucesivas de polvo en capas delgadas sobre la capa sacrificial. Y se efectúa una separación individualizada o en grupos entre las chapas y la capa sacrificial.

40 Este procedimiento puede utilizarse de manera especialmente ventajosa cuando se desea un desplazamiento de las chapas y se proporciona un dispositivo que está preparado por medio de una unión atornillada para generar una fuerza de sujeción definida entre las chapas, admitiendo la fuerza de sujeción que cedan algunas chapas durante la aplicación y compactación del polvo sobre la superficie de conexión. En este caso, la capa sacrificial que se genera debajo del componente a fabricar y encima de la superficie de conexión puede compensar una desviación

o desplazamiento de las chapas. La capa sacrificial puede producirse de tal manera que, por un lado, sea posible fabricar sobre ella un componente con polvo y, por otro lado, se genere solamente una unión muy débil con las chapas.

5 La capa sacrificial tiene que retirarse del componente después de la fabricación del mismo. Este procedimiento permite reducir las tensiones propias durante la fabricación del componente. Asimismo, se puede aminorar el peligro de que se desprendan involuntariamente componentes fabricados de la placa de base, ya que una parte de las fuerzas o presiones originadas es compensada por el paquete de chapas flexible.

10 La producción de la capa sacrificial puede efectuarse ventajosamente de tal manera que la capa sacrificial presente una superficie de apoyo redondeada que se adhiera a la superficie de conexión. Esta forma de realización aporta una contribución consistente en garantizar una unión suficientemente sólida entre la capa sacrificial y las chapas, pero, por otro lado, contribuye también a posibilitar un desprendimiento a mano entre la capa sacrificial y las placas.

Se puede obtener una ventaja semejante cuando la producción de la capa sacrificial se efectúe de tal manera que la capa sacrificial presente una estructura de rejilla, prefiriéndose especialmente una combinación con una superficie de conexión redondeada antes citada.

15 **Breve descripción de las figuras**

En lo que sigue se explican con más detalles ejemplos de realización de la invención ayudándose del dibujo. Muestran en éste:

La figura 1, una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención con una unión atornillada,

20 Las figuras 1a, b, una parte ampliada del dispositivo según la figura 1 en una vista lateral,

La figura 2a, el dispositivo según la figura 1 sin unión atornillada durante la fabricación de un componente según un ejemplo de realización de un procedimiento de la invención,

La figura 2b, un plano de desarrollo esquemático del procedimiento según la figura 2a,

25 La figura 3a, el dispositivo según la figura 1 sin unión atornillada durante la fabricación de un componente según un ejemplo de realización de un procedimiento no perteneciente a la invención,

La figura 3b, un plano de desarrollo esquemático del procedimiento según la figura 3a,

La figura 4, el dispositivo según la figura 1 sin unión atornillada durante la fabricación de un componente según otro ejemplo de realización de un procedimiento no perteneciente a la invención y

30 La figura 5, una vista en perspectiva de otro ejemplo de realización de un dispositivo según la invención con cuatro uniones atornilladas y un dispositivo de retención.

En el dibujo los elementos iguales o similares están provistos del mismo símbolo de referencia. Las representaciones de las figuras se han bosquejado únicamente de manera esquemática y no están a escala verdadera.

Descripción detallada de ejemplos de realización

35 La figura 1 muestra un dispositivo 1 y un componente 2 que se ha fabricado por un procedimiento de fabricación generativa capa a capa. El dispositivo 1 comprende un total de ocho chapas idénticas 3 que están dispuestas una al lado de otra y aplicándose una a otra y que consisten en el mismo material que el del componente fabricado 2. Las chapas 3 forman conjuntamente una placa base 4 del dispositivo 1, estando únicamente una de las chapas 3 provista de un símbolo de referencia por motivos de una mayor claridad. Cada una de las chapas 3 presenta un total de cuatro taladros rectos 5 a 8 que están distribuidos uniformemente a lo largo de la superficie 9 de la respectiva chapa 3.

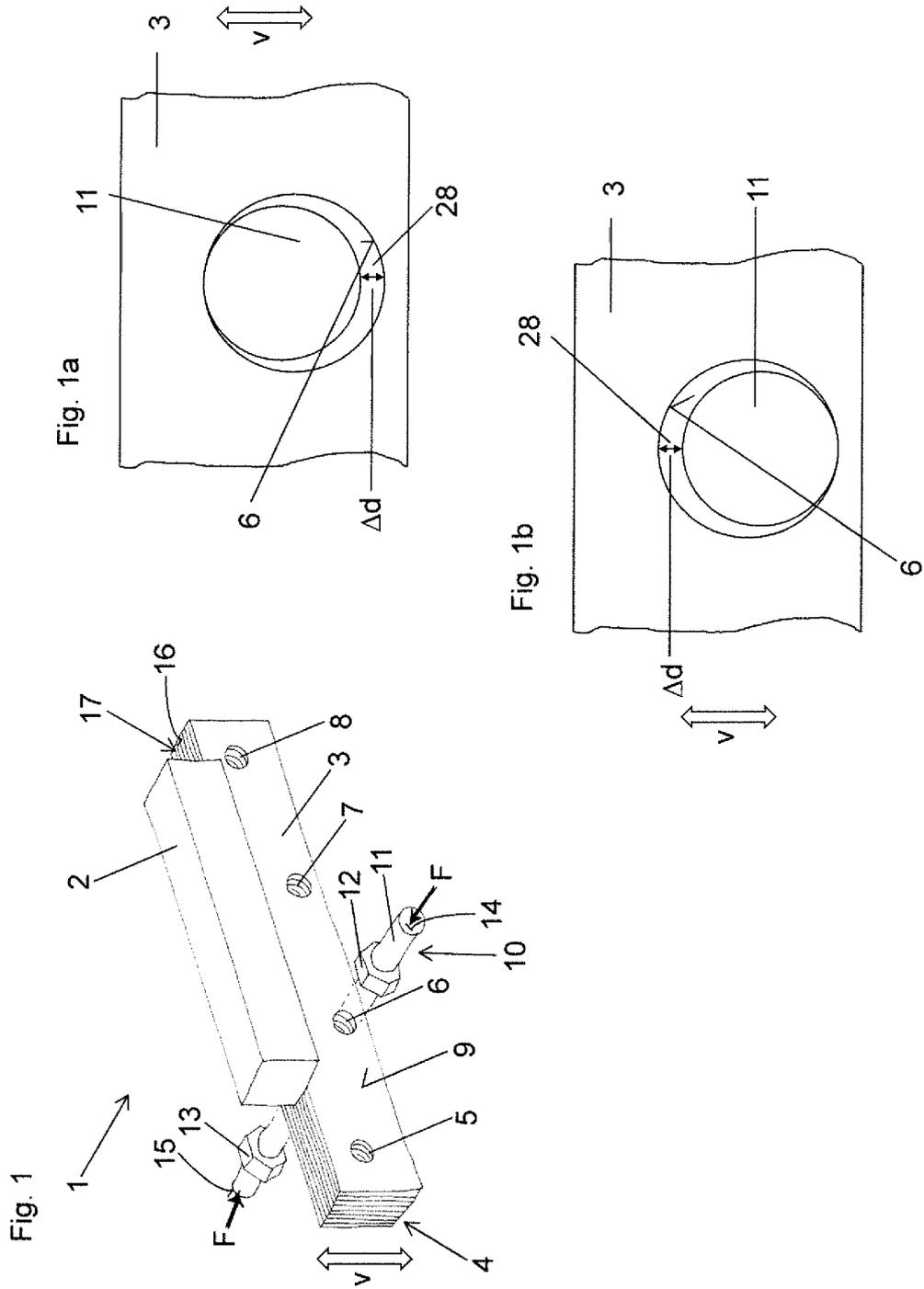
40 Las chapas 3 se mantienen juntas por medio de una unión atornillada 10 y pueden afianzarse una contra otra. A este fin, la unión atornillada 10 presenta una barra cilíndrica 11 y dos tuercas idénticas 12 y 13. La barra 11 presenta una rosca exterior no representada, conjugada de la rosca de las tuercas 12 y 13, y puede enchufarse a través de taladros mutuamente alineados 6 de las chapas 3.

45 Como puede apreciarse en la figura 1a y en la figura 1b, el diámetro exterior de la barra 11 es más pequeño que el diámetro interior de los taladros 6 de las chapas 3. Se genera así un rango de tolerancia de la unión atornillada 10. El rango de tolerancia permite la creación de un espacio libre 28 entre la barra 11 y los taladros 6 con el tamaño de una diferencia de diámetros Δd entre el diámetro exterior de la barra 11 y el diámetro interior de los taladros 6. Las tuercas 12 y 13 pueden atornillarse sobre la barra 11 en los respectivos lados frontales opuestos 14 y 15 de dicha

- 5 barra 11 hasta que éstas vengan a aplicarse a los lados superiores mutuamente opuestos 9 de las chapas exteriores 3. Mediante una fijación a contratuerca subsiguiente de las dos tuercas 12, 13 se puede ajustar entonces una fuerza de sujeción definida F de la unión atornillada 10 que actúa en ambos lados sobre las superficies 9 de las chapas 3 y afianza así dichas chapas 3. Sin un afianzamiento por medio de las tuercas 12 y 13, las chapas 3 pueden descansar con sus taladros 6 sobre una zona superior de la barra 11 (figura 1a) debido a la fuerza de la gravedad. Como alternativa, la barra 11 puede posicionarse en los taladros 6 de las chapas 3 antes del afianzamiento de tal manera que una zona inferior de la barra 11 venga a aplicarse a los taladros 6 de las chapas 3 (figura 1b) y se cree un espacio libre 28 por encima de la barra 11. Según la alternativa de la figura 1b, las chapas 3 pueden desplazarse hacia abajo en la dirección vertical v, concretamente en la medida de la diferencia de diámetros Δd .
- 10 La unión atornillada 10 representada en despiece en la figura 1, la cual está prevista según la figura 1 en los segundos taladros 6 de la izquierda, puede estar prevista de la misma manera también en los otros taladros 5, 7 y 8 de las chapas 3, pero esto no se ha representado por motivos de claridad.
- 15 Las chapas 3 comprenden cada una de ellas dos superficies mutuamente opuestas 9 y cuatro superficies laterales, estando dispuestas las superficies laterales 16 de las chapas 3, representadas arriba en la figura 1, en un plano común y formando dichas superficies conjuntamente una superficie de conexión 17 de la placa base 4. Sobre la superficie de conexión 17 se aplicaron y compactaron sucesivas capas de polvo, de las cuales ha resultado el componente 2 de forma paralelepípedica mostrado por la figura 1, el cual se adhiere a la superficie de conexión 17, no mostrándose las distintas capas del componente 2 en la figura 1.
- 20 La fuerza de sujeción F de la unión atornillada 10 se ha ajustado en el ejemplo representado en la figura 1 de tal manera que una cesión de chapas individuales 3 bajo presión sobre la superficie de conexión 17 durante la fabricación del componente 2 pudo conducir a un desplazamiento de algunas chapas 3 en la dirección vertical v en puntos correspondientes de la superficie de conexión 17.
- 25 La figura 2a muestra el dispositivo según la figura 1 sin unión atornillada 10, el cual se ha habilitado en un primer paso de procedimiento 100 según un ejemplo de realización de un procedimiento de la invención de acuerdo con la figura 2b. A continuación, se generó en un segundo paso de procedimiento 200 un componente 2 por aplicación y compactación sucesivas de polvo en capas delgadas sobre la superficie de conexión 17 de la placa base 4, no pudiendo apreciarse ya las distintas capas en la figura 2. En un paso subsiguiente 300 se giró a mano hacia adelante alrededor de un borde superior 19 de la chapa 3, en aproximadamente 40° , un borde inferior 18 de la chapa 3 representada delante en la figura 2, lo que se ilustra por medio de la flecha 20. Se desprendió así la chapa delantera 3 del componente 2 sin que se dañara la chapa 3 o el componente 2 por efecto de un desprendimiento involuntario de material. La suelta de las siete chapas restantes 3 se realizó seguidamente de una en una de la misma manera que en la chapa delantera 3 (no mostrada por la figura 2a), con lo que todas las chapas 3 se desprendieron del componente 2 sin sufrir daños. La figura 3a muestra el dispositivo según la figura 1 sin una unión atornillada 10, el cual ha sido habilitado en un primer paso de procedimiento 101 según un ejemplo de realización de un procedimiento no perteneciente a la invención de acuerdo con la figura 3b. Mediante la aplicación y compactación de polvo sobre la superficie de conexión 17 se produjo una chapa sacrificial maciza 21 en un segundo paso de procedimiento 201. La capa sacrificial 21 forma una zona por debajo de un componente 2 a fabricar y compensa una desviación o un desplazamiento de las chapas 3 en la dirección vertical v durante la fabricación del componente 2. En un paso de procedimiento siguiente 301 se produjo el componente 2 por aplicación y compactación sucesivas de polvo en capas delgadas sobre la capa sacrificial 21, no mostrándose las distintas capas en la figura 3a. A continuación, se realizó en otro paso de procedimiento 401 una separación individualizada entre las chapas 3 y la capa sacrificial 21. La separación se efectuó aquí en principio como se muestra por la figura 2a, si bien con la diferencia de que las chapas 3 no se desprendieron directamente del componente fabricado 2, sino de la capa sacrificial 21.
- 30
- 35
- 40
- 45 El ejemplo de realización no perteneciente a la invención según la figura 4 se diferencia del de la figura 3 por la producción de la capa sacrificial 21, la cual presenta una superficie de apoyo redondeada 22 que se adhiere a la superficie de conexión 17 de la placa base 4 del dispositivo 1 y presenta en corte transversal una estructura 23 de forma de rejilla.
- 50 El ejemplo de realización de un dispositivo 1 según la invención, mostrado por la figura 5, comprende cuatro uniones atornilladas idénticas 10 que en principio están constituidas de la misma manera que las uniones atornilladas 10 según la figura 1. Asimismo, el dispositivo 1 comprende unos medios de retención 24 que incluyen dos abrazaderas 25 que presentan cada una de ellas una zona de hombro 26. Las abrazaderas 25 están dispuestas en dos superficies laterales opuestas de las chapas 3, apoyándose siempre un resalto 27 de las chapas 3 en una de las zonas de hombro 26 de la abrazadera 25. Cuando actúa una fuerza F1 sobre la superficie de conexión 17, por ejemplo durante la fabricación de un componente no mostrado por la figura 5 sobre la superficie de conexión 17, los medios de retención 24 generan unas contrafuerzas correspondientes F2, con lo que se impide que las chapas 3 se desplacen en la dirección vertical v.
- 55

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de fabricación generativa de componentes (2) que comprende una placa base (4) que forma una superficie de conexión (17) para aplicar y compactar polvo a fin de fabricar el componente (2),
5 comprendiendo la placa base (4) varias chapas (3) y estando las chapas (3) conformadas y dispuestas una al lado de otra de tal manera que la superficie de conexión (17) de la placa base (4) sea formada por superficies laterales (16) de las chapas (3),
caracterizado por que
10 el dispositivo (1) está preparado para generar una fuerza de sujeción definida (F) entre las chapas (3), permitiendo la fuerza de sujeción que algunas chapas (3) cedan durante la aplicación y compactación del polvo sobre la superficie de conexión (17), y por que
el dispositivo (1) presenta una unión atornillada (10) que está diseñada para generar la fuerza de sujeción definida.
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el dispositivo (1) presenta unos medios de retención (24) que están preparados para impedir que algunas chapas (3) cedan durante la aplicación y compactación del polvo sobre la superficie de conexión (17).
- 15 3. Procedimiento de fabricación generativa de un componente (2) que comprende los pasos siguientes:
(100) habilitación de un dispositivo (1) de fabricación generativa de componentes (2) que comprende una placa base (4) que forma una superficie de conexión (17) para aplicar y compactar polvo a fin de fabricar el componente (2),
20 comprendiendo la placa base (4) varias chapas (3) y estando las chapas (3) conformadas y dispuestas una al lado de otra de tal manera que la superficie de conexión (17) de la placa base (4) sea formada por superficies laterales (16) de las chapas (3), estando preparado el dispositivo (1) para generar una fuerza de sujeción definida (F) entre las chapas (3), admitiendo la fuerza de sujeción que algunas chapas (3) cedan durante la aplicación y compactación del polvo sobre la superficie de conexión (17), y presentando el dispositivo (1) una unión atornillada (10) para generar la fuerza de sujeción definida,
25 (200) producción del componente (2) por aplicación y compactación sucesivas de polvo en capas delgadas sobre la superficie de conexión (17) y
(300) separación individualizada o en grupos entre las chapas (3) y el componente producido (2).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que se efectúa una producción (201) de una capa sacrificial (21) por aplicación y compactación de polvo sobre la superficie de conexión (17); se realiza la producción (301) del componente (2) por aplicación y compactación sucesivas de polvo en capas delgadas sobre la capa sacrificial (21); y se ejecuta la separación (401) individualizada o en grupos entre las chapas (3) y la capa sacrificial (21).
30
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la producción de la capa sacrificial (21) se efectúa de tal manera que dicha capa sacrificial (21) presente una superficie de apoyo redondeada (22) que se adhiere a la superficie de conexión (17).
- 35 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado** por que la producción de la capa sacrificial (21) se efectúa de tal manera que dicha capa sacrificial (21) presente una estructura de rejilla (23).



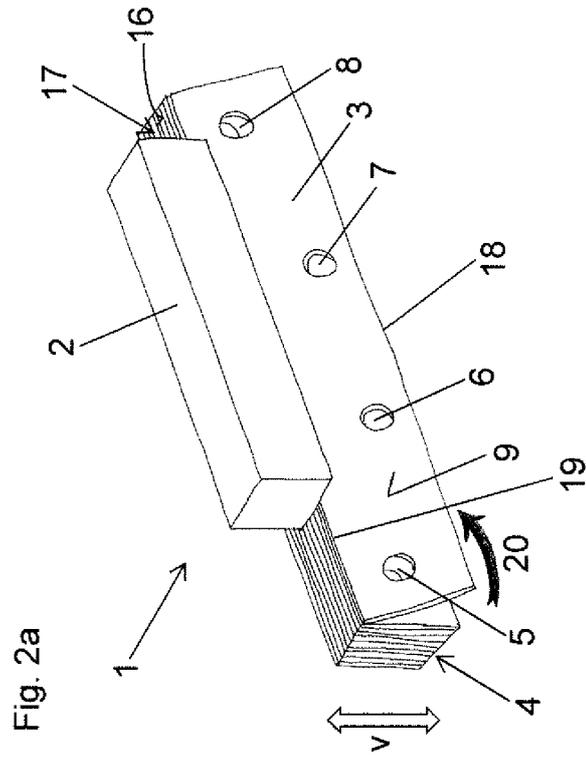
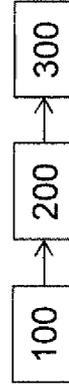


Fig. 2a

Fig. 2b



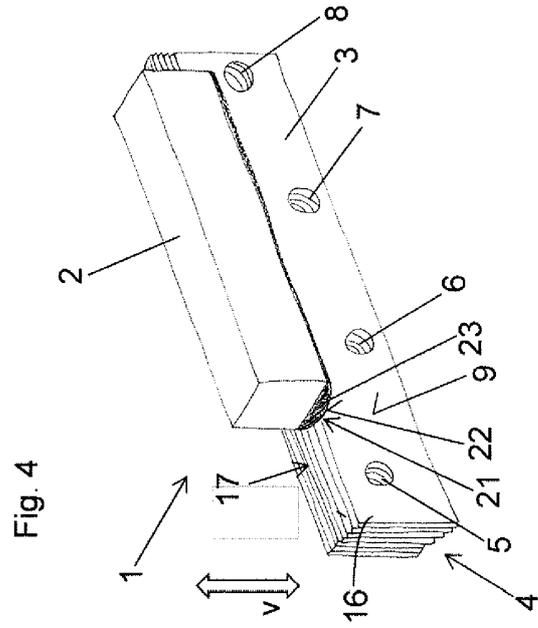
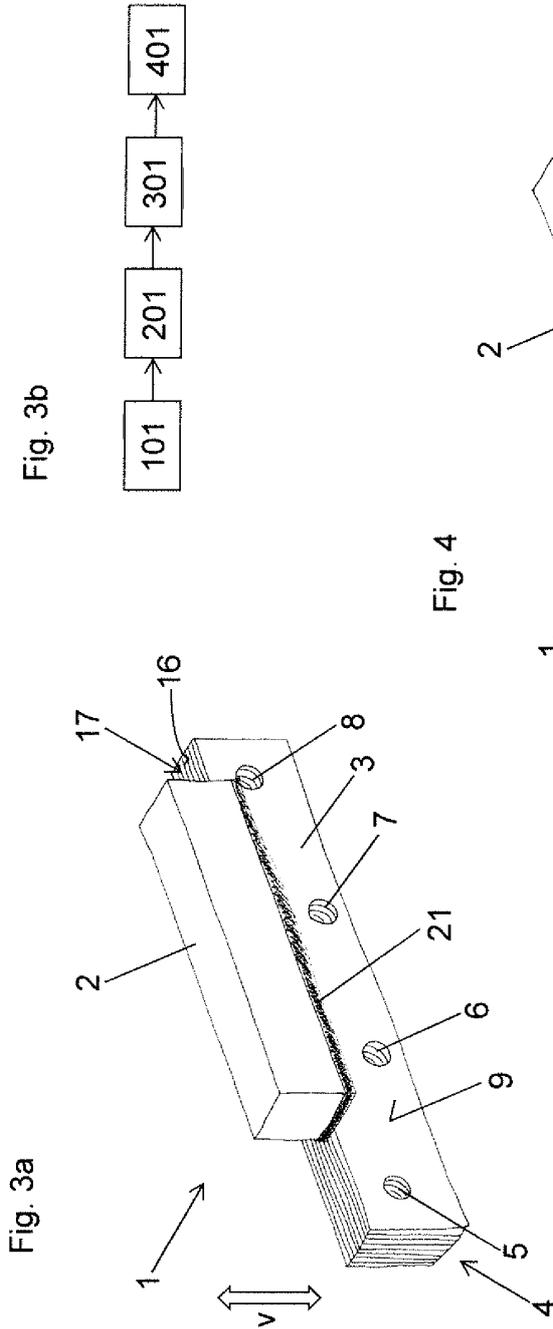


Fig. 5

