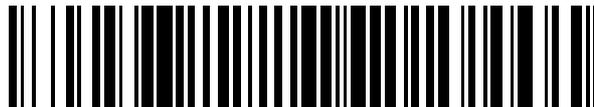


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 779**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2007** E 07011196 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018** EP 2014254

54 Título: **Procedimiento y producto sinterizado para formar un puente dental**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2019

73 Titular/es:

NOBEL BIOCARE SERVICES AG (100.0%)
Postfach
8058 Zürich-Flughafen, CH

72 Inventor/es:

BERGGREN, CARINA;
JÖRNEUS, LARS;
JOHANSSON, ULF;
BRÄNNVALL, PETRUS y
VOGEL, OLOF

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 702 779 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 producto sinterizado para formar un puente dental

5 CAMPO TÉCNICO

La presente aplicación se refiere a un procedimiento y un arreglo para la fabricación de un puente dental del tipo utilizado para reemplazar los dientes que faltan en la boca de un paciente. La aplicación también se relaciona con un producto intermedio utilizado en el procedimiento de fabricación de un puente dental.

10

ANTECEDENTES

Los puentes dentales se usan para reemplazar los dientes que faltan en la mandíbula de un paciente. Tal puente se puede fabricar en un procedimiento que incluya la sinterización del polvo en un cuerpo que se puede formar posteriormente en una operación de mecanizado que puede incluir, por ejemplo, molienda, torneado, pulido o perforado. Un ejemplo de tal procedimiento se divulga en el documento WO 2006/025778. En ese documento, se divulga un procedimiento para producir una estructura de puente a partir de un espacio en blanco cerámico. El documento en cuestión divulga, entre otras cosas, que el mecanizado de una estructura de puente puede realizarse sobre el material que se encuentra en estado presinterizado. Cuando se fabrica una estructura de puente dental, es deseable que la estructura del puente se pueda hacer con un alto grado de precisión ya que normalmente se hace para adaptarse a un paciente específico. Por lo tanto, es un objetivo de la invención presente el proporcionar un procedimiento de fabricación que sea capaz de alcanzar una alta precisión. Es también un objetivo el proporcionar un arreglo para llevar a cabo tal procedimiento. Otro objetivo es proporcionar un producto intermedio adecuado para hacer un puente dental. DE 199 04 523 A1, WO 2006/031096 A1 y «Le fraisage manuel de la zircone» por Y. Probt y col., publicado en Stratégie prothétique, septiembre de 2006, Vol. 6, n.º 4, páginas 263-271 se tienen en cuenta. Sin embargo, a cada uno de estos documentos le falta al menos un eje común en un cuerpo de apoyo y, por lo tanto, radios que salen de una estructura de puente hacia este eje común con el fin de mejorar la distribución de las fuerzas.

DESCRIPCIÓN GENERAL

30

La presente aplicación se refiere a un procedimiento de fabricación de un puente dental, tal como se define en la reivindicación 1. El procedimiento comprende el paso de proporcionar un espacio en blanco en forma de un producto presinterizado que se ha formado en una primera operación de sinterización inicial. El producto presinterizado puede haber sido formado en un procedimiento donde un cuerpo verde se somete a una temperatura elevada. En el contexto de esta aplicación, un cuerpo verde debe ser entendido como un cuerpo de cerámica que se ha formado presionando polvo de cerámica a un cuerpo sólido. Debido a la primera operación de sinterización, el cuerpo verde presionado se vuelve más sólido. Después de la primera operación de sinterización, el cuerpo verde se ha transformado en un objeto presinterizado. Sin embargo, el objeto presinterizado todavía no ha alcanzado su densidad final. Después de la primera operación de sinterización, se realiza una operación de mecanizado en el espacio en blanco (el objeto presinterizado) que lo transforma en un producto intermedio que comprende una estructura de puente y un cuerpo de apoyo ligado a la estructura del puente por varias secciones retenedoras que se extienden desde el cuerpo de apoyo hasta la estructura del puente. Tales secciones de retención se forman como radios. A continuación se realiza una segunda operación de sinterización en el producto intermedio. Las secciones de retención todavía unen la estructura del puente al cuerpo de apoyo durante la segunda operación de sinterización, sujetando así la estructura del puente durante la segunda operación de sinterización. Las secciones de retención se pueden quitar de la estructura del puente después de la segunda operación de sinterización. Opcionalmente, el procedimiento puede realizarse de tal manera que, durante la segunda operación de sinterización, el producto intermedio haya sido colocado de tal forma que las secciones de retención se extiendan al menos parcialmente en dirección vertical.

50

El procedimiento se puede realizar de tal manera que la estructura del puente se sujete solamente por las secciones de retención durante la segunda operación de sinterización. La estructura del puente forma un arco. En cualquier caso el producto intermedio comprende varias secciones de retención (radios) que conectan el cuerpo de apoyo a la estructura del puente. Los radios se extienden desde la estructura del puente hacia un eje común en el cuerpo de apoyo.

55

Antes de la primera operación de sinterización, el cuerpo verde puede haber recibido muchas formas diferentes. Por ejemplo, puede haber sido moldeado como un cuerpo que tiene una sección transversal cilíndrica circular.

60

Si el espacio en blanco del cual se realiza el producto intermedio tiene una forma cilíndrica circular, el cuerpo de apoyo del producto intermedio puede, opcionalmente, retener una parte de la sección transversal cilíndrica circular. De esta

manera, el cuerpo de apoyo puede tener una superficie exterior que forme un arco circular.

Durante la segunda operación de sinterización, el producto intermedio puede ser colocado de forma opcional de tal forma que esté apoyado verticalmente sobre un borde. También puede colocarse de tal forma que se apoye contra una superficie inclinada u oblicua con respecto al plano horizontal. Esto se puede hacer de tal manera que el producto intermedio entero o una parte importante de él descansa contra una superficie inclinada. Como alternativa, el cuerpo de apoyo puede descansar sobre un bloque en V de tal manera que la superficie exterior del cuerpo de apoyo colinda con el bloque en V en dos lugares a lo largo del arco circular.

10 En lugar de reposar sobre una superficie inclinada cuando se sinteriza (es decir, durante la segunda operación de sinterización), el producto intermedio puede descansar sobre elementos formados como sólidos de revolución.

15 Cuando se sinteriza el producto intermedio (p. ej. durante la segunda operación de sinterización), se puede colocar el producto intermedio, es decir, orientarlo, de forma que las secciones de retención se extiendan en una dirección esencialmente vertical.

20 La estructura del puente se adapta típicamente para ser apoyada por la estructura tal como, por ejemplo, un implante dental, una preparación o un puente soportado por implante cuando la estructura del puente se coloca finalmente en la boca de un paciente. Por lo tanto, la estructura del puente puede opcionalmente tener por lo menos una parte formada para encajar con una estructura tal como un implante dental, un puente soportado por implante o una preparación dental, es decir formado para definir una interfaz para tal estructura. Cuando este es el caso, el producto intermedio puede formarse de tal manera que al menos una sección de retención se extienda del cuerpo de apoyo a la parte formada para definir una interfaz para una estructura como un implante dental, un puente sobre implante o una preparación dental o a un área adyacente a la parte formada para definir una interfaz de forma que la sección de retención se asocie con la parte formada para definir una interfaz. Debe entenderse que la estructura del puente puede tener varias piezas formadas para definir interfaces. En tales casos, cada parte formada para definir una interfaz puede tener al menos una sección de retención asociada.

30 Las secciones de retención pueden ser moldeadas para tener una sección transversal reducida en el encuentro con al menos uno del cuerpo de apoyo y la estructura del puente. Por ejemplo, una de las secciones de retención podría tener un corte transversal reducido donde se encuentra con el cuerpo de apoyo o podría tener un corte transversal reducido donde se encuentra con la estructura del puente. También sería posible que una o varias secciones de retención tengan un corte transversal reducido en ambos extremos.

35 La aplicación también se refiere a un arreglo para la fabricación de un puente dental. El arreglo comprende al menos un horno calefactor donde un material cerámico puede ser sinterizado o donde un cuerpo previamente formado pueda sufrir una operación de sinterización adicional. El arreglo además comprende un apoyo de sinterización donde un objeto previamente sinterizado puede descansar durante la operación de sinterización adicional. El apoyo de sinterización comprende al menos una pluralidad de elementos formados como cuerpos de revolución o un apoyo de sinterización que, cuando se coloca en el horno calefactor, puede presentar al menos una superficie inclinada en relación con el plano horizontal. El apoyo de sinterización puede ser un bloque en V.

45 El arreglo para la fabricación de un puente dental puede incluir opcionalmente un molde que defina una forma cilíndrica circular tal que el material de cerámica pueda ser formado en un cuerpo cilíndrico circular en el molde.

50 La invención también se refiere a un producto sinterizado adecuado para hacer un puente dental. El producto sinterizado se crea mecanizando un espacio en blanco presinterizado a una forma deseada y sinterizando posteriormente el espacio en blanco mecanizado. El producto sinterizado tiene una densidad en el rango de 6,0-6,1 g/cm³. El producto sinterizado comprende una estructura de puente y un cuerpo de apoyo ligado a la estructura del puente mediante varias secciones de retención (radios) que se extienden desde el cuerpo de apoyo hasta la estructura del puente. El producto sinterizado se puede utilizar para hacer un puente dental a través de un procedimiento que incluye la extracción del cuerpo de apoyo y las secciones de retención de la estructura del puente. Después de la retirada de las secciones de retención de la estructura del puente, los remanentes de las secciones de retención pueden ser eliminados (o reducidos) mediante, por ejemplo, molienda.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una representación esquemática de cómo un objeto puede ser sometido a una operación de sinterización inicial en un horno.

60 La figura 2 es una representación esquemática de un arreglo que puede utilizarse durante el prensado del cuerpo

verde.

La figura 3 muestra una sección transversal del arreglo mostrado en la figura 2 junto con una cámara de presión y un medio de presión donde se puede colocar el arreglo de la figura 2.

La figura 4a muestra ejemplos de cuerpos verdes con una sección transversal cilíndrica.

- 5 La figura 4b muestra ejemplos de cuerpos verdes con sección transversal rectangular.

La figura 5 es una representación esquemática de cómo un objeto que ha sido sometido a una operación de sinterización inicial se somete a una operación de mecanizado.

Las figuras 6-11 muestran un producto intermedio que se ha creado al mecanizar un objeto rectangular o formado a partir de un cilindro donde se han retirado partes del cilindro y que se une a la estructura de puente arqueado de las

- 10 reivindicaciones siguientes;

Las figuras 12-15 muestran diferentes encarnaciones de un producto intermedio que ha sido creado por mecanizado de un cuerpo cilíndrico circular.

La figura 16 es una representación esquemática de cómo un producto intermedio que se ha mecanizado se coloca en un horno de sinterización una vez más para una operación de sinterización final.

- 15 Las figuras 17-24 muestran diferentes ejemplos de cómo un producto intermedio puede ser apoyado en un apoyo de sinterización durante la operación de sinterización final.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 20 Con referencia a la figura 1, un procedimiento para fabricar un puente dental puede abarcar un objeto (3) a una primera operación de sinterización donde la sinterización puede realizarse en un horno de sinterización (20). La primera operación de sinterización puede ser entendida como un presinterizado donde el objeto (3) no alcanza su densidad final. Típicamente, la densidad del objeto (3) aumenta solamente levemente durante la primera operación de la sinterización y en algunos casos puede realmente ser de modo que la densidad no aumente en absoluto durante la
- 25 primera operación de la sinterización. Durante la primera operación de sinterización, el objetivo que es sinterizado puede ser sometido a una temperatura de, por ejemplo, alrededor de 800 °C -1200 °C durante un período de 1-2 horas. El objeto (3) que se sinteriza está hecho de un material cerámico en polvo (2), por ejemplo óxido de circonio u óxido de aluminio. Antes de la operación de sinterización, el material en polvo (2) puede haber sido comprimido en un molde (30) en un cuerpo verde sólido como se indica en la Fig. 2. El molde (30) puede ser, por ejemplo, un molde que
- 30 se forma para formar objetivos cilíndricos circulares. Este molde (30) se muestra en perspectiva en la figura 2. El material en polvo puede mezclarse con un agente aglutinante antes de colocarlo dentro del molde (30) y comprimirlo.

- Con referencia a la figura 2 y a la figura 3, el molde (30) puede ser un manguito hecho de un elastómero, p. ej. caucho. El manguito puede llenarse con polvo cerámico (2) y colocarse en una cámara (100) llena de líquido que puede
- 35 presurizarse. El líquido está presurizado y la presión actúa desde todas las direcciones de la manga, como se indica en las flechas de la figura 3, de manera que el polvo se comprime uniformemente y se presiona en un cuerpo verde (3) que puede ser sinterizado posteriormente. Debe entenderse que el molde (30) puede tener muchas otras formas y que el arreglo que se muestra en la Fig. 2 y en la Fig. 3 es solo un ejemplo de una posible disposición para el prensado de cuerpos verdes. Con otros arreglos, el polvo cerámico se puede formar en, por ejemplo, los objetos (3)
- 40 que tienen una sección transversal rectangular como se indica en la Fig. 4b. Por supuesto que otras formas serían posibles. Por ejemplo, los objetos (3) con una sección transversal elíptica también son posibles.

- Durante la primera operación de sinterización, o la operación de sinterización inicial, el cuerpo verde (3) se coloca en el horno (20) y se somete a una temperatura elevada de tal manera que el cuerpo verde (3) se vuelve más sólido, es
- 45 decir, se convierte en un espacio en blanco presinterizado. A continuación, se utilizará el número de referencia (21) para el espacio en blanco presinterizado, mientras que el número de referencia (3) se utiliza para el cuerpo verde que aún no ha sido sinterizado. Se entenderá que la primera operación de sinterización transforma el cuerpo verde (3) en el espacio en blanco (21). El espacio en blanco (21) tendrá sustancialmente la misma forma que el cuerpo verde del que se ha creado. Después de la sinterización, será posible someter el espacio en blanco (21) a una operación de
- 50 mecanizado como se indica simbólicamente en la figura 5. La densidad para un espacio en blanco del óxido de circonio que ha sido presinterizado puede típicamente ser cerca de 3,0-3,3 g/cm³. En la figura 5, una máquina herramienta está indicada por el número de referencia (31). En la práctica, la operación de mecanizado puede ser, por ejemplo, fresado, torneado, esmerilado o taladrado. La herramienta (31) de la figura 5 puede ser considerada como una representación simbólica de, por ejemplo, una herramienta de fresado. La primera operación de sinterización se realiza
- 55 de tal manera que el objeto (3) no alcanza su densidad final, pero el espacio en blanco resultante (21) sigue siendo lo suficientemente suave para ser mecanizado fácilmente. La operación de mecanizado transforma el espacio en blanco (21) en un producto intermedio (4). Algunos ejemplos de este producto intermedio se muestran esquemáticamente en las Figs. 6-11. En los ejemplos mostrados en las Figs. 6-11, el producto intermedio (4) puede haberse formado a partir de un espacio en blanco (21) que tenga una sección transversal rectangular. Como alternativa, las Figs. 6-11 podrían
- 60 entenderse como la representación de objetos formados a partir de un espacio en blanco cilíndrico originalmente

circular, donde partes del espacio en blanco se han cortado para dar al vacío dos superficies planas opuestas. Con referencia a la Fig. 6, el producto intermedio (4) comprende una estructura de puente (5) que eventualmente se convertirá en un puente dental (1) que se puede colocar en la boca de un paciente. El producto intermedio (4) comprende también un cuerpo de apoyo (6) vinculado a la estructura del puente (5) por una o varias secciones de retención (radios) (7) que se extienden desde el cuerpo de apoyo (6) hasta la estructura del puente (5). Las secciones de retención (7) pueden ser moldeadas como radios o varillas.

En el ejemplo de la Fig. 7, las secciones de retención (7) también se muestran como radios, pero se orientan de una manera algo diferente en comparación con la orientación en la Fig. 6. El ejemplo de la Fig. 8a es, en principio, idéntico al que se muestra en la Fig. 6 pero, durante la segunda sinterización (es decir, la final), el producto intermedio (4) se invierte en comparación con la posición de la Fig. 6. El ejemplo de la Fig. 9 difiere del de la Fig. 7, ya que algunas de las secciones de retención (7) apuntan en una dirección parcialmente ascendente en la Fig. 9. Por ejemplo, en la Fig. 6 y en la Fig. 8a, el producto intermedio se presenta en una vista frontal. Con referencia a la Fig. 8b y a la Fig. 8c, se entenderá más fácilmente la forma tridimensional del producto intermedio. Con referencia a la Fig. 8c, se puede observar que el producto intermedio (4) se puede formar de forma que la estructura del puente (5) pueda estar completamente contenida dentro de los contornos exteriores del cuerpo de apoyo (6). De esta manera, el producto intermedio (4) puede colocarse sobre una superficie de apoyo plana sin riesgo de que la estructura del puente entre en contacto con la superficie de apoyo que podría conducir a fuerzas de fricción no deseadas. Con el producto intermedio (4) colocado en posición vertical y de pie sobre su borde inferior (40), la estructura del puente (5) puede sujetarse por las secciones de retención (7) que se extienden en una dirección sustancialmente vertical. Esto reduce la deformación debida a la fuerza de gravedad cuando se realiza la segunda operación de sinterización.

En el ejemplo de la Fig. 10, las secciones de retención (7) se forman como radios que tienen una parte (19) al final cerca de la estructura del puente (5). La parte (19) tiene un corte transversal reducido en comparación con el resto de la sección de retención (7). En la realización de la Fig. 11, más de una sección de retención (7) conecta el cuerpo de apoyo a una parte específica (17) de la estructura del puente (5).

En los ejemplos mostrados en las Figs. 6-11, la estructura del puente (5) se muestra como una estructura de puente sustancialmente recta. Tal estructura de puente (5) puede ser conveniente donde solamente algunos dientes deben ser sustituidos en la boca de un paciente. Sin embargo, algunos pacientes pueden necesitar un puente dental más largo. En las Figs. 12-15, se muestran las realizaciones de acuerdo con la invención reivindicada a continuación, donde la estructura del puente (5) forma un arco que puede cubrir una parte esencial de la mandíbula superior o inferior del paciente. Las realizaciones que se muestran en las Figs. 12-15 se pueden formar adecuadamente a partir de un objeto presinterizado (espacio en blanco) que tenga una sección transversal cilíndrica, pero que también podría formarse a partir de objetos presinterizados (espacios en blanco) con una forma diferente.

Cuando se ha formado el producto intermedio (4), se puede colocar en un horno de sinterización (20) y volver a sinterizarse. El horno de sinterización puede ser el mismo horno de sinterización (20) usado para la primera operación de sinterización pero podría también ser un horno de sinterización separado. La segunda operación de sinterización se puede realizar a una temperatura del rango de 1200 °C a 1650 °C. Por ejemplo, la segunda operación de sinterización se puede realizar a una temperatura de 1500 °C durante 2 horas. Para la segunda operación de sinterización, el producto intermedio (4) se coloca en una posición donde las secciones de retención (7) (por ejemplo radios (7)) se extienden al menos parcialmente en dirección vertical. Esto se puede hacer colocando el producto intermedio (4) de pie sobre uno de sus bordes. Con referencia a las Fig. 8a y Fig. 8b, el producto intermedio (4) se muestra de pie de tal manera que la estructura del puente (5) descansa sobre las secciones de retención (7) (por ejemplo, radios). Las secciones de retención (7) están de pie y se extienden en dirección vertical. Llevarán así la estructura del puente (5). Mientras que el producto intermedio se coloca en esa posición (es decir, de pie), se realiza la segunda operación de sinterización. La segunda operación de sinterización es una operación final de sinterización durante la cual la estructura del puente (5) se volverá más sólida y dura como para ser colocada en la boca de un paciente, es decir, alcanzará su densidad final. La densidad final puede ser típicamente cerca de 6,0-6,1 g/cm³ para los objetos basados en óxido de circonio. Durante la segunda operación de sinterización, el material cerámico se someterá a la fuerza de gravedad que puede provocar la deformación de la estructura del puente (5). Puesto que la estructura del puente (5) está apoyada directamente en las secciones de retención (7), la fuerza de la gravedad será llevada por las secciones de retención (7) como tensión de la presión y la deformación de la estructura será más pequeña que si el producto intermedio hubiera estado situado debajo de tal manera que las secciones de retención habrían sido expuestas a una tensión de flexión. El material presinterizado en las secciones de retención (7) (y la estructura de puente (5)) puede resistir la tensión de la presión bastante bien pero es más sensible a la carga de flexión. Lo mismo es válido también para la realización de la Fig. 7, aunque algunas de las secciones de retención (7) se muestran inclinadas en relación con la dirección vertical. En la Fig. 6, el producto intermedio ha sido colocado de tal manera que la estructura del puente (5) está colgada en las secciones de retención (7) (que pueden estar formadas

- como radios) mientras que la Fig. 9 muestra un ejemplo donde una parte media de una estructura de puente (5) descansa sobre una sección de retención (7) y dos partes finales se muestran como suspendidas en las secciones de retención inclinadas (7). La(s) sección(es) de retención (7) se colocará(n) así durante la segunda operación de sinterización. La sección de retención o las secciones de retención (7) apoyarán entonces la estructura del puente (5) y contrarrestarán la deformación de la estructura del puente (5) durante la segunda operación de sinterización. Después de la segunda operación de sinterización, se quita/n la(s) sección(es) de retención (7) de la estructura del puente (5). Esto se puede hacer más fácilmente si la(s) sección(es) de retención es/son algo más débiles cerca de la estructura del puente (5), es decir, en un extremo de las secciones de retención (7) que es adyacente a la estructura del puente (5). En la Fig. 10, se muestra cómo las secciones de retención (7) pueden tener una parte (19) que es menos gruesa, es decir, tiene una sección transversal más pequeña. Esto no solo hará más fácil romper las secciones de retención, también hace más fácil quitar los remanentes (50) de las secciones de retención (7) cuando la estructura del puente se ha separado del cuerpo de apoyo (6). Los remanentes (50) de las secciones de retención pueden quitarse por, por ejemplo, moliendo.
- 15 La invención ahora será explicada asimismo con referencia a Figs. 12-15. En las Figs. 12-15, la estructura del puente (5) forma un arco que se destina a cubrir una parte mayor de la boca del paciente y que posiblemente se pueda utilizar en casos donde todos o substancialmente todos los dientes de la mandíbula superior o inferior del paciente deban ser sustituidos por un puente. Como se ve en las figuras, la estructura del puente forma un arco (8) y el producto intermedio (4) comprende varias secciones de retención (7) que conectan el cuerpo de apoyo (6) a la estructura del puente (5).
- 20 Las realizaciones mostradas en las Figs. 12-15 pueden ser formadas a partir de un cuerpo (3) que tenga una sección transversal cilíndrica circular como se indica en la Fig. 4a. Tal forma puede tener una densidad más uniforme y así características de la fuerza más uniformes comparadas con un cuerpo que tiene por ejemplo una sección representativa rectangular. La razón es que, cuando el cuerpo se forma originalmente en un molde (30), la presión puede ser distribuida más uniformemente en el molde si el molde define una cavidad cilíndrica circular.
- 25 Con referencia a la Fig. 13 y a la Fig. 14, algunas de las secciones de retención (7) se forman como radios que se extienden desde la estructura del puente (5) hacia un eje común (9) en el cuerpo de apoyo (6). El eje común (9) puede entenderse como un punto imaginario en el cuerpo de apoyo (9). Este diseño lleva a una distribución más uniforme de fuerzas y contribuirá a mantener la forma de la estructura de tal manera que la fuerza de la gravedad causará menos deformación durante la sinterización.
- 30 No es solamente la fuerza de la gravedad lo que puede causar la deformación durante la segunda operación de sinterización. La deformación también puede ser causada por las fuerzas de fricción. Esto es, por supuesto, válido tanto para los ejemplos mostrados en las Figs. 6-11 como para las realizaciones de las Figs. 12-15.
- 35 Cuando el producto intermedio (4) se sinteriza, se reducirá hasta cierto punto y todo contacto con otros objetivos (como un apoyo) puede causar fuerzas de fricción. Si la estructura del puente (5) debe apoyarse directamente en un apoyo durante la segunda operación de sinterización (es decir, un apoyo separado del cuerpo de apoyo (6) o de la(s) sección(es) de retención (7)), las fuerzas debidas a la fricción entre la estructura del puente (5) y el apoyo podrían causar deformación de la estructura del puente. Para evitar que esto suceda, el producto intermedio (4) puede colocarse de tal manera que la estructura del puente (5) solo sea soportada por la(s) sección(es) de retención (7) durante la segunda operación de sinterización. Si la estructura del puente (5) solo es soportada por la(s) sección(es) de retención (7), se pueden evitar las fuerzas de fricción que actúan directamente sobre la estructura del puente.
- 40 Sin embargo, la deformación puede reducirse aún más si también se pueden reducir las fuerzas de fricción que actúan sobre el cuerpo de apoyo (6) durante la segunda operación de sinterización. A continuación se explicarán algunas formas diferentes de reducir las fuerzas de fricción durante la segunda operación de sinterización.
- 45 En las realizaciones de las figuras 12 y 14-15, el cuerpo de apoyo (6) del producto intermedio (4) conserva una parte de la sección transversal cilíndrica de forma que el cuerpo de apoyo (6) tiene una superficie exterior (13) que conforma un arco circular. Durante la segunda operación de sinterización, el cuerpo de apoyo (6) puede colocarse de tal forma que descansa sobre un bloque en V (12) como se indica en las figuras 16 y 17a. La superficie exterior (13) del cuerpo de apoyo (6) colindará con el bloque en V (12) en dos lugares (14), (15) a lo largo del arco circular. Estos dos lugares se ven como puntos en la Fig. 17 pero debe entenderse que los puntos de contacto (14), (15) serán líneas de contacto entre una superficie inclinada (11) del bloque en V (12) y la superficie exterior (13) del cuerpo de apoyo (6). Puesto que hay contacto físico solamente en los dos puntos (o líneas de contacto) (14), (15) y puesto que el bloque en V (12) ofrece una superficie de contacto inclinada (11), el contacto entre el producto intermedio (4) y el bloque en V (12) se reduce y el efecto de la fricción será así relativamente bajo. En la Fig. 17b, se presenta una vista lateral del bloque en V y el producto intermedio de la Fig. 17a. Por lo tanto, se puede entender a partir de figs. 17a y 17b que las secciones de retención (7) (por ejemplo radios (7)) se extienden por lo menos parcialmente en una dirección vertical y por lo tanto

son capaces de soportar la estructura del puente (5) de manera efectiva tal que la fuerza de la gravedad no causará tanta deformación durante la segunda operación de sinterización.

- 5 Debe entenderse que también se puede utilizar un bloque en V (12) para el tipo de producto intermedio (4) que se muestra en las Figs. 6-11. Esta posibilidad se indica en la Fig. 19. Como se indica en la Fig. 19, el producto intermedio puede tener todavía lados en forma de arco aunque es sustancialmente rectangular. Tal forma puede ser el resultado de un procedimiento de fabricación donde un cuerpo con una sección transversal cilíndrica circular se ha mecanizado de tal manera que obtenga superficies planas que se opongan mutuamente.
- 10 El uso de un apoyo con una superficie inclinada (11) también se puede conseguir por otros medios que un bloque en V (12). En las figuras 21 y 22 se muestran ejemplos de apoyos de sinterización (10) que pueden presentar una superficie de apoyo (11) inclinada o inclinada respecto al plano horizontal cuando se utiliza el apoyo de sinterización (10) durante la operación de sinterización, por ejemplo, cuando el apoyo de sinterización (10) se coloca en un horno de sinterización (20). En la Fig. 21 y en la Fig. 22, se indica un producto intermedio (4) que se coloca sobre una
- 15 superficie inclinada (11) de un apoyo de sinterización (10). Esto reduce el efecto de la fricción. El objeto colocado sobre una superficie inclinada puede ser, por ejemplo, un producto intermedio (4) tal como se muestra en las Figs. 6-11 pero también hay otras posibilidades. Por ejemplo, en principio sería posible hacer una estructura de puente (5) sin ningún cuerpo de apoyo especial (6) y retener las secciones (7). Esta estructura de puente (5) podría colocarse directamente sobre un apoyo de sinterización (10) con una superficie inclinada como se indica esquemáticamente en la Fig. 24. En tal procedimiento, la fuerza de la gravedad puede causar más deformación pero el impacto de las fuerzas de fricción se reduce ya que la estructura del puente descansa sobre una superficie inclinada. Por lo tanto, debe entenderse que el principio de la reducción de la fricción puede ser utilizado independientemente de si se hace algo para contrarrestar los efectos de la fuerza de la gravedad o no. En lugar de utilizar un plano inclinado, el apoyo de sinterización (10) podría abarcar los elementos (16) formados como sólidos de revolución donde el producto intermedio
- 20 (4) podría descansar para reducir la fricción. Esta solución se indica esquemáticamente en la Fig. 20. Los elementos (16) que se forman como sólidos de revolución pueden ser, por ejemplo, rollos o esferas, pero también pueden ser posibles otras formas. Estos elementos también se pueden utilizar en combinación con una superficie inclinada, como se indica en la Fig. 22. Con referencia a la Fig. 20, debe tenerse en cuenta que las realizaciones son posibles allí donde las secciones de retención se extenderán en realidad completamente en un plano horizontal. En la Fig. 20, el
- 25 producto intermedio (4) está realmente plano sobre el apoyo de sinterización. Aunque los elementos de retención como tales no son visibles en la Fig. 20, se entenderá que no se extienden en una dirección vertical cuando el producto intermedio está en esta posición. Cuando las secciones de retención no se extienden en absoluto en una dirección vertical, pero se encuentran en un plano horizontal, todavía tienen alguna capacidad para contrarrestar la fuerza de la gravedad, ya que todavía pueden dar un grado de apoyo a la estructura del puente durante la segunda operación de
- 30 sinterización.
- 35 sinterización.

Para reducir la deformación durante la segunda operación de sinterización en la medida de lo posible, el producto intermedio (4) puede colocarse de tal manera que la estructura del puente (5) esté apoyada por las secciones de retención (7) que se extienden en una dirección esencialmente vertical o que a por lo menos una sección de retención

40 (7) se extiende en una dirección esencialmente vertical.

Con referencia a la Fig. 13 y a la Fig. 14, se podrá colocar una sección de retención (7) (o varias secciones de retención (7)) de forma que se orienten en un plano vertical cuando el producto intermedio (4) esté colocado sobre su cuerpo de apoyo (6) y de tal forma que se extienda en una dirección vertical por lo menos parcialmente. Una o varias de estas

45 secciones de retención pueden incluso estar orientadas en una dirección totalmente o casi completamente vertical. Si dicha sección de retención vertical o esencialmente vertical (7) se sitúa en el centro de la estructura del puente arqueado (5) como se indica en las figuras 13 y 14, la capacidad de la estructura para resistir la fuerza de gravedad con un mínimo de deformación será aún mayor.

50 En la Fig. 18 se muestra una solución donde se forma el apoyo de sinterización (10) para presentar una superficie de apoyo plana para el producto intermedio (4). Sin embargo, el cuerpo de apoyo (6) del producto intermedio (4) no tiene la superficie arqueada (13) que se muestra en el ejemplo de la Fig. 12. En su lugar, tiene dos patas separadas (35, 36) de tal manera que solo habrá dos puntos de contacto (o líneas de contacto) entre el apoyo de sinterización (10) y el producto intermedio (4). Por lo tanto, las fuerzas debidas a la fricción no tendrán una gran influencia en el producto

55 intermedio durante la segunda operación de sinterización. Como consecuencia, se reduce la deformación debida a las fuerzas de fricción y los productos finales se pueden fabricar con mayor precisión. Con la forma indicada en la Fig. 18, no es necesaria ninguna ayuda de sinterización separada (10) y el producto intermedio (4) puede colocarse directamente en un horno calefactor (horno de sinterización). Con el fin de minimizar la fricción, la superficie de apoyo plana puede haber sido tratada por, por ejemplo, esmerilado con el fin de reducir la rugosidad de la superficie y por lo

60 tanto la fricción.

Con referencia a la Fig. 23a, el producto final en forma de puente dental (1) tendrá típicamente una o varias partes (17) donde la parte (17) (o cada parte 17) está formada para definir una interfaz para un implante dental, un puente sobre implante o una preparación dental, es decir, para adaptarse a esa estructura. Por ejemplo, el puente dental que se muestra en la Fig. 23a puede ser un puente que tiene partes (17) que se forman para ser colocadas sobre una preparación dental o un puente sobre implante. Las partes (17) de la estructura del puente (5) que presentan tales interfaces se hacen para ajustarse a la geometría de un paciente específico. Por lo tanto, es especialmente deseable que la segunda operación de sinterización no cause tal deformación que altere la posición de las partes (17) que definen tales interfaces (p. ej. interfaces para implantes dentales o preparaciones dentales), es decir, la posición relativa de estas partes entre sí. Se considera deseable que la ubicación de cada parte de interfaz (17) no se desvíe más de 50 μm de la posición previamente calculada que se ajuste a la estructura oral del paciente. En consecuencia, puede ser más importante asegurarse de que las partes de la interfaz (17) permanecen en su lugar que el resto de la estructura del puente (5). Por esta razón, las secciones de retención (7) pueden colocarse opcionalmente de tal manera que al menos algunas de las partes del puente (17) que definen las interfaces estén directamente conectadas y soportadas por una sección de retención (7). En la práctica, esto significa que la sección de retención (7) se extiende desde el cuerpo de apoyo (6) a una parte (17) de la estructura del puente (5) que se forma para definir una interfaz para un implante dental, puente sobre implante o una preparación dental.

En algunas realizaciones, la estructura del puente (5) comprende varias partes (17) formadas para definir interfaces y cada parte (17) formada para definir una interfaz tiene al menos una sección de retención asociada (7). Tal realización se puede ver, por ejemplo, en la figura 14. Con referencia a la Fig. 11, también debe entenderse que más de una sección de retención (7) puede estar asociada con una parte (17) que defina una interfaz.

Con referencia a la Fig. 15, se puede observar que, también en las encarnaciones con una estructura de puente en forma de arco, una o varias secciones de retención (7) pueden tener una parte (19) con una sección transversal reducida donde la sección de retención (7) reúne al menos uno de los cuerpos de apoyo (6) y la estructura de puente (5). A excepción de la parte (19) con corte transversal reducido, las secciones de retención pueden tener un área transversal de, por ejemplo, 0,5 mm^2 -20 mm^2 (dependiendo de los requisitos específicos de cada caso particular). Por ejemplo, en la Fig. 10 y en la Fig. 15, la parte (19) que tiene un corte transversal reducido se indica esquemáticamente como una reducción o debilitamiento repentino de la(s) sección(es) de retención. Sin embargo, debe entenderse que también hay otras posibilidades y otra posibilidad se muestra en la Fig. 13, donde las secciones de retención se forman como radios que gradualmente se hacen más finos hacia la estructura del puente (5).

Con referencia a la Fig. 16, debe entenderse que la presente aplicación también puede relacionarse con un arreglo para la fabricación de un puente dental (1). El arreglo comprende por lo menos un horno calefactor (20) donde un material cerámico puede formarse en un blanco sólido (21) con una forma predeterminada o donde un objetivo previamente sinterizado puede experimentar una operación de sinterización adicional. El arreglo además comprende un apoyo de sinterización (10) donde un producto intermedio previamente formado puede descansar durante la operación de sinterización adicional. El apoyo de sinterización comprende al menos una pluralidad de elementos (16) formados como cuerpos de revolución o un apoyo de sinterización (10) que, cuando se coloca en el horno calefactor, puede presentar al menos una superficie (11) inclinada en relación con el plano horizontal. El apoyo de sinterización (10) puede tomar la forma de un bloque en V (12).

El arreglo puede también incluir un molde, por ejemplo un molde que defina una forma cilíndrica circular tal que el material de cerámica pueda ser formado en un cuerpo verde cilíndrico circular (3) en el molde (30).

Cuando se reduce la fricción, la deformación debida a las fuerzas de fricción también se reducirá y la precisión en el producto final se vuelve más alta.

Debe entenderse que, como el procedimiento se realiza en la práctica, la formación del cuerpo verde y la primera operación de sinterización puede ser realizada por un fabricante de espacios vacíos que se entregan más tarde a un fabricante de puentes dentales. La fabricación real del puente dental se puede entonces describir en términos de primero proporcionando un espacio en blanco presinterizado hecho de un cuerpo verde de material de cerámica, realizando una operación de mecanizado en el espacio en blanco presinterizado tal que el espacio en blanco presinterizado se transforme en un producto intermedio que comprende una estructura de puente y un cuerpo de apoyo ligado a la estructura del puente por varias secciones de retención que se extienden como espacios desde el cuerpo de apoyo a la estructura del puente y posteriormente realizando una operación de sinterización en el producto intermedio mientras que la(s) sección(es) de retención todavía unen el cuerpo de apoyo a la estructura del puente.

forma una hoja delgada que se extiende entre la estructura del puente y el apoyo.

Al tener varios radios como secciones de retención durante la segunda operación de sinterización, es posible dar apoyo a la estructura del puente durante la segunda operación de sinterización. Esto puede contrarrestar la deformación debida a la fricción y/o la fuerza de gravedad. Consecuentemente, la precisión en la fabricación puede ser más alta.

También debe entenderse que se puede utilizar el uso de diversos medios para reducir o eliminar la fricción durante la segunda operación de sinterización.

10 Debe entenderse que las diferentes soluciones divulgadas en esta aplicación bien pueden combinarse entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de un puente dental (1), el procedimiento que comprende: proporcionar un espacio en blanco presinterizado (3) hecho de un cuerpo verde de material cerámico; realizar una operación de mecanizado en el espacio en blanco presinterizado (3) que lo transforma en un producto intermedio (4) que comprende una estructura de puente (5) y un cuerpo de apoyo (6) vinculado a la estructura de puente (5) por varias secciones de retención (7) que se extienden desde el cuerpo de apoyo (6) a la estructura de puente (5); y realizar una operación de sinterización en el producto intermedio (4), mientras que la sección de retención o las secciones de retención (7) sigue(n) enlazando el cuerpo de apoyo (6) a la estructura de puente (5), donde la estructura de puente forma un arco (8) y el producto intermedio (4) consta de varias secciones de retención (7) que conectan el cuerpo de apoyo (6) a la estructura de puente (5) y dichas secciones de retención (7) se forman como radios que se extienden desde la estructura del puente (5) hacia un eje común (9) en el cuerpo de apoyo (6).
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde, durante la operación de sinterización que se realiza en el producto intermedio (4), las secciones de retención (7) se extienden al menos parcialmente en dirección vertical.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde las secciones de retención (7) se retiran de la estructura del puente (5) después de la operación de sinterización.
4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, donde la estructura del puente (5) solo se sujeta por las secciones de retención (7) durante la operación de sinterización.
5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde una parte del cuerpo de apoyo (6) del producto intermedio (4) tiene una superficie exterior (13) que forma un arco circular.
6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, donde, durante la operación de sinterización, el cuerpo de apoyo (6) descansa sobre un bloque en V (12) de forma que una superficie exterior del cuerpo de apoyo (6) linda con el bloque en V (12) en dos lugares a lo largo del arco circular.
7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde, durante la operación de sinterización, el producto intermedio (4) descansa sobre una superficie (11) que está inclinada en relación con el plano horizontal.
8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde durante la operación de sinterización, se coloca el producto intermedio (4) de manera que las secciones de retención (7) se extiendan en una dirección esencialmente vertical.
9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde, durante la operación de sinterización, el producto intermedio (4) descansa sobre elementos (16) formados como sólidos de revolución.
10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde el procedimiento incluye el mecanizado del espacio en blanco (3) de tal forma que, en el producto intermedio (4), la estructura del puente (5) tendrá al menos una parte (17) de forma tal que defina una interfaz para un implante dental, un puente sobre implante o una preparación dental, y al menos una sección de retención (7) se extiende desde el cuerpo de apoyo (6) hasta la estructura del puente (5), tal que está asociada con la parte (17) que se forma para definir una interfaz para un implante dental, un puente sobre implante o una preparación dental.
11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación (10), donde la estructura del puente (5) comprende varias partes (17) formadas para definir interfaces y cada parte (17) conformada para definir una interfaz para un implante dental, un puente sobre implante o una preparación dental tiene al menos un sección de retención asociada (7).
12. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde y por lo menos una de las secciones de retención (7) tenga un corte transversal reducido donde se encuentre con al menos uno de los cuerpos de apoyo (6) y la estructura del puente (5).
13. Un producto sinterizado adecuado para hacer un puente dental, y que se ha creado mediante el mecanizado de un espacio en blanco presinterizado a un producto intermedio (4) de una forma deseada y, posteriormente, la sinterización del espacio en blanco mecanizado, el producto sinterizado con una densidad en el rango de 6,0-6,1 g/cm³, el producto sinterizado que comprende una estructura de puente (5) y un cuerpo de apoyo (6)

vinculado a la estructura del puente (5) por varias secciones de retención (7) que se extienden desde el cuerpo de apoyo (6) a la estructura del puente y donde la estructura del puente forma un arco (8) y el producto intermedio (4) comprende dichas varias secciones de retención (7) que conectan el cuerpo de apoyo (6) a la estructura del puente (5) y las secciones de retención (7) se forman como radios que se extienden desde la estructura del puente (5) hacia un eje común (9) en el cuerpo de apoyo (6).

Fig. 1

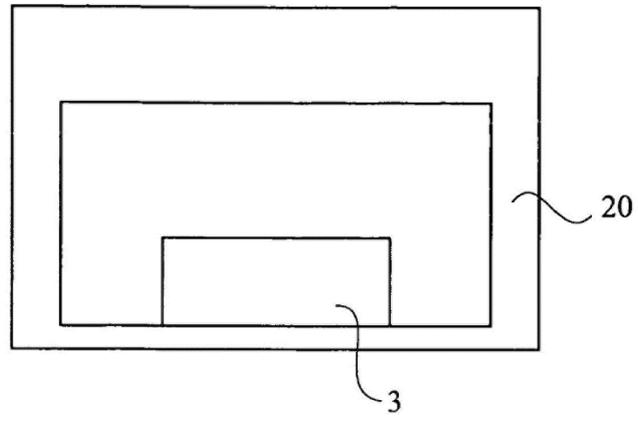


Fig. 2

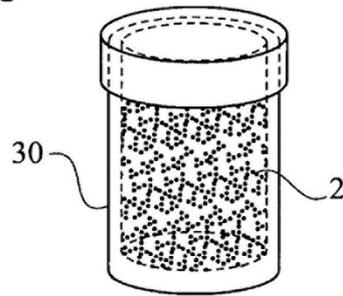


Fig. 3

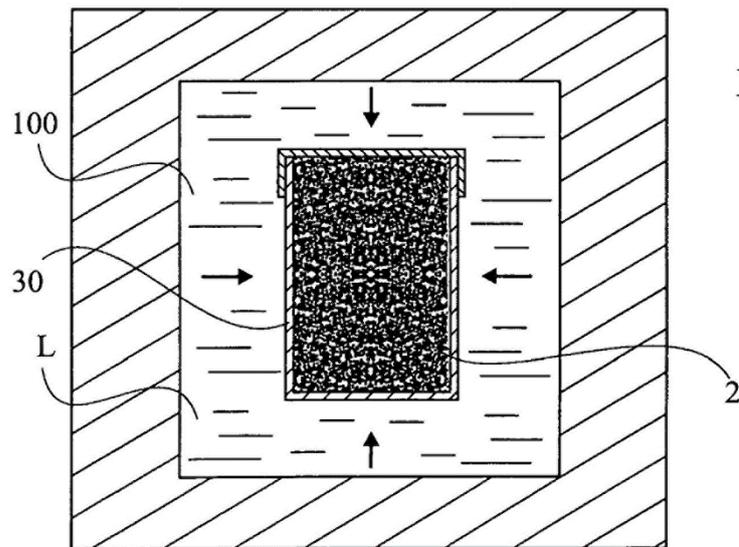


Fig. 4a

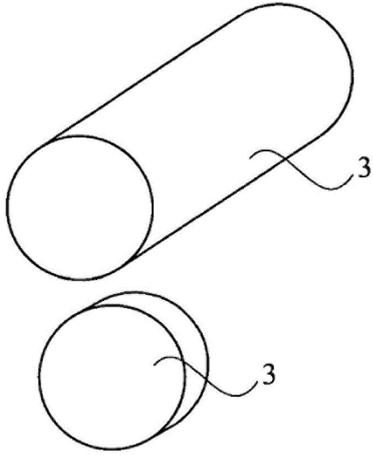


Fig. 4b

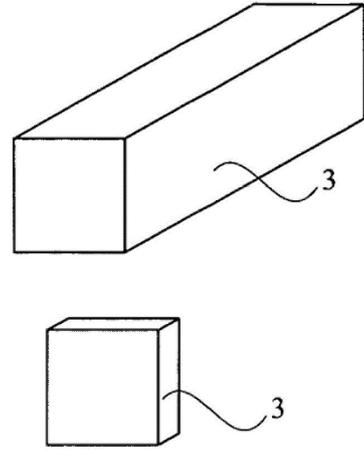
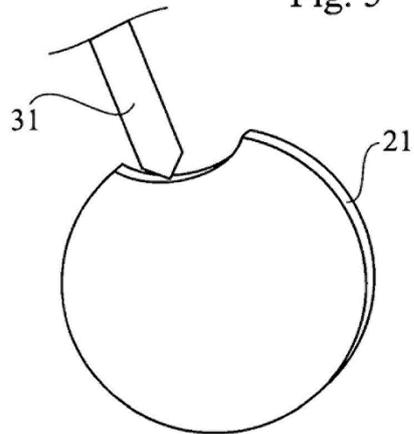
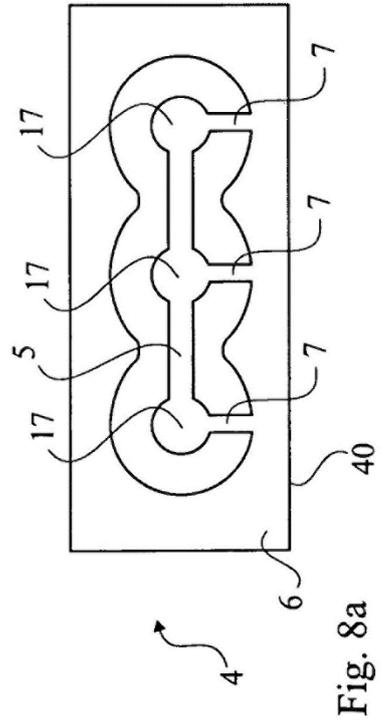
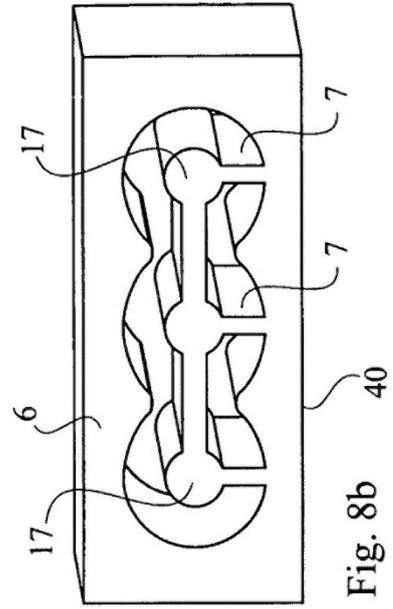
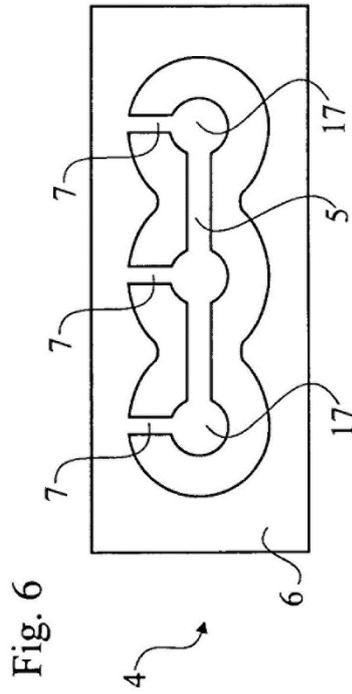
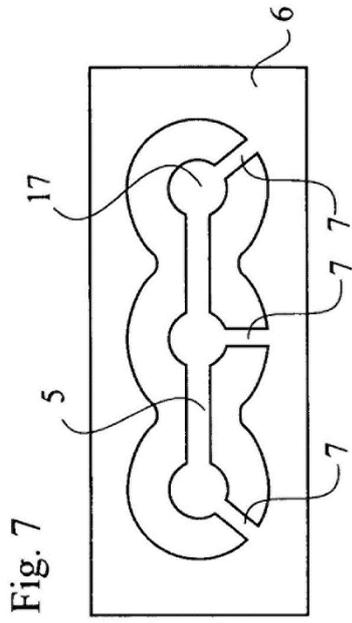
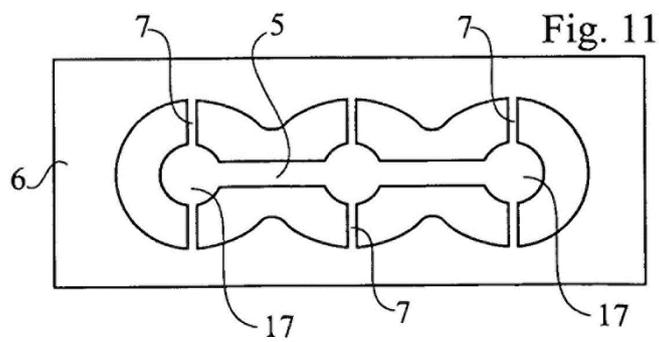
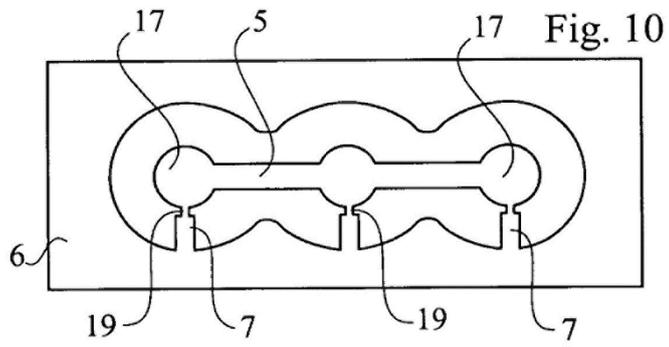
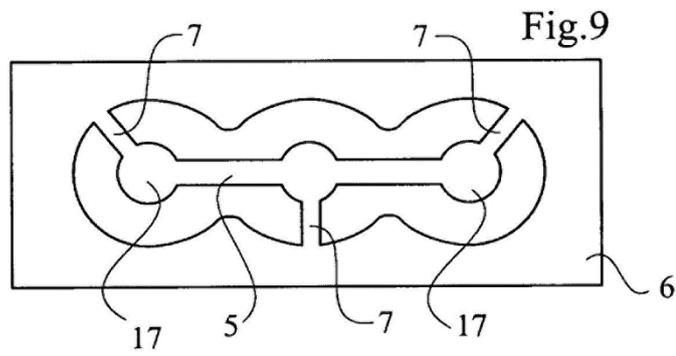
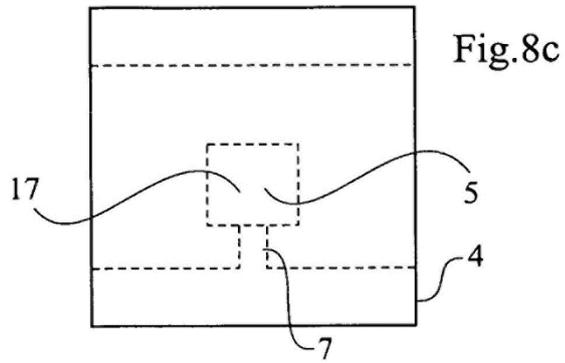


Fig. 5







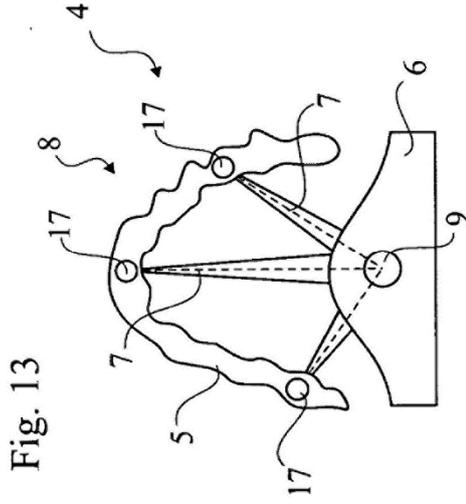


Fig. 13

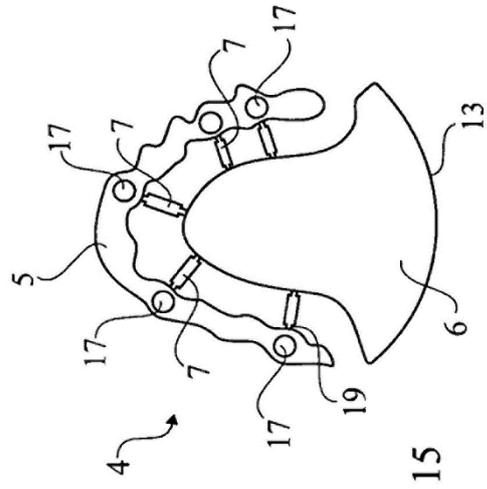


Fig. 15

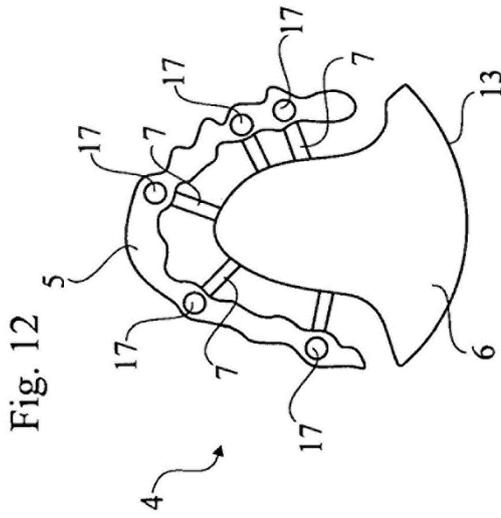


Fig. 12

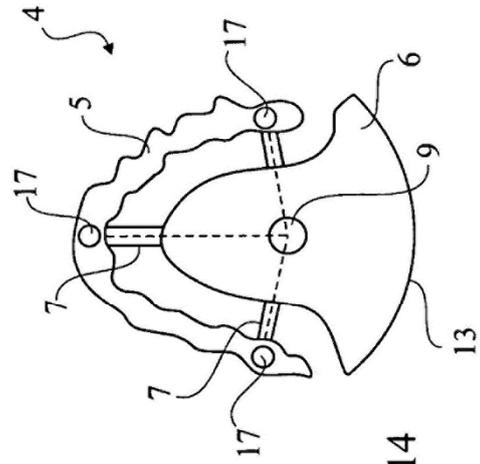


Fig. 14

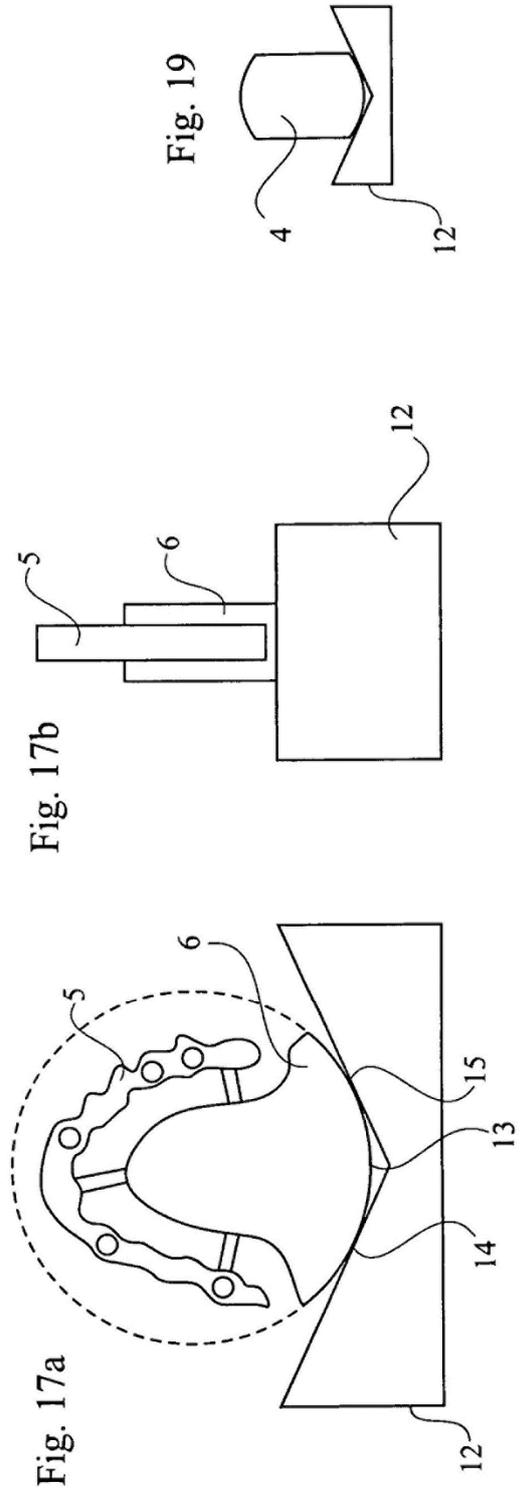
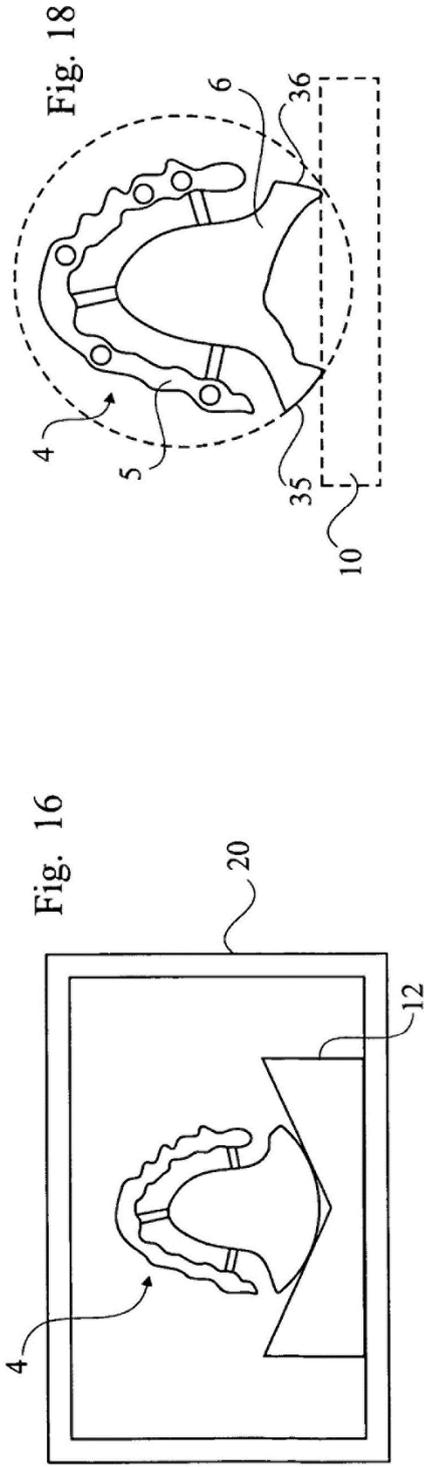


Fig. 20

