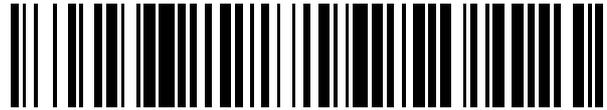


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 224**

51 Int. Cl.:

A61B 6/14 (2006.01)
A61C 9/00 (2006.01)
A61C 13/00 (2006.01)
A61C 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2015 PCT/EP2015/001110**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185205**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2015 E 15730390 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 3151776**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una plantilla de perforación dental**

30 Prioridad:

03.06.2014 DE 102014007870

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2019

73 Titular/es:

**MED.DENT.MINDS GMBH (100.0%)
Rheinstraße 20
40668 Meerbusch, DE**

72 Inventor/es:

SCHEFFER, AXEL

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 710 224 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 para la fabricación de una plantilla de perforación dental

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una plantilla de perforación dental, adaptada a una estructura de mandíbula de un paciente con al menos un canal de guiado para el guiado de una herramienta de perforación, en el que el al menos un canal de guiado se dispone en función de los datos de posición en un elemento de impresión que presenta una impresión negativa de la estructura de mordaza.
- 10 Los procedimientos de este tipo son conocidos en el estado de la técnica y se usan en el campo de la implantología. Esencialmente estos procedimientos se basan en el hecho de que la mandíbula de un paciente se registra radiológicamente y se visualiza virtualmente como un modelo con una instalación de procesamiento de datos, en donde en base a los datos visualizados se determina la posición de un implante a colocar en el futuro y del canal de guiado necesario para ello, a lo largo del que se debe colocar un agujero en el hueso maxilar del paciente con una herramienta de perforación, a fin de incorporar un implante en el agujero. A este respecto, la determinación de los datos de posición se realiza generalmente en relación con una referencia registrada radiológicamente, que está presente en un elemento de impresión, que lleva el paciente durante la detección radiológica de la mandíbula. Por ejemplo, mediante tomografía volumétrica digital se puede efectuar una detección y visualización siguiente de la mandíbula a tratar.
- 15
- 20 La planificación virtual del posicionamiento del canal de guiado ya se lleva a cabo ventajosamente en el estado de la técnica, por un lado, para abrir zonas con suficiente estructura ósea, pero por otro lado también para asegurar que los orificios provistos para la colocación del implante no dañen las vías nerviosas u otras estructuras vecinas en peligro.
- 25
- 30 Por consiguiente debido a estos datos de posición determinados en la planificación virtual se establece dónde debe disponerse un canal de guiado en un elemento de impresión con una impresión negativa de la estructura de mandíbula de un paciente. Un elemento de impresión semejante con al menos un canal de guiado forma una plantilla de perforación en el sentido de la invención, que se coloca sobre una estructura de mandíbula presente de un paciente, después de lo cual un dentista puede efectuar un agujero a través de al menos un canal de guiado. El documento DE 10 2010 031 018 da a conocer, por ejemplo, un procedimiento semejante, en el que se extrae una impresión negativa de la estructura de mandíbula asistida por computadora, inclusive al menos un canal de guiado como un todo a partir de una pieza en bruto. Sin embargo, este procedimiento conocido en el estado de la técnica requiere máquinas de mecanizado complejas y costosas, especialmente aquellas que son capaces de crear canales de guiado, por ejemplo, como un agujero en la pieza en bruto con orientaciones angulares cualesquiera. Esencialmente esto solo se puede realizar mediante procedimientos de ajuste manuales que requieren mucho tiempo en bases de montaje multieje por personal experimentado o por costosas máquinas de mecanizado de cinco ejes.
- 35
- 40 La preparación de tales plantillas de perforación, que por lo tanto están formadas esencialmente por un elemento de impresión que presenta una impresión negativa de la estructura de mandíbula y al menos un canal de guiado, se puede efectuar por estos motivos generalmente solo por centros de mecanizado especializados. Para los pacientes afectados, esto significa que éstos tienen que aceptar largos tiempos de espera, porque los propios dentistas no efectúan la elaboración de tales plantillas de perforación por sí mismos.
- 45
- 50 Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un procedimiento con el que la elaboración de tales plantillas de perforación se puede realizar de modo y manera sencillos, rápidos y económicos para ayudar en la colocación de los implantes, por lo que se abren ventajas para el paciente, a saber, menores tiempos de espera y ventajas para los dentistas que tratan, a saber, el desarrollo de campos de actividad adicionales y los ingresos resultantes de ello.
- 55
- 60 En particular, también es un objeto de la invención proporcionar un procedimiento que permita el posicionamiento arbitrario de canales de guiado sobre o en un elemento de impresión que presenta una impresión negativa de la estructura de mandíbula, con la ayuda de máquinas de mecanizado menos costosas y caras, como por ejemplo máquinas de cuatro ejes, así como aplicando etapas de trabajo ya conocidas.
- 65
- El objetivo se consigue según la invención porque el procedimiento genérico mencionado al inicio se perfecciona mediante las etapas, de modo que un elemento de montaje que presenta una pieza de ajuste, adaptado a la posición necesaria del canal de guiado se fabrica mediante el mecanizado del material por medio de una máquina de mecanizado, en donde durante la fabricación en función de los datos de posición se genera una estructura de montaje en arrastre de forma, en particular una estructura de montaje en arrastre de forma periódica en al menos dos direcciones, y además un elemento de canal, que ya comprende el canal de guiado, en particular en forma de un manguito metálico con una zona de ajuste correspondiente a la pieza de ajuste del elemento de montaje, en particular que se forma por el propio canal de guiado, se fija en el elemento de montaje fabricado, después de lo cual el emparejamiento del elemento de montaje y el elemento de canal con la estructura de montaje en arrastre de forma del elemento de montaje se fija en un lugar calculado en función de los datos de posición en una placa de montaje que presenta una estructura correspondiente en arrastre de forma, preferiblemente una estructura

periódica en al menos dos direcciones, el elemento de impresión se fija de forma opuesta a la placa de montaje con un elemento de sujeción y el elemento del canal se dispone en el elemento de impresión mediante fijación, en particular mediante la fijación adhesiva, en el elemento de impresión y separación del elemento de montaje.

5 Bajo una estructura de montaje en arrastre de forma se entiende una estructuración de una superficie en el elemento de montaje, que se ocupa de un arrastre de forma cuando el elemento de montaje se coloca en la placa de montaje con la estructura allí correspondiente, preferiblemente así mismo plana, de modo que por ello después la fijación de estas partes entre sí está fijada de forma segura la posición del elemento de montaje en la placa de montaje, en particular la orientación de su pieza de ajuste. La estructura en el elemento de montaje y la placa de montaje puede ser periódica preferiblemente en al menos dos direcciones (en paralelo al plano de la superficie que presenta la estructura). En particular, la estructura de montaje en el elemento de montaje puede ser idéntica a la estructura en la placa de montaje. La estructura de montaje y la estructura en la placa de montaje pueden estar configuradas especialmente en el caso de identidad entre sí de modo que una forma invertida / forma negativa de la estructura se corresponda a su vez a la estructura misma, y por lo tanto también esté presente una identidad de inversión.

El procedimiento según la invención hace un uso aquí especialmente del hecho de que un canal de guiado, que está previsto para el guiado posterior de una herramienta de perforación en o sobre la plantilla de perforación, no se tiene que crear por medio de una máquina de mecanizado, sino que se recurre a elementos prefabricados o fáciles de fabricar. De este modo ya se recortan costes y horas de trabajo.

Las máquinas de mecanizado para el uso del procedimiento según la invención se pueden defender con menos grados de libertad que aquella que se necesita en el estado de la técnica para la fabricación de canales de guiado con orientaciones angulares cualesquiera. En particular, no solo se pueden utilizar máquinas de mecanizado que trabajan de forma sustractiva, como por ejemplo fresado, sino también máquinas de mecanizado aditivas / generativas, como impresoras 3D.

Según la invención está previsto aquí que se use un elemento de canal, que ya presenta un canal de guiado prefabricado, por ejemplo, en forma de un manguito metálico, que puede estar rodeado p. ej. por un material plástico, en donde luego según las etapas prescritas un elemento de canal semejante se lleva a la ubicación necesaria con respecto al elemento de impresión con el posicionamiento correcto mediante el elemento de montaje y la placa de montaje, para luego transferir el elemento de canal al elemento de impresión, es decir, dado que se fija en el elemento de impresión, por ejemplo mediante pegado, y se libera la fijación anterior al elemento de montaje.

A este respecto, la posición y la orientación o alineación axial necesarias del canal de guiado se aseguran por la orientación de la estructura de montaje del elemento de montaje, que porta el elemento de canal de forma definida a través del ajuste y la fijación del elemento de montaje a través de su estructura de montaje en arrastre de forma, aquí dispuesta en la estructura correspondiente de la placa de montaje. Para ello la estructura de montaje se fabrica en la ubicación relativa necesaria respecto a la pieza de ajuste en el elemento de montaje, en particular lo que se realiza en función de los datos de posición que definen la posición necesaria de un canal de guiado.

La fabricación de un elemento de montaje se puede realizar, por ejemplo, con remoción del material. Por ejemplo, puede estar prevista una pieza en bruto del elemento de montaje, por ejemplo, como bloque de plástico que ya presenta una pieza de ajuste y se mecaniza con remoción del material, de modo que se origina la estructura de montaje necesaria, es decir, se saca de la pieza en bruto. Además, para ello una pieza en bruto del elemento de montaje también puede presentar un elemento de sujeción con el que la pieza en bruto del elemento de montaje se puede sujetar en una máquina de mecanizado.

50 Alternativamente, también existe la posibilidad de producir un elemento de montaje por medio de una tecnología de fabricación aditiva / generativa, por ejemplo, por medio de la aplicación de material mediante impresión 3D. Aquí, se pueden utilizar tanto materiales plásticos como también metálicos. Tanto la estructura de montaje como también la pieza de ajuste y una zona que conecta estas zonas se pueden producir generativamente como un componente.

Adicionalmente a la etapa según la invención de que el elemento de montaje se fabrica individualmente para cada paciente, también puede estar previsto que un elemento de canal también se fabrique asimismo individualmente para cada paciente, por ejemplo, a partir de una pieza en bruto de elemento de canal que ya comprende el canal de guiado, en particular así mismo en función de los datos de posición y, por ejemplo, de nuevo con remoción del material en una máquina de mecanizado.

En este caso puede estar previsto según la invención que el mecanizado de una pieza en bruto del elemento de canal y/o la pieza en bruto del elemento de montaje se realicen con la misma máquina de mecanizado, por ejemplo, una fresadora de cuatro ejes, en la que una pieza en bruto correspondiente se sujeta mediante un elemento de sujeción dispuesto en la pieza en bruto.

5 Así mismo, aquí también se puede producir un elemento de canal por medio de la fabricación generativa, por ejemplo mediante la así llamada impresión 3D de plástico o metal. En este caso puede estar previsto que el canal de guiado se cree generativamente como el elemento de canal completo, en particular lo que luego se lleva a cabo preferiblemente en una realización metálica. Así mismo, un casquillo metálico existente se puede envolver gracias a la fabricación generativa con plástico en una máquina de mecanizado.

10 Con el fin de determinar los datos de posición, como se conoce en el estado de la técnica, puede estar previsto que la mandíbula de un paciente a tratar se registre radiológicamente, por ejemplo, mediante tomografía volumétrica digital. La invención puede prever que un elemento de impresión se elabore con una impresión negativa de la estructura de mandíbula del paciente a tratar, que es más tarde parte de la plantilla de perforación a producir.

15 Aquí es una ventaja adicional, por ejemplo en comparación con el estado la técnica mencionado al principio, que se pueden recurrir a técnicas económicas conocidas para la creación de un elemento de impresión, por ejemplo, se realiza el moldeo de una estructura de mandíbula por medio de una masa de impresión o el moldeo de un modelo de yeso de la mandíbula por medio de una lámina de termoformado, en particular en donde los destalonamientos en la dentadura del paciente o en el modelo se llenan antes de la aplicación de la masa o la lámina de termoformado.

20 Según la invención, un elemento de impresión ya usado inicialmente para la detección radiológica puede convertirse en un componente posterior de la plantilla de perforación según la invención, en tanto que al menos un elemento de canal se fija de forma precisa en este elemento de impresión.

25 La invención además prevé que el elemento de impresión se provea de una referencia radiológica, en particular una referencia de rayos X, para ser detectado radiológicamente en relación con una referencia para los datos de posición después del posicionamiento del elemento de impresión en o sobre la zona de la mandíbula del paciente.

30 Luego se puede establecer en base al software en una representación virtual de la estructura de mandíbula del paciente la posición de un canal de guiado, en donde esto se realiza en términos relativos a la referencia que está fijada en el elemento de impresión. En función de los datos de posición así encontrados se realiza la fabricación del elemento de montaje y/o elemento de canal.

35 La invención puede estar prevista de manera preferida de modo que el elemento de impresión se puede fijar directamente o indirectamente con el propósito de transmisión del elemento de canal sobre esté con un elemento de fijación semejante en la placa de montaje a través de una ayuda, que comprende simultáneamente una referencia radiológica, en particular una referencia de rayos X.

40 Por lo tanto, un elemento de fijación semejante puede estar previsto de forma fija en el elemento de impresión y por consiguiente utilizarse tanto para la detección radiológica de la mandíbula del paciente como para la posterior fijación directa o indirecta a través de ayudas en la placa de montaje, en donde simultáneamente garantiza que mediante el posicionamiento relativo virtual del canal de guiado en relación con la referencia radiológica también se realice automáticamente un posicionamiento en relación con la placa de montaje, siempre que la ubicación de la placa de montaje respecto a la referencia radiológica sea conocida y fija.

45 Para garantizarlo puede estar previsto que el elemento de fijación se pueda engranar de forma reproducible con la placa de montaje o las ayudas fijadas en ella.

50 Por ejemplo, una fijación del elemento de impresión por medio del elemento de sujeción a la placa de montaje o una ayuda fijada en ella se lleva a cabo porque el elemento de fijación presenta elementos metálicos, por ejemplo pasadores metálicos, que se pueden insertar en las escotaduras u orificios correspondientes en la placa de montaje o ayudas dispuestas en ella. Una ayuda puede ser, por ejemplo, un elemento plano que se fija a una distancia en paralelo a la placa de montaje en ésta, en particular en donde el elemento plano presenta una escotadura, en particular de este modo configura la forma de un marco plano.

55 Aquí, los elementos metálicos, en particular los pasadores metálicos, pueden configurar la referencia radiológica. El elemento de fijación puede estar configurado, por ejemplo, como un arco vestibular que rodea el elemento de impresión en su lado exterior.

60 La invención también comprende la posibilidad de reproducir la relación del modelo con la placa de montaje a través de una estructura de marco. Esto es ventajoso, ya que entonces se puede retirar la ayuda plana dispuesta a una distancia en paralelo a la placa de montaje y/o la referencia de rayos X montada de forma vestibular sin pérdida de la orientación. Así también se liberan las superficies cubiertas por esta ayuda de la placa de montaje para el montaje de los elementos de montaje. Simultáneamente el modelo se asigna en la posición correcta para su verificación. Para la producción de esta construcción de marco, la referencia se establece en primer lugar de la manera descrita anteriormente y luego la placa de montaje se reemplaza por una placa de montaje de la

65

construcción de marco, que forma simultáneamente la parte superior desmontable de la construcción de marco, y se produce una base de yeso individual para la posición correcta en posición del modelo sobre la placa base.

5 La invención puede prever que mediante la adquisición de imágenes radiológicas, en particular mediante la tecnología de imágenes tomográficas, como por ejemplo la tomografía volumétrica digital, se genere basado en software un modelo de mandíbula virtual de un paciente y se coloque un canal de guiado virtual con respecto al modelo de mandíbula virtual y respecto a la referencia, en donde a partir de los datos de posición determinados de al menos un canal de guiado virtual se formen tales datos de posición, que determinan la posición de la estructura de montaje en arrastre de forma en el elemento de montaje. Luego mediante estos datos de posición,
10 que determinan la posición de la estructura de montaje en arrastre de forma en el elemento de montaje, con una máquina de mecanizado se puede fabricar el elemento de montaje con la ubicación necesaria de la estructura de montaje, por ejemplo, a partir de una pieza en bruto.

15 Una realización particularmente preferida del procedimiento según la invención se puede prever que la estructura de montaje en arrastre de forma en el elemento de montaje y/o la estructura en arrastre de forma en la placa de montaje esté configurada como salientes que se estrechan, dispuestos unos junto a otros de forma periódica en al menos dos direcciones.

20 Salientes de este tipo pueden estar configurados, por ejemplo, como salientes piramidales con al menos tres, preferiblemente cuatro superficies laterales inclinadas unas hacia otras, en particular cuyos lados de base se tocan entre sí.

Tales salientes también se pueden fabricar como salientes cónicos.

25 Tal elección de la estructura / estructura de montaje en arrastre de forma es particularmente ventajosa aquí en el caso de la fabricación con remoción a partir de piezas en bruto, ya que tales estructuras se pueden disponer incluso con una máquina de mecanizado sencilla, que sólo presenta cuatro ejes, en planos que presentan los ángulos más distintos con respecto a los ejes de extensión del canal de guiado o pieza de ajuste.

30 En este caso, bajo un plano en el que están dispuestos los salientes se entiende un plano en el que están dispuestas las mismas zonas de todas las proyecciones, es decir, por ejemplo, todas las puntas de los salientes o todas los lados de base de los salientes.

35 Mediante la elección mencionada de todos los salientes se puede asegurar aquí que incluso con una máquina de cuatro ejes más sencilla se pueden crear los planos en los que se encuentran los salientes bajo una pluralidad de ángulos, por ejemplo, más / menos 45 grados con respecto al eje de mecanizado de una máquina, dado que no existen destalonamientos en la estructura en arrastre de forma debido a la realización que se estrecha de los salientes en la dirección hacia una herramienta de mecanizado, con respecto a esta herramienta.

40 Con el fin de abrir un rango angular lo más grande posible puede estar previsto que las superficies laterales de los salientes piramidales o cónicos estén por debajo de 45 grados con respecto a su superficie base o el plano mencionado anteriormente en el que están dispuestos los salientes. Luego, sin generación de destalonamientos, el plano en el que están dispuestas las proyecciones puede estar inclinado hasta 45 grados respecto a un eje de mecanizado de la máquina de mecanizado, en particular respecto al eje de mecanizado en cuya dirección se mueve una herramienta de la máquina hacia adelante y hacia atrás sobre una pieza en bruto.
45

Por lo tanto, la invención se abre a que incluso con máquinas de mecanizado que presentan solo cuatro o incluso solo tres ejes, se puedan realizar tales posicionamientos de canales de guiado, que hasta ahora sólo han sido posibles según el estado de la técnica con máquinas de cinco ejes más complicadas.

50 Además, la invención tiene la ventaja de que un dentista que trata puede recurrir, por ejemplo, a piezas en bruto prefabricadas, que sólo se deben llevar a una forma necesaria por una máquina de mecanizado, lo que se puede realizar muy rápidamente in situ en la clínica dental.

55 Así la invención puede prever para ello, por ejemplo, que una pieza en bruto del elemento de montaje comprenda un bloque de un material que, por ejemplo, sea mecanizable con arranque de viruta, por ejemplo un plástico, en donde una pieza de ajuste esté dispuesta sobre o en el bloque. Así mismo, la invención puede prever una pieza en bruto del elemento de canal, que comprende un bloque de un material mecanizable en particular con arranque de virutas como por ejemplo un plástico, en donde sobre o en el bloque está configurado un canal de guiado, por ejemplo, a la manera de un manguito metálico, en particular en donde además una pieza en bruto del elemento de canal semejante también presenta una zona de ajuste para la conexión con la pieza en bruto del elemento de montaje mencionada anteriormente o su pieza de ajuste, en donde esta zona de ajuste se puede formar, por
60 ejemplo, por el propio canal de guiado.

65 La invención también puede prever además que una pieza en bruto del elemento de canal presente elementos de orientación, tales como por ejemplo muescas, en una superficie frontal del canal de guiado o alrededor del canal de guiado. Por ejemplo, luego cuando una pieza de ajuste de una pieza en bruto del elemento de montaje presenta

nervios correspondientes, por ejemplo alrededor de un pasador de ajuste, se puede lograr una posición angular definida entre la pieza en bruto del elemento de canal y la pieza en bruto del elemento de montaje cuando están montadas una sobre otra. Sin embargo, las muescas mencionadas anteriormente en una piezas bruta del elemento de canal también se pueden usar para rotar el vástago de un implante posterior a una posición angular predefinida en relación con su rotación en el hueso maxilar.

La invención también puede prever que haya un conjunto de piezas en bruto de los tipos mencionados anteriormente, en las que es diferente la ubicación relativa entre una pieza de ajuste o un canal de guiado respecto a un elemento de sujeción para la fijación de la pieza en bruto de una máquina de mecanizado. Según el requerimiento o el posicionamiento necesario del canal de guiado puede ser razonable poder recurrir a piezas en bruto prefabricadas de manera diferente con distintas ubicaciones angulares con respecto al elemento de sujeción.

Un ejemplo de realización de la invención se describe con más detalle mediante las siguientes figuras.

La figura 1 muestra en una vista en planta un elemento de impresión 1 que presenta una impresión negativa de una estructura de mandíbula de un paciente. En el presente caso, el elemento de impresión 1 está montado en un modelo de yeso de la estructura de la mandíbula de un paciente. Por supuesto existe la posibilidad de fijar también el elemento de impresión 1 concretamente en la mandíbula del paciente, por ejemplo, para efectuar la detección radiológica de la mandíbula.

Para ello una referencia radiológica, por ejemplo, la referencia de rayos X 2 está dispuesta en el elemento de impresión 1, que puede estar configurado, por ejemplo, como una lámina termoformada o también como un masa de impresión endurecida, aquí en la zona vestibular como un arco, en donde esta referencia 2 presenta pasadores de metal radiopacos 3 aquí, que se extienden hacia arriba desde la superficie del elemento arqueado.

La referencia arqueada 2 con los pasadores de metal 3 también constituye aquí según la invención un elemento de fijación 2 para el montaje posterior en la placa de montaje, o una ayuda dispuesta sobre la ella, según se describe todavía más adelante.

La invención puede prever aquí de una manera convencional que se pueda visualizar virtualmente la mandíbula del paciente mediante detección radiológica, por ejemplo, mediante tomografía volumétrica digital, a fin de permitirle al dentista definir mediante las condiciones locales del hueso maxilar un canal de guiado para el implante a colocar, a través del cual se guiar posteriormente una herramienta de perforación.

Según la invención está previsto fijar un canal de guiado semejante en el elemento de impresión 1 y, de este modo, configurar en conjunto una plantilla de perforación en el sentido de la invención.

Por supuesto, la invención puede prever no solo la disposición de un único canal de guiado en un elemento de impresión 1 semejante, sino que en principio se pueden prever varios, eventualmente cualquier número de canales de guiado, en particular dado que no se necesitan estructuras dentales portantes según la invención.

La figura 2 muestra, en el lado izquierdo, un elemento de canal 4 como una pieza en bruto en forma de bloque, por ejemplo un bloque en forma de cubo o en forma de sillar de un material mecanizable, por ejemplo, mecanizable con arranque de virutas, tal como plástico. El bloque presenta en una de sus superficies laterales un elemento de sujeción 4a, con el que se puede sujetar el bloque en una máquina de mecanizado para el mecanizado previsto.

De forma esencial para la invención aquí está previsto que la pieza en bruto del elemento de canal 4 en una de sus superficies laterales presente un canal de guiado 5, que está configurado, por ejemplo, por un manguito metálico que se extiende desde la superficie del elemento de canal 4 / pieza en bruto en la profundidad.

Aquí, además, en la figura 2 está representado que el canal de guiado 5 en forma de manguito presenta muescas 5a dispuestas con un ángulo angular uniforme alrededor del eje central en su superficie frontal. La figura 2 muestra en el lado derecho un elemento de canal 4 mecanizado acabado después del mecanizado con arranque de virutas por una máquina de mecanizado.

Esto puede estar previsto para eliminar el exceso de material de la pieza en blanco, por ejemplo, si lo requieren las condiciones de espacio en zona de la mandíbula o para determinar exactamente la ubicación de la superficie frontal del canal 5 de forma deseada en relación con el elemento de impresión y así definir la profundidad de perforación posterior.

En principio la invención también puede prever el uso de elementos de canal 4 que, antes de una fijación adicional según la invención en el elemento de impresión, no tienen que someterse a ningún mecanizado por medio de un elemento de montaje a describir todavía a continuación.

La figura 3 muestra una representación en resumen de una pieza en bruto de un elemento de montaje 6 con una configuración sustancialmente en forma de sillar o también de cubo, en la que una pieza de ajuste 7 está dispuesta

5 sobresaliendo en una de las superficies laterales de la pieza en bruto. Esta pieza de ajuste 7 está adaptada al canal de guiado 5 del elemento de canal, en donde están previstos aquí de forma complementaria a la pieza de ajuste 7 también los nervios 8 correspondientes a las muescas 5a. Bajo adaptación se entiende en este ejemplo que la pieza de ajuste 7 se puede insertar en el canal de guiado 5 esencialmente libre de juego. Por lo tanto existe la posibilidad de montar un elemento de canal 4 en una ubicación definida en una pieza bruta del elemento de montaje 6, en particular después de su mecanizado.

10 La pieza en bruto 6 aquí representada presenta asimismo, como se describe en la figura 2 para el elemento de canal, un elemento de sujeción 9, con el que se puede recibir una pieza en bruto semejante en una máquina de mecanizado. Puede estar previsto usar piezas en bruto con diferentes orientaciones entre el elemento de sujeción 9 y la pieza de ajuste 7.

15 Según la invención ahora está previsto, como se muestra en la figura 4, que en función de los datos de posición determinados para el canal de guiado 5 a partir de la pieza en bruto del elemento de montaje se fabrique un elemento de montaje 6, que tiene una estructura de montaje 10 en arrastre de forma, que en el presente caso está configurada como salientes piramidales con cuatro superficies laterales iguales. La figura 4 muestra que en esta estructura se pueden introducir orificios roscados con tornillos 11, que sirven para una fijación posterior. Según la figura 4, el elemento de canal 4 está fijado en el elemento de montaje 6, de modo que la pieza de ajuste 7 del elemento de montaje 6 está insertada en el canal de guiado 5. De este modo el elemento de canal 4 y el elemento de montaje 6 forman un emparejamiento de componentes.

20 La estructura de montaje 10 en arrastre de forma se dispone así en el elemento de montaje con vistas a la ubicación de los salientes piramidales en esta realización y del plano en el que se sitúan estos salientes, en particular sus puntas o sus lados de base, de manera que este elemento de montaje 6 después de la fijación en un lugar predeterminado en una placa de montaje 12, como se muestra en la figura 5, posiciona el canal de guiado 5 del elemento de canal 4 en la ubicación necesaria correcta con respecto al elemento de impresión 1, que se fija por medio de los pasadores metálicos 3 en la placa de montaje 12, aquí indirectamente a través de una ayuda plana 13 dispuesta a distancia en paralelo.

30 Aquí, la ayuda plana 13, preferiblemente en forma de marco, presenta una serie de orificios no representados, que se corresponden con la posición de los pasadores metálicos 3, de modo que el elemento de impresión 1 se puede fijar por medio del elemento de sujeción 2 en contraposición a una distancia respecto a la placa de montaje 12.

35 El elemento de montaje 6 engrana gracias a su estructura de montaje 10 fabricada en él en arrastre de forma con una estructura correspondiente 14, la cual está dispuesta sobre la placa de montaje 12 y también configura salientes piramidales en esta realización. Los salientes están dispuestos aquí evidentemente unos junto a otros de forma periódica en dos direcciones, en particular de modo que sus lados de base se toquen respectivamente.

40 Los salientes piramidales de la estructura de montaje en el elemento de montaje 6 y de la estructura 14 en la placa de montaje son idénticos entre sí aquí, de modo que un elemento de montaje 6 se puede fijar en arrastre de forma en la rejilla de la periodicidad con la estructura de montaje dispuesta en él, producida a máquina en la estructura 14 de la placa de montaje.

45 La posición del elemento de montaje necesaria para la ubicación correcta del canal de guiado sobre la estructura de la placa de montaje se puede calcular, por ejemplo, mediante un software en la rejilla de la periodicidad y se le entrega al usuario, de modo que el dentista que trata encuentre la posición correcta para el montaje en la placa. La placa 12 puede tener una pluralidad de orificios en la estructura 14, a través de los cuales se pueden atornillar los tornillos 11 representados en la figura 4 desde el lado inferior de la placa de montaje 12 en el bloque de montaje, para asegurarlo firmemente en la estructura 14.

50 La figura 5 muestra que el elemento de canal 4 adopta una posición relativa respecto al elemento de impresión 1, que se ha predeterminado por la determinación de posición previa del canal de guiado virtual y la fabricación del elemento de montaje 6.

55 Alternativamente se puede realizar una asignación de la placa de montaje 12 al elemento de impresión a través de una estructura de marco 16, que está representada en la figura 6, en donde la ayuda 13 y la referencia de rayos X con pasadores metálicos 3 se vuelven innecesarias para la asignación, en particular se pueden eliminar. La construcción del marco comprende una placa de fondo 19 y una placa de cubierta 15, que se mantienen mediante elementos espaciadores 20 a una distancia deseada y preferiblemente en paralelo entre sí.

60 Para el montaje de un modelo 17 de la mandíbula, por ejemplo por medio de una base 18 en una placa de fondo 19 de la construcción de marco 16, la placa de montaje 12 mencionada anteriormente se puede reemplazar por una placa de cubierta 15 de la construcción de marco. Aquí, la placa de cubierta 15 tiene la misma estructura en arrastre de forma y misma ubicación en su lado inferior que la placa de montaje 12 descrita anteriormente. El elemento auxiliar 13 se puede fijar de la misma manera y en la misma ubicación en la placa de cubierta 15 que en

la placa de montaje 12. En particular, la placa de montaje 12 descrita anteriormente puede estar configurada de modo que ésta equivale a la placa de cubierta 15, por lo que se suprime el intercambio.

5 Después del posicionamiento del modelo 17 con el elemento de impresión 1 superpuesto sobre la placa de fondo por medio del elemento de fijación en el elemento de impresión y su engranaje en el elemento auxiliar 13, el elemento auxiliar 13 se puede retirar. En particular, si está fijado el posicionamiento del modelo sobre la placa inferior.

10 En referencia a la figura 5 y alternativamente en la realización de la figura 6, ahora existe la posibilidad de fijar el elemento de canal 4 con el canal de guiado 5, por ejemplo, de forma adhesiva en el elemento de impresión 1, de modo que a partir de la combinación entonces formada del elemento del canal de guiado 4 y el elemento de impresión 1 se forma la plantilla de perforación a producir según la invención. Para ello el elemento de canal 4 se separa luego del bloque de montaje 6.

15 El dentista que trata puede usar el elemento de impresión 1 en un paciente a tratar, en donde entonces el canal de guiado para la guía de broca para la colocación de un vástago de implante es accesible automáticamente para el dentista.

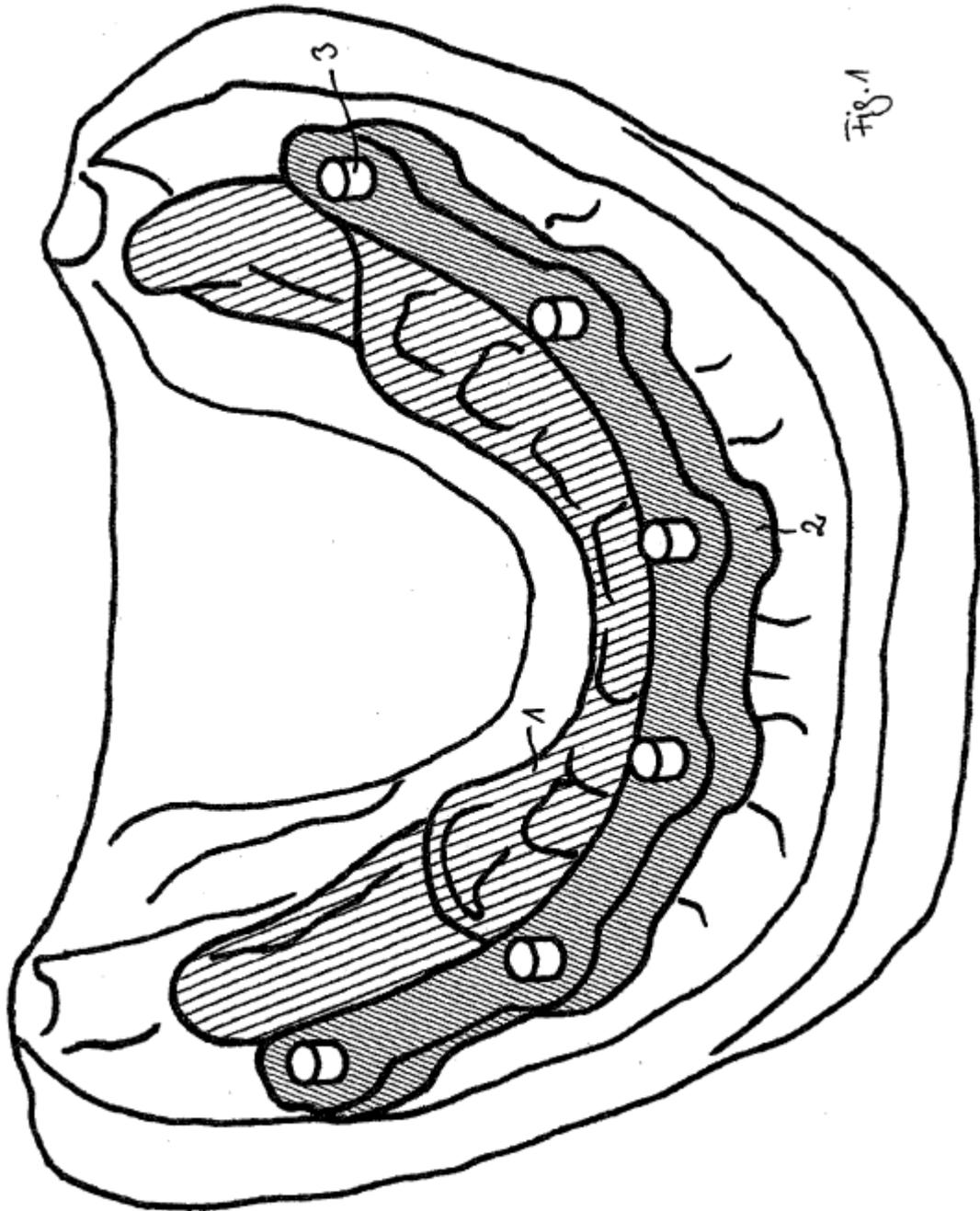
20 Por ejemplo, la invención también puede prever además que, por ejemplo, los orificios para la refrigeración durante el proceso de perforación también se introduzcan por medio de una máquina de mecanizado en una pieza en bruto de un elemento del canal de guiado. Tales orificios de refrigeración pueden cortar, por ejemplo, el canal de guiado.

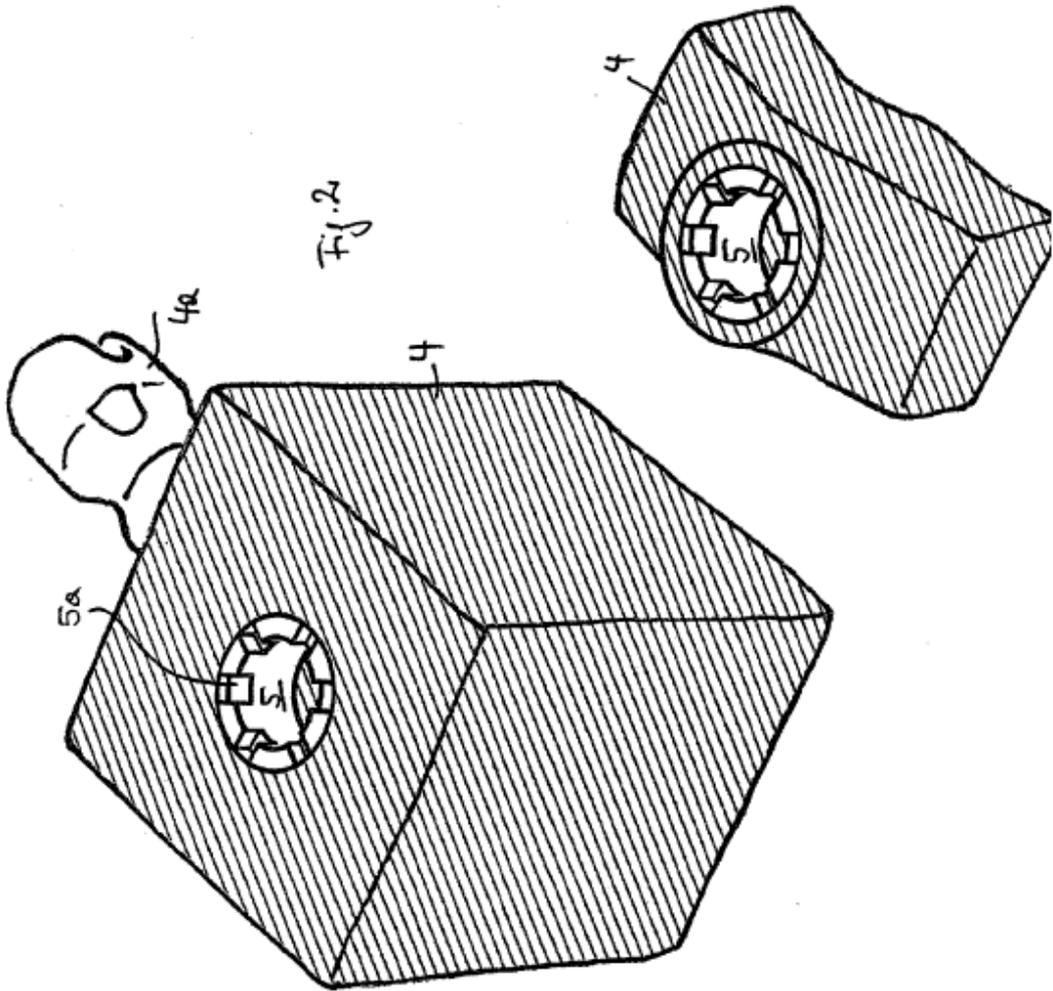
25 En particular, la figura 5 muestra claramente que en principio se puede colocar cualquier número de elementos de canal 4 a lo largo de la extensión arqueada del elemento de impresión 1.

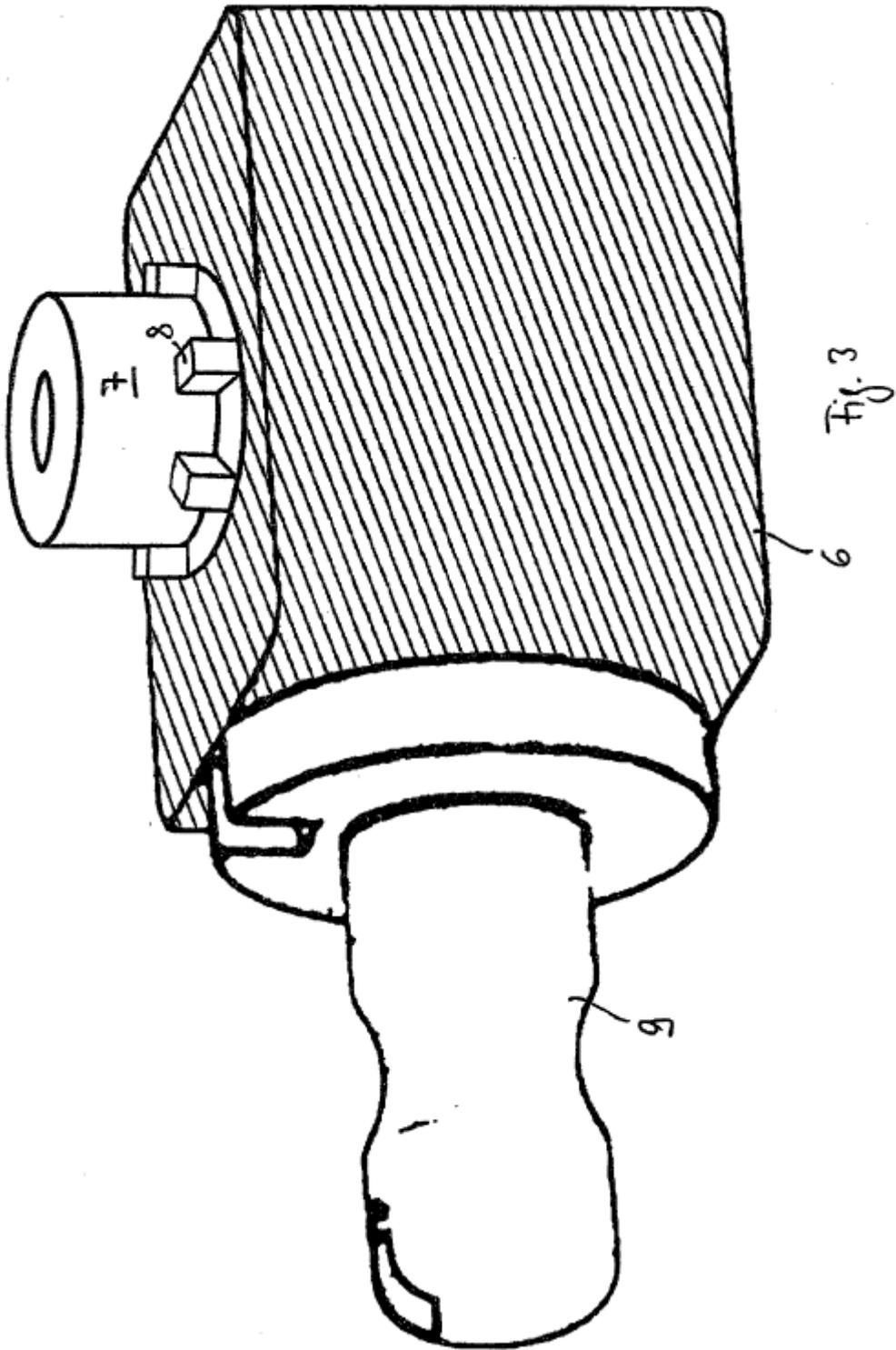
Aquí también se reconoce como otra ventaja que para la colocación de los canales de guiado no deben estar configuradas estructuras de soporte en forma de dientes todavía existentes en una estructura de mandíbula. Por ello el procedimiento según la invención también es adecuado, por ejemplo, para proveer mandíbulas completamente sin dientes o secciones de mandíbula reducidas en dientes con implantes.

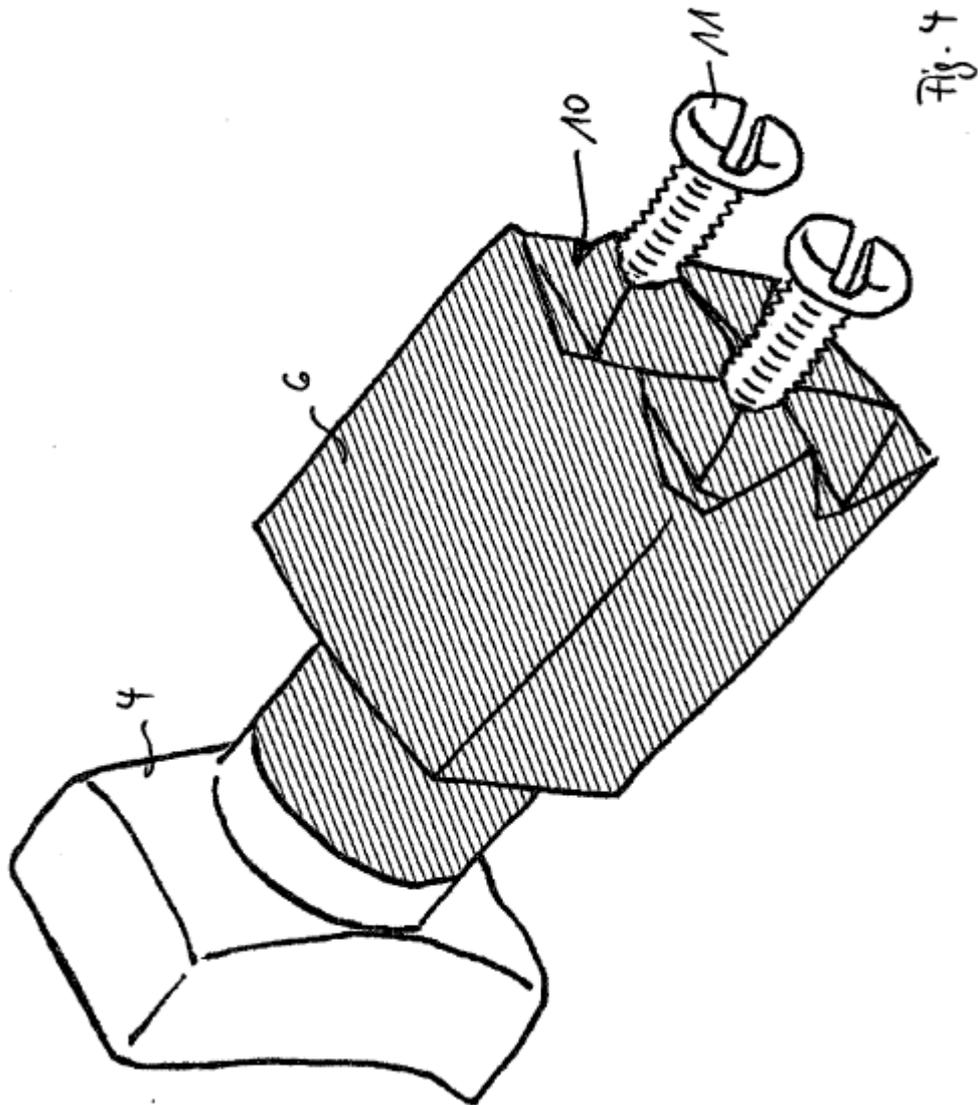
REIVINDICACIONES

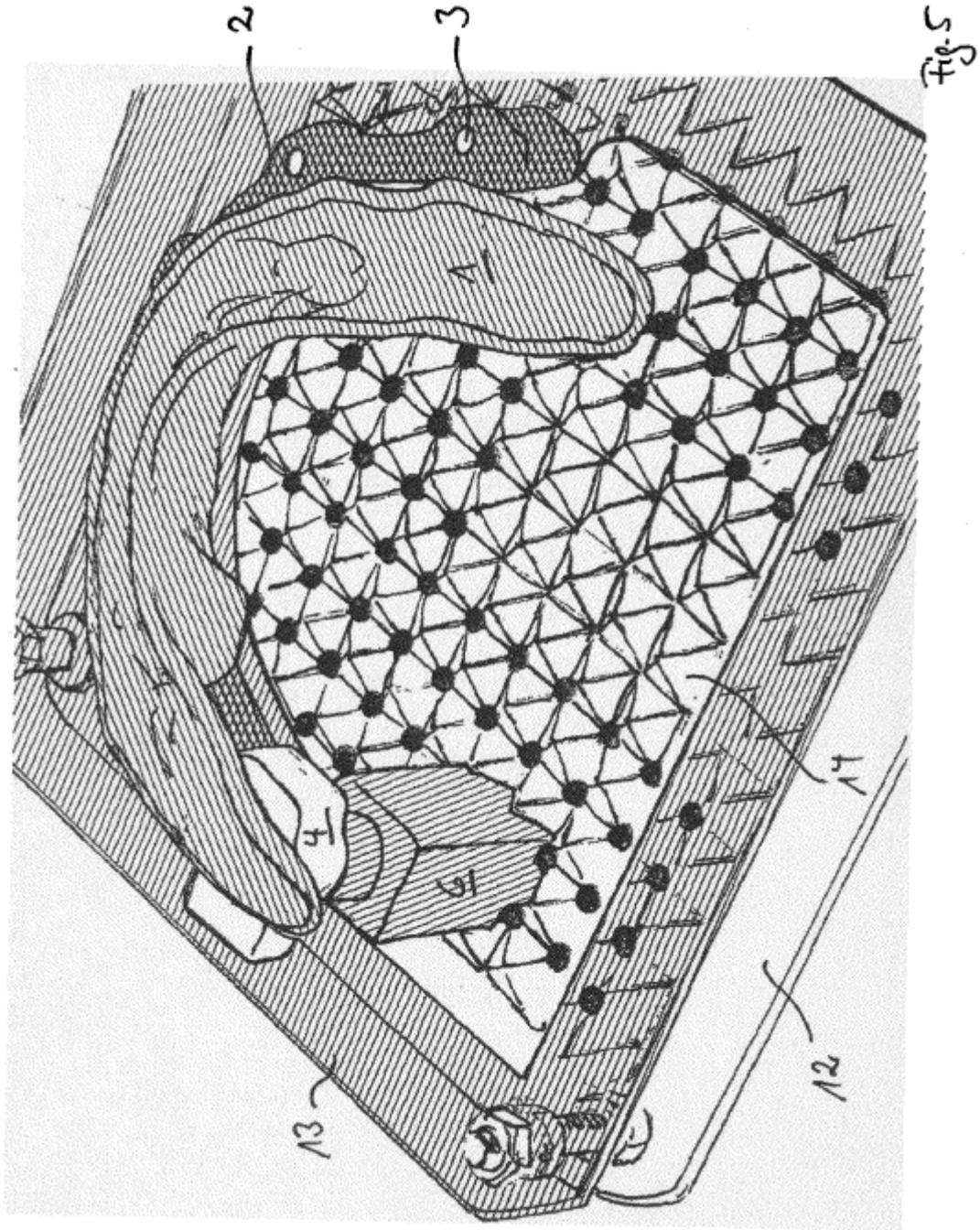
- 5 1. Procedimiento para la fabricación de una plantilla de perforación dental adaptada a una estructura de mandíbula de un paciente con al menos un canal de guiado (5) para el guiado de una herramienta de perforación, en el que el canal de guiado (5) se dispone en un elemento de impresión (1) que presenta una impresión negativa de la estructura de mandíbula en función de los datos de posición; en donde
- 10 a. un elemento de montaje (6) que presenta una pieza de ajuste (7), adaptado a la posición requerida del canal guiado (5) se fabrica mediante el mecanizado del material por medio de una máquina de mecanizado
- 15 b. en donde durante la fabricación en función de los datos de posición se genera una estructura de montaje (10) en arrastre de forma, preferiblemente una estructura de montaje (10) en arrastre de forma periódica en al menos dos direcciones en el elemento de montaje (6),
- 20 c. un elemento de canal (4) que ya comprende el canal de guiado (5), en particular en forma de un manguito de metal, con una zona de ajuste correspondiente a la pieza de ajuste (7) del elemento de montaje (6), que se forma en particular por el propio canal de guiado (5), se fija en el elemento de montaje (6) fabricado,
- 25 d. el emparejamiento fijado entre sí del elemento de montaje (6) y el elemento de canal (4) con la estructura de montaje (10) en arrastre de forma del elemento de montaje (6) se fija en una posición calculada en función de los datos de posición en una placa de montaje (12) que presenta una estructura (14) correspondiente en arrastre de forma, en particular una estructura periódica (14) en al menos dos direcciones,
- 30 e. el elemento de impresión (1) se fija de forma opuesta a la placa de montaje (12) con un elemento de fijación (2), y
- f. el elemento de canal (4) se dispone en el elemento de impresión (1) mediante fijación, en particular fijación adhesiva al elemento de impresión (1) y separación del elemento de montaje (6).
- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en función de los datos de posición se fabrica un elemento de canal (4) de una pieza en bruto del elemento de canal que comprende ya el canal de guiado (5), en particular mediante la remoción de material con una máquina de mecanizado o, al menos parcialmente, mediante fabricación generativa.
- 40 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el mecanizado de la pieza en bruto del elemento de canal y/o la pieza en bruto del elemento de montaje se realiza con una fresadora de 4 ejes, en la que se sujeta una pieza en bruto respectiva por medio de un elemento de sujeción (5a, 9) dispuesto en la pieza en bruto.
- 45 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de impresión (1) se fija directa o indirectamente con un elemento de fijación (2) en la placa de montaje (12), que comprende una referencia radiológica (3), en particular en forma de elementos metálicos (3), en particular los pasadores metálicos (3), que engranan en escotadura / agujeros correspondientes directa o indirectamente en la placa de montaje (12).
- 50 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** mediante la tecnología de imágenes tomográficas, en particular de tomografía volumétrica digital, se genera un modelo de mandíbula virtual basado en software y se posiciona un canal de guiado virtual con respecto al modelo de mandíbula virtual y a la referencia radiológica, en donde a partir de los datos de posición del canal de guiado virtual se forman los datos de posición que determinan la posición de la estructura de montaje (10) en arrastre de forma en el elemento de montaje (6).
- 55 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la estructura de montaje (10) en arrastres de forma en el elemento de montaje (6) y/o la estructura (14) en arrastre de forma en la placa de montaje (12) está configurada como salientes que se estrechan, dispuestos unos junto a otros de forma periódica en al menos dos direcciones, en particular como salientes piramidales con al menos tres, preferiblemente cuatro superficies laterales inclinadas unas hacia otras o como salientes cónicos.











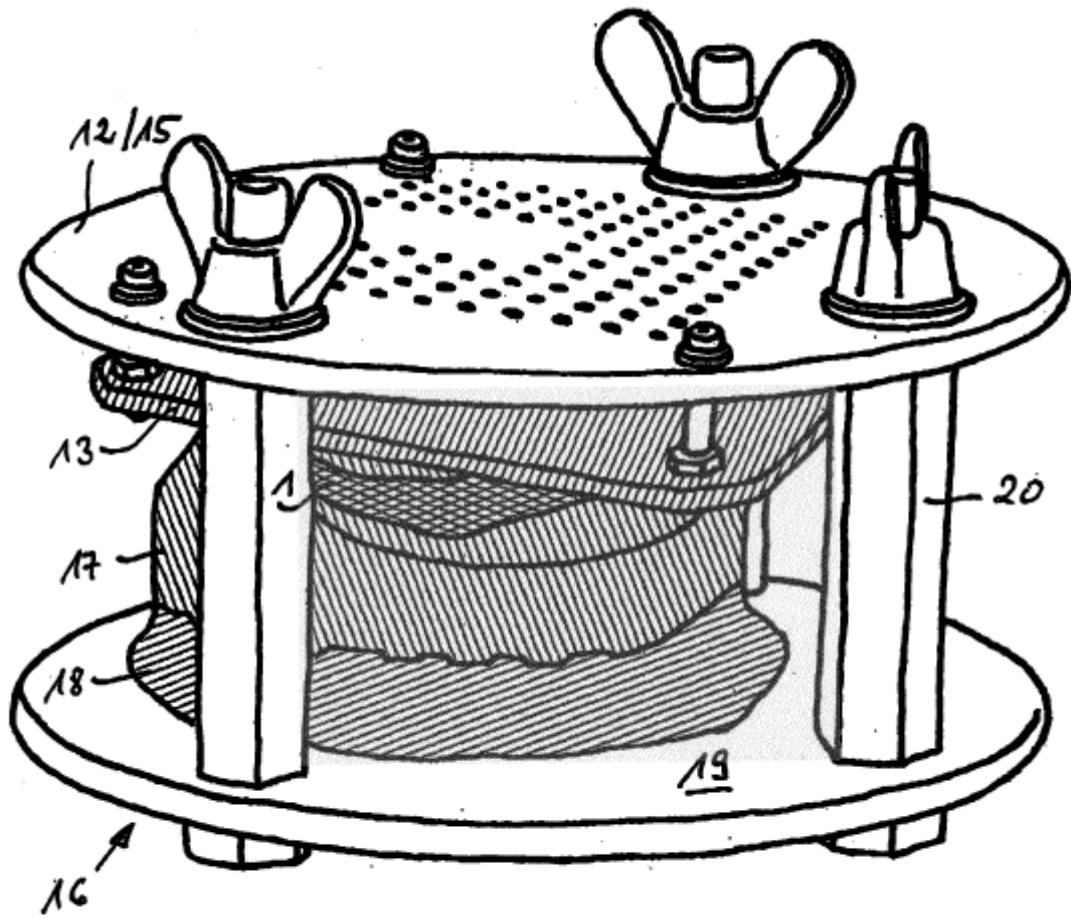


Fig. 6