

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 228**

51 Int. Cl.:

A61C 7/14 (2006.01)

A61C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2015 PCT/EP2015/069747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16034509**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2015 E 15760425 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 3188685**

54 Título: **Procedimiento para la producción de una cubeta de posicionamiento y dispositivo para el mismo**

30 Prioridad:
02.09.2014 DE 102014217480

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

73 Titular/es:
FREIMÜLLER, ANDREAS (100.0%)
Wiltinger Strasse 11 A
13465 Berlin-Frohnau, DE

72 Inventor/es:
FREIMÜLLER, ANDREAS

74 Agente/Representante:
FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 710 228 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 producción de una cubeta de posicionamiento y dispositivo para el mismo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de una cubeta de posicionamiento compuesta por brackets individuales en conexión física directa con un accesorio de posicionamiento, a un dispositivo, que es adecuado para un procedimiento de este tipo, y las denominadas a continuación cubetas de posicionamiento producidas de manera correspondiente.

Estado de la técnica

Los aparatos de ortodoncia son medios para corregir una posición viciada de los dientes. Para ello pueden unirse los denominados "brackets" de manera firme con los dientes correspondientes de una mandíbula del paciente. Los brackets producidos de manera industrial y normalizada estaban compuestos en el pasado normalmente de metal, cerámica o plástico. Los brackets presentan en el lado que está dirigido en sentido opuesto al diente (cuerpo de bracket), una conformación normalmente en forma de ranura. Esta ranura sirve para insertar un "arco" redondo o cuadrangular en los brackets. En el caso de un arco se trata de una pieza de metal delgada, producida en una forma de arco dentario normalizado o individual, que debido a su forma/dimensión de arco, cuando se aloja en la ranura de bracket, de manera correspondiente a la posición de la ranura de bracket y de la naturaleza del material del arco, ejerce sobre este bracket una fuerza en una determinada dirección definida. Esta fuerza se transmite a los dientes y los mueve de manera ideal en la dirección planeada por el odontólogo, con lo que tiene lugar una corrección de la posición viciada de los dientes. Normalmente, para un tratamiento completo de una posición viciada de los dientes no es suficiente un único arco, de modo que tienen que insertarse consecutivamente varios arcos en diferentes secciones transversales y de diferentes aleaciones metálicas. Esto conduce en el caso normal a una determinada duración de tratamiento (aproximadamente 1-3 años) de algunos años, durante los que los brackets permanecen en los dientes. Estos no se retiran hasta después del final del tratamiento, es decir, cuando la posición viciada de los dientes se ha corregido suficientemente.

A partir de lo mencionado anteriormente, resulta evidente que el posicionamiento y también la elección del tipo de brackets o del sistema de brackets y la elección de la forma de arco/dimensión tiene que adaptarse al paciente, en particular a su forma o tamaño de los dientes y también a su dimensión de arco dentario individual. Es decir, es necesario, mediante un análisis del diagnóstico de partida/forma o tamaño de arco dentario/grado de la posición viciada de los dientes/ y la planificación del propósito de tratamiento concreto, seleccionar individualmente los brackets y arcos lo más "ideales" posibles de la oferta existente actualmente de sistemas de brackets y tipos de arcos producidos industrialmente y patentados para el paciente individual.

Para el éxito del tratamiento, a continuación, entonces es extremadamente importante el posicionamiento exacto de los brackets con respecto a cada diente individual. Así, la base de bracket tiene normalmente una superficie de solo pocos milímetros cuadrados, y también la ranura de bracket para el alojamiento del arco presenta normalmente una anchura de menos de 1 mm. Es decir, también cuando los brackets se posicionan solo de manera ligeramente incorrecta, ya no es posible poner en práctica la corrección de la posición viciada de los dientes exactamente tal como se había planificado. Esto conduciría a que o bien inmediatamente o bien en un momento posterior tenga que retirarse el bracket correspondiente y colocarse de nuevo o que el arco tenga que individualizarse con flexiones adicionales en hasta 3 planos, lo que conduciría a molestias para el paciente, sin embargo, al menos a una prolongación del tiempo de tratamiento.

Para proporcionar de manera correspondiente un fácil posicionamiento de los brackets, se usan, tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP 2 614 791 A1, las denominadas cubetas de posicionamiento.

Este documento describe un "bracket" con un accesorio de posicionamiento y una máscara de transferencia, así como un procedimiento para su producción. El "bracket" se modela en primer lugar con ayuda de un modelo digital de la mandíbula del paciente. A continuación, se crea un molde de cera del "bracket" con ayuda de un procedimiento de impresión tridimensional. Con ayuda del molde de cera se crea entonces el "bracket" a partir de una aleación de titanio. El "bracket" así producido se adapta entonces a una impresión dental original, se crea la máscara de transferencia y se retira el accesorio de posicionamiento.

Esta cubeta de posicionamiento/férula se coloca entonces, tras haber tenido lugar el llenado con el plástico correspondiente, sobre un diente correspondiente o todo el arco dentario de la mandíbula de un paciente. La cubeta de posicionamiento conformada a través de los brackets conduce a que el bracket pueda posicionarse automáticamente en la posición "correcta" con respecto al diente, de modo que esta ahora pueda sujetarse, por ejemplo, con adhesivo al diente. Tras esta sujeción, la cubeta de posicionamiento/férula puede retirarse y por consiguiente el bracket se queda en el diente o los brackets se quedan en los dientes de toda una mandíbula por sí solos. El documento US 2013/122443 A1 da a conocer características que se encuentran en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5.

Exposición de la invención

5 Al inventor le ha llamado la atención, que todos los procedimientos hasta la fecha, debido a la separación de los procedimientos para la producción o el posicionamiento de brackets individualizados o normalizados y de los procedimientos para la producción de cubetas de posicionamiento o de transferencia correspondientes según el estado de la técnica, requieren mucho tiempo y son muy costosos.

10 Hasta la fecha no existe ningún procedimiento para la producción de una en lo sucesivo denominada “cubeta de transferencia”, en el que se describa un “flujo de trabajo” de un solo paso directo de los brackets (en conexión física con el necesario y en lo sucesivo denominado “accesorio de transferencia” en un proceso de producción de un solo paso).

15 Partiendo del documento EP 2 614 791 A1 tiene que producirse siempre un molde hueco/férula de transferencia, en el/la que el/los verdadero(s) bracket(s) pueda(n) producirse por medio de plástico líquido fotopolimerizable o al mismo tiempo transferirse, o con ayuda de los que ahora un bracket fabricado previamente de manera individual o ya producido industrialmente pueda posicionarse sobre el diente/los dientes. Sin embargo, la experiencia con el pegado indirecto de brackets por medio de férulas/cubetas de posicionamiento producidas hasta la fecha en la técnica de embutición profunda ha dado a conocer, entre los odontólogos y ortodoncistas que las emplean, desventajas/riesgos. Durante la retirada con frecuencia algo problemática o llena de riesgos de las férulas (condicionada por la retención en ocasiones aumentada de los brackets en la férula como consecuencia de los rebajes presentes entre el cuerpo de bracket y la base de bracket) puede producirse inmediatamente tras el pegado de los brackets con mayor frecuencia un desprendimiento de brackets individuales.

25 Con frecuencia, también se encuentran restos de adhesivo en exceso en los bordes de las bases de bracket. Esto hace necesario un procesamiento posterior que requiere mucho tiempo e incómodo para el paciente con un acabado rotatorio de metal duro en el entorno del bracket.

30 Los documentos US 2014/0141383 A1, US 2013/0122445 A1, EP 2 724 685 A y KR 2014/063510 A describen aparatos de ortodoncia adicionales o procedimientos de producción para los mismos del estado de la técnica.

35 La invención se llevó a cabo teniendo en cuenta estos problemas con el estado de la técnica. La invención soluciona estos problemas mediante el procedimiento para la producción de una cubeta de posicionamiento según la reivindicación 1, mediante el dispositivo según la reivindicación 5 y mediante el medio de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 9. Formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

40 La reivindicación 1 define un procedimiento para la producción de una cubeta de posicionamiento para brackets individuales incluyendo un(os) accesorio(s) de posicionamiento unido(s) físicamente de manera directa con los mismos para un arco dentario completo, un segmento de arco dentario o dientes individuales. Estas cubetas de posicionamiento presentan un accesorio de posicionamiento y uno o varios brackets asociados. Es decir, en el caso de una cubeta de posicionamiento de este tipo puede tratarse tanto de una cubeta de posicionamiento, que presenta únicamente un bracket para un único diente, como de una cubeta de posicionamiento para varios dientes, que presentan varios brackets, que pueden colocarse en cada caso en diferentes dientes. A este respecto, la cubeta de posicionamiento puede ser adecuada para colocar tanto brackets en el lado dirigido en sentido opuesto a la lengua como en el lado dirigido hacia la lengua de los dientes. Sobre todo esto último es ventajoso para muchos pacientes, dado que de este modo no se ve perjudicada la apariencia óptica de la dentadura.

50 En el caso del accesorio de posicionamiento se trata normalmente de un elemento modelado virtualmente a través de los bordes incisales o las superficies oclusales de los dientes. El o los bracket(s) están unidos normalmente con el accesorio de posicionamiento y configurados de una sola pieza con el mismo. Los brackets están configurados de tal manera que están libres en el lado en el que deben sujetarse al diente, de modo que pueden sujetarse al diente, por ejemplo, mediante un adhesivo.

55 Según la presente invención, el accesorio de posicionamiento se configura preferiblemente de una sola pieza con el bracket asociado/los brackets asociados. Es decir, no se trata de objetos independientes, sino de partes de una única cubeta de posicionamiento continua. Sin embargo, en la presente solicitud “de una sola pieza” también significa que las dos partes pueden presentar diferentes composiciones, siempre que estas se fabriquen solo como una pieza.

60 El procedimiento presenta como primera etapa, que se detecten datos de partida de la geometría de uno o varios dientes (también incluyendo del tejido blando y opcionalmente también del duro circundante de un arco dentario) de una o ambas mandíbulas de un paciente. Una detección de este tipo puede tener lugar, por ejemplo, con un escaneo tridimensional intraoral de la dentadura/de la mandíbula. Sin embargo, también sería posible que en primer lugar se lleve a cabo una impresión de la dentadura de un paciente, que entonces se transforma de manera correspondiente en datos tridimensionales. Sin embargo, también puede tratarse de la lectura de datos ya

almacenados, es decir los datos no tienen que generarse en primer lugar por separado. Dispositivos, con los que pueden detectarse tales datos intraorales, están ya disponibles suficientemente en el comercio especializado odontológico.

5 A este respecto, por la palabra “geometría” se entiende la forma, posición y orientación de los dientes incluyendo del tejido blando adyacente o, en el caso de datos tridimensionales presentes de radiografías, del hueso que rodea al diente. Dicho de otro modo, la palabra “geometría” designa aquella forma, que describe la forma externa de los dientes y del tejido que rodea al diente del paciente.

10 1ª etapa de planificación virtual:

Como siguiente o “1ª etapa de planificación virtual” tienen que planificarse/definirse por medio de software correspondientemente necesario los datos objetivo. En el caso de los datos objetivo se trata de datos, que describen la geometría que debe conseguirse tras un tratamiento con aparatos de ortodoncia de la mandíbula que debe tratarse de un paciente. Tales datos objetivo pueden generarse ya hoy en día, con ayuda de software adecuado (por ejemplo OnyxCeph™ de la empresa Image Instruments GmbH u otros proveedores). Mientras que en el caso de los datos de partida se trata del “estado real”, los datos objetivo describen la geometría que debe conseguirse de los arcos dentarios, es decir, el “estado teórico”.

20 2ª etapa de planificación virtual:

Partiendo de esto se planifica para la configuración de cubeta que debe planificarse virtualmente en primer lugar solo la posición de bracket, obteniéndose en primer lugar solo una parte de los datos de configuración de cubeta. A este respecto, se trata en primer lugar de los datos, que describen qué posición ideal tienen que adoptar los cuerpos de bracket con respecto a la superficie dental lingual o vestibular, para registrar un “arco ideal” ya necesariamente seleccionado previamente y apropiado para el arco dentario y posicionado según determinados criterios de una “biblioteca de arcos virtual” introducida en el software (para ello pueden detectarse todas las formas de arco linguales y vestibulares y dimensiones existentes de todos los fabricantes en su dimensión exactamente 1:1 y proporcionarse de manera disponible en el software). Con ayuda de este software será posible seleccionar el arco “apropiado” para la configuración objetivo de arco dentario creada en esta 2ª etapa de planificación virtual. Esto sirve para que los cuerpos de bracket o la base de bracket por un lado puedan diseñarse tan cerca de la superficie dental o tan planos como sea posible, para poder garantizar la máxima comodidad de uso para los pacientes. Por otro lado, durante la creación del software también debe definirse una distancia mínima del arco con respecto a la superficie dental, para poder garantizar la funcionalidad del bracket en todos sus componentes. Esto es necesario para realizar un tratamiento con aparatos de ortodoncia, que mueva los dientes desde la geometría de partida hasta la geometría de arco ideal que debe conseguirse.

3ª etapa de planificación virtual

40 Es decir, de manera correspondiente a la posición del arco dentario seleccionado y posicionado virtualmente se determinan la posición mesial/distal de los brackets individuales de manera correspondiente a los anchos de diente individuales y el tamaño/la forma de los cuerpos y de las bases de bracket por medio de software ahora en la 3ª etapa de planificación virtual. A este respecto, en el software tienen que estar introducidos datos maestros de determinadas formas básicas de cuerpos de bracket y bases de bracket. A este respecto, la profundidad de ranuras convencional en el cuerpo de bracket que debe definirse en el software y la altura convencional que debe ajustarse de las bases de bracket deben optimizarse posteriormente, de manera correspondiente a la situación entre el arco y la superficie dental, por medio de software adecuado.

4ª etapa de planificación virtual

50 Tras esta 3ª etapa de planificación virtual se describe a continuación para cada diente en una 4ª etapa de planificación virtual el posicionamiento del accesorio de posicionamiento en relación con los brackets. Para ello, la configuración objetivo creada en la primera etapa de planificación virtual tiene que devolverse ahora mediante el software de nuevo al estado de partida o real. A este respecto, al mismo tiempo con los dientes se llevan los brackets posicionados virtualmente a la posición de partida.

A continuación se planifica virtualmente un accesorio de posicionamiento incisal u oclusal o dividido en varias secciones, que a continuación se unen de manera directa virtualmente por medio de elementos de unión normalizados con el o los brackets o los elementos de unión entre los brackets, y que se encarga de que los brackets puedan posicionarse de manera apropiada y segura en relación con los dientes mediante el accesorio de posicionamiento en la posición de partida. Es decir, el accesorio de posicionamiento garantiza que los brackets se posicionen en la posición correcta en relación con los dientes en la posición de partida. Cuando ahora aquel lado de brackets producidos y posicionados de manera correspondiente, que está en contacto con los dientes, se dota de un adhesivo y este se endurece, se sujetan los brackets automáticamente a la posición correcta en relación con los dientes. El accesorio de posicionamiento puede retirarse entonces mediante la separación de los brackets de nuevo fácilmente, lo que deja los brackets pegados al diente en el diente. Éstos pueden usarse entonces, tal como se

describe en relación con el estado de la técnica, con un arco de la dimensión de arco ideal seleccionada previamente como fundamento de planificación para la realización de un tratamiento con aparatos de ortodoncia. Debido a la sucesión de diferentes grosores de arco o secciones transversales de arco y naturalezas de material de arco en la dimensión de arco ideal seleccionada correspondientemente de un fabricante seleccionado (de la biblioteca de arcos que se encuentra en el software) puede llevarse a cabo 1:1 por consiguiente paso a paso la conformación del arco dentario a la posición objetivo definida.

Debido a los datos generados de manera correspondiente se producen, tras haber tenido lugar la 4ª etapa de planificación virtual, cubetas de posicionamiento correspondientes mediante un procedimiento de fabricación generativo o erosivo. Es decir, estos brackets en una unión de una sola pieza con el accesorio de posicionamiento (=cubeta de posicionamiento) se producen inmediatamente de manera positiva. Por consiguiente, no se produce ningún molde negativo, en el que tendría que verterse un material de bracket líquido correspondiente o que sea únicamente adecuado para el alojamiento físico/posicionamiento de brackets.

A este respecto, por un procedimiento de fabricación generativo se entiende un procedimiento, en el que el material, a partir del que deben estar compuestos los brackets, se aplica directamente, es decir no se produce ningún molde negativo, sino inmediatamente un molde positivo. Un ejemplo de un procedimiento de este tipo es un procedimiento de impresión tridimensional. Sin embargo, otros procedimientos son también estereolitografía, fusión por láser selectiva, sinterización por láser selectiva, "modelado por deposición fundida", "modelado de objetos laminados" e inyección de gas frío. Otro término, que se usa como preámbulo para estos procedimientos, es el "prototipado rápido".

En un procedimiento de fabricación generativo pueden usarse como material, por ejemplo, aquellos plásticos para la producción de las cubetas de posicionamiento, que también han dado ya buen resultado para la producción de sistemas de fijación/brackets de plástico. Como ejemplos se mencionan el plástico fotopolimerizable Transbond™ XT de 3M Unitek o Empress EnamelPlus HRI de Ivoclar/Vivadent. Por lo demás, naturalmente también pueden usarse todos aquellos materiales, que se usan en la odontología para la producción de empastes dentales de gran superficie de plástico y que pueden endurecerse, por ejemplo, por medio de luz UV.

Por un procedimiento de fabricación erosivo se entienden todos los procedimientos de fabricación, en los que el objeto que debe producirse puede producirse a partir de una pieza bruta. Así, un procedimiento correspondiente podría ser, por ejemplo, un fresado controlado por ordenador (fresado CNC), pero también podría tomarse cualquier otro procedimiento erosivo. En un procedimiento de fabricación erosivo, la cubeta de posicionamiento podría producirse, por ejemplo, a partir de una pieza bruta de cerámica. La cerámica se destaca por buenas propiedades biológicas unidas con una gran dureza, lo que resulta ventajoso para un uso en la cavidad bucal.

Una ventaja de la producción de un solo paso de brackets y accesorio de posicionamiento como cubeta de posicionamiento de una sola pieza en el procedimiento positivo mediante técnicas de fabricación generativas o erosivas se debe a que sin etapas intermedias adicionales los brackets y el accesorio de posicionamiento se producen en un solo paso como cubeta de posicionamiento, lo que acorta claramente el tiempo y el esfuerzo para la producción de tales cubetas de posicionamiento y la implementación intraoral. A este respecto, se reducen las fuentes de error, los riesgos durante el desprendimiento de las cubetas de transferencia producidas en el procedimiento negativo, como en el caso del pegado indirecto, así como un procesamiento posterior complejo en la cavidad bucal. La ventaja de que los brackets estén unidos de una sola pieza con los accesorios de posicionamiento radica en que la estructura de una cubeta de posicionamiento de este tipo es más sencilla. Dicho de otro modo, no tienen que procesarse ni unirse entre sí (de manera que requiere comparativamente mucho tiempo) diferentes materiales, sino que es suficiente que se use un material. Esto es más cómodo para el paciente. Es absolutamente concebible que la cavidad bucal de un paciente se escanee por la mañana y ya por la tarde pueda sujetarse un aparato de ortodoncia apropiado como cubeta de posicionamiento. Además, un ortodontista, que establece que una cubeta de posicionamiento de este tipo se produjo de manera errónea, puede producir de manera comparativamente sencilla "en la oficina" mediante procedimientos de prototipado rápido una cubeta de sustitución tras un nuevo escaneo. Además, un ortodontista tiene ahora la opción, sin tener que usar brackets convencionales fabricados industrialmente o individualizarlos mediante procedimientos complejos o tener que unirlos para la colocación más precisa con sistemas de transferencia complejos, de seleccionar "en la oficina" brackets individuales de una biblioteca de brackets virtual propia y de manera correspondiente a la superficie dental individualizar la base de bracket. Puede diseñarse tal como se desea y entonces producirse *in situ* en su propia clínica. Esto aumenta la precisión al llevar a la práctica objetivos de tratamiento planificados individualmente, la flexibilidad y también la efectividad al tratar un paciente. Naturalmente también existiría la posibilidad, por ejemplo, utilizando aplicaciones en la nube, de poder utilizar tanto software como hardware, de proveedores externos en este procedimiento.

Detalles:

En una forma de realización preferida, en la cubeta de posicionamiento en la transición entre el bracket o los brackets y el accesorio de posicionamiento asociado puede configurarse un punto con una resistencia a la rotura reducida. Un punto de este tipo puede producirse, por ejemplo, porque el material en este punto tiene un grosor de material reducido o porque es más frágil.

De este modo se facilita la separación de los brackets de la cubeta de posicionamiento, lo que convierte en más sencillo retirarlos en un paciente. Esto radica en que no se requiere ninguna herramienta especial para desprenderlos del resto de la cubeta de posicionamiento y en particular del accesorio de posicionamiento.

5 Además, se prefiere que en un procedimiento de fabricación generativo se use un plástico, que está reticulado con un porcentaje elevado de partículas de cerámica. De este modo puede conseguirse un bracket con una alta solidez.

10 Tales materiales se conocen como “nanomateriales de llenado híbridos”.

Además, en un procedimiento erosivo se prefiere que la cubeta de posicionamiento se produzca a partir de una pieza bruta de cerámica o de plástico. Sobre todo, las piezas brutas de cerámica se destacan por una alta dureza, lo que conduce a que estas sean muy adecuadas para el uso en una cavidad bucal y puedan transferirse fuerzas solo con pocas pérdidas a los dientes. Esta puede producirse mediante un procedimiento de fresado o especialmente mediante un procedimiento de fresado CNC, de manera similar a la incrustación intracoronaria Cerec o la producción de carillas o de coronas.

15 Por lo demás, un dispositivo para la producción de una cubeta de posicionamiento según la reivindicación 5 es una solución de la invención. La descripción de las características y ventajas corresponde esencialmente a la descripción, que se realizó anteriormente en relación con la reivindicación 1.

A este respecto, los datos de partida pueden obtenerse por medio de cualquier dispositivo, que pueda medir la cavidad bucal de un paciente. Ejemplos de esto son, por ejemplo, el iTero Scanner mencionado anteriormente.

20 En el caso del dispositivo para obtener datos objetivo y para calcular los datos de configuración de cubeta puede tratarse de cualquier dispositivo/software, que sea adecuado para un cálculo correspondiente. A este respecto, en particular puede tratarse de un ordenador, en el que está instalado un software correspondiente (por ejemplo OnyxCeph). En lo que respecta a las reivindicaciones dependientes 6 a 8, se remite a las ventajas que se mencionaron anteriormente en relación con el procedimiento de producción.

25 Además, la presente invención está compuesta por el medio de almacenamiento legible por ordenador según la reivindicación 9. Este está caracterizado porque contiene un programa informático, que está equipado para controlar un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4.

30 Un programa informático de este tipo puede, debido a los datos de partida y los datos objetivo, generar instrucciones que pueden ejecutarse por un dispositivo, que está diseñado para un procedimiento generativo o un procedimiento erosivo. Así, el programa informático podría generar instrucciones de control para una impresora tridimensional o un dispositivo de fresado CNC (o en general para cualquier dispositivo, que esté diseñado para un procedimiento de fabricación generativo o erosivo). Un medio de almacenamiento de este tipo conduce a las ventajas que se mencionaron anteriormente en relación con el procedimiento de producción.

35 En el caso de un medio de almacenamiento legible por ordenador puede tratarse, por ejemplo, de un disco duro o un CD, pero también de cualquier otro dispositivo de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de este tipo tampoco tiene que estar presente *in situ*. Puede tratarse, por ejemplo, de un servidor de Internet, del que puede descargarse un programa informático correspondiente.

40 El objetivo se alcanza además mediante una cubeta de posicionamiento. Esta presenta un accesorio de posicionamiento y uno o varios brackets asociados, que están configurados de manera físicamente continua con el accesorio de posicionamiento. La cubeta de posicionamiento puede estar producida, por ejemplo, a partir de una única pieza bruta de cerámica o de plástico y puede haberse producido preferiblemente mediante un procedimiento generativo o erosivo.

45 Una cubeta de posicionamiento de este tipo, de una sola pieza, compuesta por brackets y accesorio de posicionamiento, presenta las ventajas descritas en relación con el procedimiento y puede producirse más fácilmente, cuando está producida de un único material, que una cubeta de posicionamiento, que en el flujo de trabajo se produce o está compuesta por diferentes materiales y procesos que transcurren sucesivamente.

50 Una forma de realización preferida de la cubeta de posicionamiento puede presentar también un punto de rotura controlada, como se describió anteriormente en relación con la reivindicación 2 y conduce a ventajas correspondientes.

55 La cubeta de posicionamiento puede producirse mediante un procedimiento según la reivindicación 1 a 4 o mediante un dispositivo según la reivindicación 5 a 8.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra esquemáticamente una cubeta de posicionamiento.

La figura 2 muestra esquemáticamente un procedimiento según la invención.

5 La figura 3 muestra una vista de un arco dentario corregido modelado con brackets colocados en el mismo y un arco ideal.

La figura 4 es una vista en planta de los dientes representados en la figura 3 con brackets colocados y arco ideal.

10 La figura 5 es una vista delantera de un modelo informático de dientes no corregidos con cubetas de posicionamiento colocadas sobre los mismos y brackets asociados con las mismas.

La figura 5a es una vista en planta de la disposición según la figura 5.

15 La figura 6 es una vista en corte de un diente, que se representa en la figura 5.

Descripción detallada de los dibujos

20 A continuación, se describe una forma de realización de la invención haciendo referencia a las figuras 1 y 2. La figura 2 muestra una cubeta de posicionamiento 10, que puede producirse por primera vez según el procedimiento representado en la figura 1 para el posicionamiento de los brackets en el modelo objetivo ideal. Esta cubeta de posicionamiento 10 presenta un accesorio de posicionamiento 12, que está unido con un bracket 14. Este bracket 14 puede sujetarse a un diente no representado de un paciente, dotándose en el lado trasero (no representado) de un adhesivo, que se endurece en cuanto el bracket entra en contacto con el diente del paciente. El bracket 14 presenta
25 una ranura 16, en la que puede insertarse un arco. En cuanto se insertó este arco, este puede sujetarse por medio de un anillo de goma o de otro medio al bracket 14. Se tira de un anillo de goma correspondiente (no representado) por encima del saliente, que se produce debido a la diferente anchura de la base de bracket 18 y el pie de bracket 19, de modo que retiene el arco en la ranura 16.

30 Por lo demás, entre el accesorio de posicionamiento 12 y el bracket 14 puede configurarse un punto de rotura controlada 20. Este se configura mediante un debilitamiento dirigido del material en este punto, de modo que el accesorio de posicionamiento 12 puede romperse fácilmente del bracket 14, después de que este bracket 14 se haya fijado al diente de un paciente.

35 La figura 2 muestra esquemáticamente un procedimiento para la producción de un bracket de este tipo. A este respecto, en la etapa S100 se leen en primer lugar datos de partida. Esta lectura puede tener lugar, por ejemplo, por medio de un dispositivo, que escanea la cavidad bucal de un paciente (escáner intraoral).

40 Partiendo de ello se crean datos objetivo (etapa S102), que representan qué aspecto debe tener la dentadura o la mandíbula del paciente tras el tratamiento. Es decir, mientras que los datos de partida representan el estado real, los datos objetivo representan el estado teórico.

45 En la etapa S104 se selecciona entonces en primer lugar un arco ideal apropiado de la biblioteca de arcos virtual, que se corresponde más con la evolución del estado teórico del arco dentario creado por el ortodoncista con ayuda del software y con criterios específicos adicionales (distancia mínima con respecto a las superficies dentales, etc.). Solo después se determinan o calculan brackets apropiados. Por calcular "brackets apropiados" se entiende que se determinan las posiciones de bracket, que pueden alojar pasivamente el arco ideal ya elegido en sus ranuras de bracket. Así, posteriormente, tras varios cambios de arco sucesivos, los dientes del paciente pueden pasarse de la configuración real a la configuración teórica. Dicho de otro modo, en el caso del cálculo de los brackets apropiados se trata de una parte de aquella planificación, que el ortodoncista no realiza hasta la determinación del arco ideal,
50 donde con ayuda de software determina la posición exacta de los brackets con respecto al arco ideal seleccionado (orientación de la ranura de bracket) y con respecto a los dientes (altura e inclinación del pie de bracket).

55 En cuanto estos brackets se han determinado o calculado de manera apropiada, tras el retorno de los dientes incluyendo los brackets posicionados ahora de manera correspondiente sobre los dientes, por medio de software, se calculan cubetas de posicionamiento correspondiente. Es decir, se determina un accesorio de posicionamiento, que está unido con los brackets y que está configurado de tal manera que pueda garantizar una retención segura de la cubeta de posicionamiento al arco dentario, al modelarse virtualmente a través de superficies oclusales o bordes incisales de dientes individuales. Partiendo de estas cubetas de posicionamiento calculadas, es decir, partiendo de
60 los datos de configuración tridimensionales calculados, se producen cubetas de posicionamiento correspondientes, por ejemplo, por medio de una impresora tridimensional.

65 El procedimiento representado esquemática y brevemente en la figura 2 se describirá ahora otra vez en detalle haciendo referencia a las figuras 3 a 6.

La figura 3 muestra una disposición modelada de brackets 14, 14' en el lado lingual de los dientes 25, 25'. Estos

brackets 14, 14' están sujetos al lado interno de los dientes 25 (es decir, en el lado que está dirigido hacia la lengua) y están unidos a través de un arco ideal 23. Este diseño es la configuración que debe conseguirse tras la corrección de la posición viciada de los dientes de los dientes 25, 25' y de los brackets 14, 14' y se obtiene tras la tercera etapa de planificación virtual, tal como se describe en la presente solicitud.

La figura 4 muestra una vista en planta correspondiente de esta configuración, de la que resultan detalles adicionales. También en este caso se muestran dientes 25, 25', que se unen mediante el arco ideal virtual 23. En esta vista en planta, que también puede denominarse como vista a lo largo de la dirección incisal en la dirección de los dientes 25, 25', se muestran brackets 14, 14', que están unidos a través de una base de bracket o pie de bracket con los dientes 25, 25'.

La cuarta etapa de planificación virtual se describe ahora haciendo referencia a la figura 5, que puede entenderse en particular en la vista conjunta con la figura 3. En este dibujo se muestran los brackets 14, 14', que están sujetos a su vez a los dientes 25, 25', junto con el accesorio de posicionamiento 12 sujeto a los mismos. A este respecto, esta figura muestra la disposición modelada de los brackets 14, 14' junto con el accesorio de posicionamiento 12 sujeto a los mismos en un estado, que corresponde al estado no corregido de los dientes 25, 25'. Esta disposición se calcula mediante una transformación de los dientes 25, 25' del estado teórico al estado real y la transformación asociada con la misma de los brackets 14, 14' unidos con los mismos en este estado real. Dicho de otro modo, en el modelo informático se colocan los brackets 14, 14' en los dientes 25, 25' de manera apropiada, los dientes 25, 25' se giran y se desplazan entonces de tal manera que se pasan al estado real (que contiene la posición errónea que debe corregirse), y los brackets 14, 14' se mueven conjuntamente y se giran conjuntamente con los dientes 25, 25'. En este estado se determina entonces un accesorio de posicionamiento 12, que puede retener los brackets 14, 14' en esta posición determinada de esta manera.

Este accesorio de posicionamiento 12, que retiene los brackets 14, está configurado de una sola pieza con los brackets 14. El accesorio de posicionamiento 12 se planifica de tal manera que los brackets 14 se colocan mediante el mismo en aquella posición en relación con el diente, en la que deben colocarse, de modo que mediante el mismo puedan pasarse los dientes 25 a la configuración mostrada en la figura 3 (tal como se describió anteriormente en otras palabras). Así, por ejemplo, en la representación mostrada en la figura 5, el diente 25' tendría que moverse hacia abajo en relación con los dientes 25 que se encuentran a la derecha y a la izquierda del mismo, para que este obtenga la configuración mostrada en la figura 3. Para que el bracket 14 que debe sujetarse al mismo obtenga la posición correcta en relación con este diente 25', este tiene que estar posicionado "más arriba" en la cubeta de posicionamiento 10 que los brackets 14 adyacentes, por lo que la cubeta de posicionamiento 10 se desplaza en el centro hacia arriba, tal como se muestra en la figura 5. Para un entendimiento facilitado, y para poder diferenciar el accesorio de posicionamiento 12 más fácilmente de los brackets 14/14', el accesorio de posicionamiento 12 está representado con un patrón blanco y negro, mientras que los brackets 14/14' están representados de manera continua en negro.

Una vista en detalle, concretamente una vista en planta de la configuración mostrada en la figura 5, se muestra en la figura 5a. En este caso se muestran los accesorios de posicionamiento 12, que están unidos con brackets 14. Los pies de bracket 19 y los cuerpos de bracket 18 resultan evidentes.

Una vista en corte longitudinal de un diente individual, que se muestra en la figura 5, se muestra en la figura 6. También en este caso se representa un accesorio de posicionamiento 12 en negro con puntos blancos, que se extiende por el borde incisal del diente 25. Un bracket 14 con un corte de bracket 16 está unido a través del pie de bracket 19 con el diente 25, que une la base de bracket 18 directamente con el diente 25. A este respecto, un "saliente" entre la base de bracket 18 y el pie de bracket 19 sirve para alojar ligaduras de goma para atar el arco ideal. A este respecto se prefiere que el material del accesorio de posicionamiento se seleccione de un material más económico que el material de bracket. De este modo pueden reducirse los costes. En general, los materiales del accesorio de posicionamiento 12 y de los brackets 14/14' pueden diferenciarse, pudiendo producirse, por ejemplo, el/los bracket(s) 14/14' a partir de un material más resistente en la cavidad bucal que el accesorio de posicionamiento 12. Esto conduce a un ahorro de costes, dado que un material más resistente de este tipo en general es más caro y difícil de procesar que un material correspondiente menos resistente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de una cubeta de posicionamiento (10) para brackets de aparatos de ortodoncia, presentando la cubeta de posicionamiento un accesorio de posicionamiento (12) y varios brackets (14) asociados, configurándose el accesorio de posicionamiento (12) de una sola pieza con los brackets (14) asociados, con las siguientes etapas:
- obtener datos de partida, que describen la geometría actual de uno o varios dientes al menos de una mandíbula de un paciente,
 - obtener datos objetivo, que describen la geometría que debe conseguirse tras un tratamiento con aparatos de ortodoncia del uno o de los varios dientes de la al menos una mandíbula del paciente,
 - calcular datos de configuración de cubeta, que describen la geometría de brackets (14) con respecto a la geometría actual del uno o de los varios dientes de la al menos una mandíbula del paciente y del accesorio de posicionamiento (12), partiendo de los datos de partida y los datos objetivo,
- teniendo lugar el cálculo de los datos de configuración de cubeta de tal manera que con los brackets (14) descritos de esta manera está unido el accesorio de posicionamiento (12) de tal manera que puede usarse para posicionar los brackets (14) en relación con los dientes del paciente de tal manera que los brackets (14) pueden unirse con la superficie de los dientes del paciente y que junto con un arco que debe unirse con los brackets puede realizarse una corrección de una posición viciada de los dientes,
- caracterizado por
- producir, basándose en los datos de configuración de cubeta, una cubeta de posicionamiento (10) correspondiente mediante un procedimiento de fabricación generativo, preferiblemente un procedimiento de impresión tridimensional, o un procedimiento de fabricación erosivo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, estando diseñado el procedimiento de tal manera que en la cubeta de posicionamiento (10) en la transición entre los brackets y el accesorio de posicionamiento asociado está configurado un punto con resistencia a la rotura reducida (20), que sirve como punto de rotura controlada, para facilitar una separación de los brackets (14) del accesorio de posicionamiento (12).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que para la producción de las cubetas de posicionamiento (10) al menos para aquella parte, que forma los brackets (14), se usa un procedimiento de fabricación generativo, que usa un plástico, que está mezclado con partículas de cerámica y que contiene preferiblemente adiciones, que cumplen las demandas de solidez y resistencia en la boca del bracket (14).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-2, en el que para la producción de las cubetas de posicionamiento (10), las cubetas de posicionamiento se producen a partir de una pieza bruta de cerámica o de plástico mediante un procedimiento erosivo.
5. Dispositivo para la producción de una cubeta de posicionamiento (10) para brackets de aparatos de ortodoncia, presentando la cubeta de posicionamiento (10) un accesorio de posicionamiento (12) y varios brackets (14) asociados, estando configurado el accesorio de posicionamiento (12) de una sola pieza con los brackets (14) asociados, con:
- un dispositivo para obtener datos de partida, que describen la geometría actual de uno o varios dientes al menos de una mandíbula de un paciente, en particular un dispositivo, que está equipado para detectar una cavidad bucal de un paciente,
 - un dispositivo para obtener datos objetivo, que describen la geometría que debe conseguirse tras un tratamiento con aparatos de ortodoncia del uno o de los varios dientes de la al menos una mandíbula del paciente y que permite el posicionamiento de los brackets de manera correspondiente a la evolución de un arco ideal disponible y determinado previamente mediante el dispositivo,
 - un dispositivo para calcular datos de configuración de cubeta, que describen la geometría de brackets (14) con respecto a la geometría actual del uno o de los varios dientes de la al menos una mandíbula del paciente y del accesorio de posicionamiento, partiendo de los datos de partida y de los datos objetivo,
- teniendo lugar el cálculo de los datos de configuración de cubeta de tal manera que con los brackets (14) descritos de esta manera está unido el accesorio de posicionamiento (12) de tal manera que puede usarse para posicionar los brackets (14) en relación con los dientes del paciente de tal manera que los brackets (14) puedan unirse con la superficie de los dientes del paciente y que junto con un arco ideal que debe unirse con los brackets (14) y seleccionado previamente con ayuda del dispositivo en el modelo objetivo

puede realizarse una corrección de una posición viciada de los dientes, y

caracterizado por

- 5 - un dispositivo para producir, basándose en los datos de configuración de cubeta, una cubeta de posicionamiento correspondiente mediante un procedimiento de fabricación generativo, preferiblemente un procedimiento de impresión tridimensional, o un procedimiento de fabricación erosivo.
- 10 6. Dispositivo según la reivindicación 5, que está diseñado para que en las cubetas de posicionamiento (10) en la transición entre los brackets (14) y el accesorio de posicionamiento (12) asociado esté configurado un punto con resistencia a la rotura reducida (20), en particular un punto con un grosor de material debilitado, que sirve como punto de rotura controlada, para facilitar una separación de los brackets (14) del accesorio de posicionamiento (12).
- 15 7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, que está diseñado, para la producción de las cubetas de posicionamiento (10) al menos para aquella parte, que forma los brackets (14), usar un procedimiento de fabricación generativo, que usa un plástico que está mezclado con partículas de cerámica y que contiene preferiblemente adiciones, que cumplen las demandas de solidez y resistencia en la boca del bracket (14).
- 20 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5-6, en el que el dispositivo para producir, basándose en los datos de configuración de cubeta, una cubeta de posicionamiento correspondiente es un dispositivo que puede realizar un procedimiento de fabricación erosivo.
- 25 9. Medio de almacenamiento legible por ordenador, que contiene un programa informático, que puede controlar un procedimiento según una de las reivindicaciones 1-4.

Fig. 1

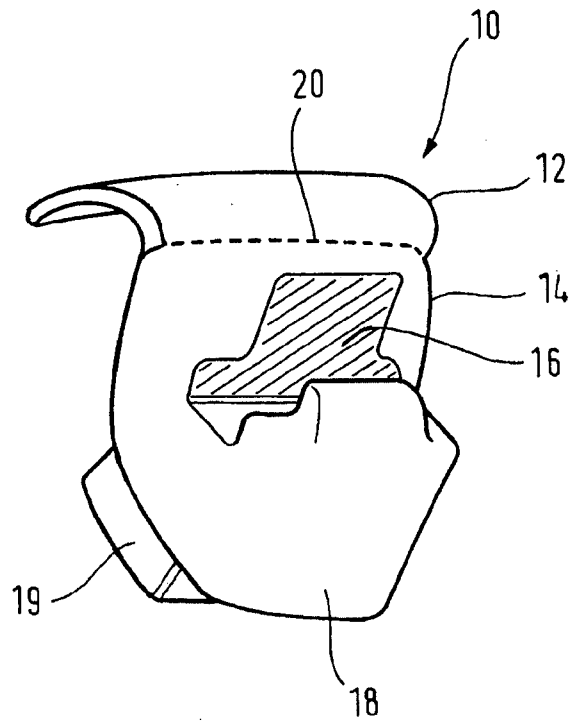


Fig. 2

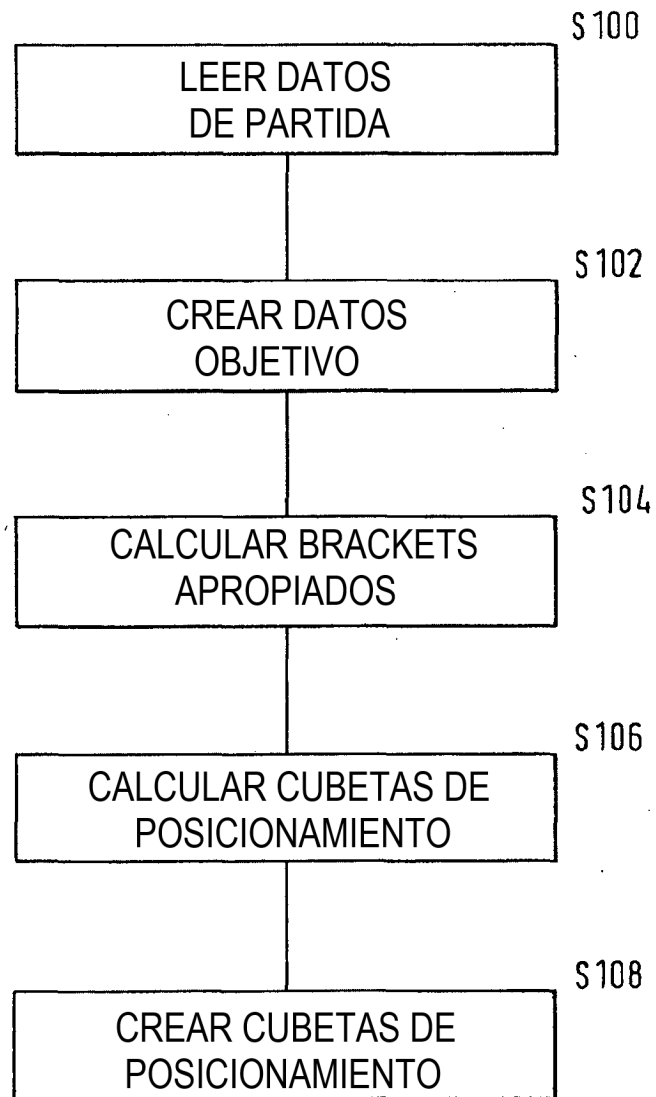


Fig. 3

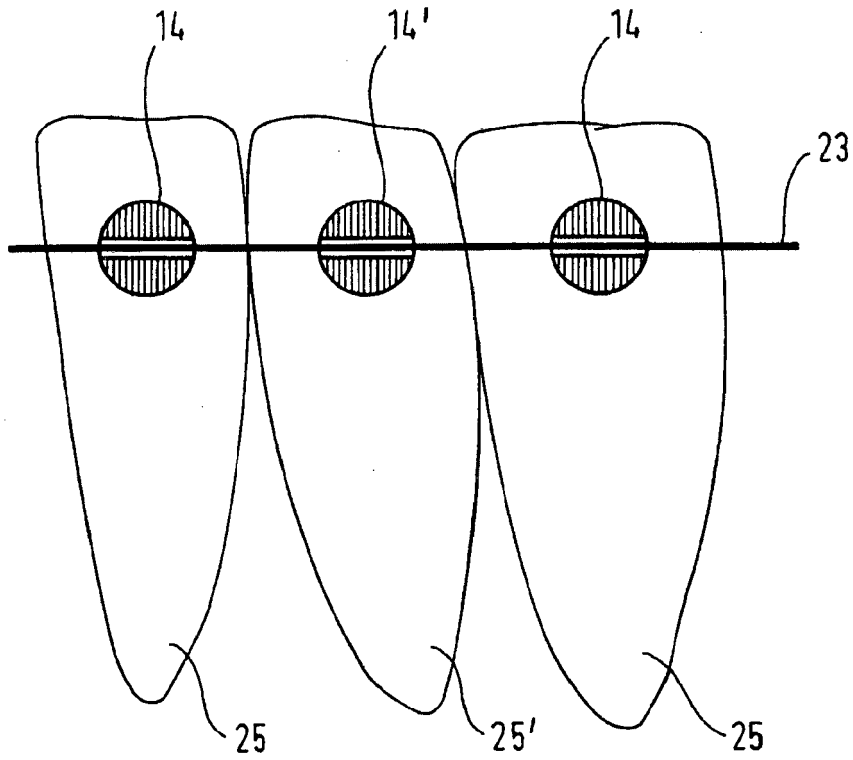


Fig. 4

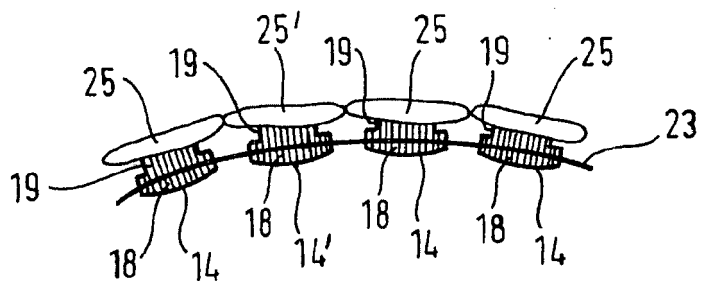


Fig. 5

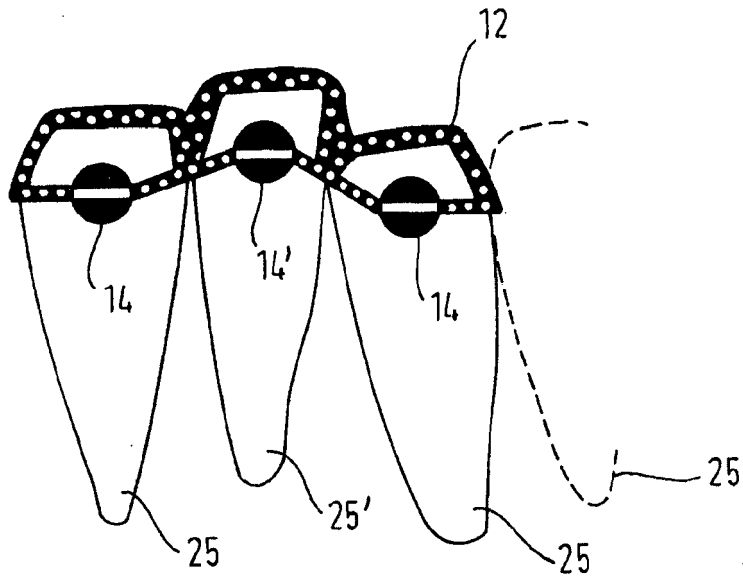


Fig. 6

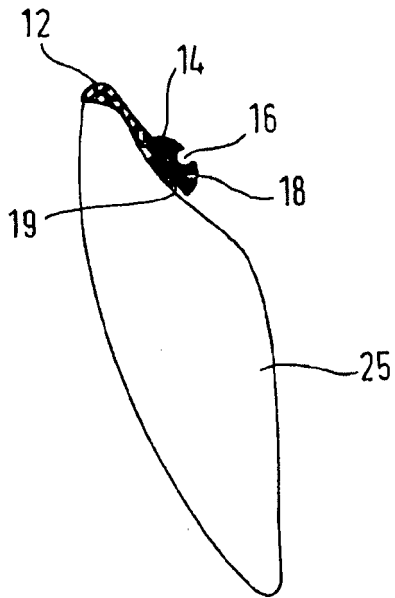


Fig. 5a

