



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 241**

51 Int. Cl.:
G01B 11/24 (2006.01)
G01B 11/25 (2006.01)
A61C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03776796 .9**
86 Fecha de presentación : **20.10.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1558893**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.08.2005**

54 Título: **Dispositivos y procedimientos para el registro de superficies y para la fabricación de elementos de prótesis dental.**

30 Prioridad: **18.10.2002 DE 202 16 119 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Apsilon Rechtsverwaltungs GmbH
Lochamer Schlag 6
82166 Grägelfing, DE**

72 Inventor/es: **Weber, Gerhard y
Holzner, Stephan**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 297 241 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

Dispositivos y procedimientos para el registro de superficies y para la fabricación de elementos de prótesis dental.

5 La presente invención se refiere a dispositivos y procedimientos para la fabricación de elementos de prótesis dental, en particular mediante el empleo de dispositivos de registro y producción de superficies así como a procedimientos para el registro y producción de superficies, para el registro y/o la producción de superficies de dientes.

10 Las tecnologías básicas que pueden utilizarse juntamente con la presente invención o se pueden combinar con ella se dan a conocer en las publicaciones para información de solicitud de patente DE 44 39 307 A1 y DE 197 21 688 A1 así como en el documento WO 02/39056 A1, que se utilizan como estado más próximo de la técnica, por una parte para dispositivos de registro y producción de superficies así como procedimientos de registro y producción de superficies, y por otra parte se incluyen por la presente y por su referencia en toda su amplitud en los documentos presentes, ya que la presente invención es utilizable y combinable en todas sus configuraciones con esta tecnología, y en este sentido la perfecciona y/o mejora ventajosamente, lo cual incluye también objetivos de la presente invención en algunos de sus aspectos.

15 El documento WO 02/39056 A1 da a conocer toda una serie de informaciones útiles y/o esenciales que son útiles o al menos ventajosas para el entendimiento y la configuración de la presente invención, por lo que el documento WO 02/39056 A1 se seguirá citando ampliamente más adelante.

20 En la versión original del documento WO 02/39056 A1 su doctrina técnica alcanza el objetivo de crear un dispositivo de registro y producción de superficies con instalaciones para la optimización del desarrollo y/o del gasto.

25 De acuerdo con el documento WO 02/39056 A1 está previsto preferentemente que las instalaciones para la optimización del desarrollo y/o del gasto contengan dispositivos de recuperación de materias primas y/o que las instalaciones para la optimización del desarrollo y/o el gasto contengan un control automatizado de la intensidad de una luz láser utilizada. Alternativa o complementariamente se prefiere que las instalaciones para la optimización del desarrollo y/o del gasto estén diseñadas de tal modo que se evalúen dos medias imágenes que muestren diferentes posiciones o vistas, estando incluido en particular para la exposición un láser pulsante.

30 Otras configuraciones alternativas o complementarias de un dispositivo para el registro de superficies conforme al documento WO 02/39056 A1, en particular para la obtención de datos de la superficie de los dientes consisten en que los dispositivos para la optimización del desarrollo y/o del gasto contienen instalaciones para llevar a cabo un procedimiento de calibrado con evaluación de los errores de superposición en los puntos de coincidencia, y/o que haya una instalación de registro de imagen, en particular un chip CCD dispuesto de tal modo que teniendo en cuenta el ángulo fisuro-surcural, las líneas quedan perpendiculares a la dirección del desplazamiento de la mesa de medida.

35 Otra variante de un dispositivo de registro de superficies, en particular para la obtención de datos superficiales de dientes según el documento WO 02/39056 A1 consiste en que las instalaciones para la optimización del desarrollo y/o el gasto contienen dispositivos para archivar en particular datos tridimensionales de mandíbula y/o para la reproducción de la posición de oclusión de los maxilares superiores y e inferiores.

40 Algunas realizaciones especiales preferentemente en particular de carácter mecánico del dispositivo de registro de la superficie se rigen por el contenido de manifestación de las Figs. 3 y 4 y/o 5, 6 y 7 así como de la correspondiente descripción.

45 Igualmente se prefiere que en el dispositivo de registro y producción de superficies, en particular para la fabricación de prótesis dentales, las instalaciones para la optimización del desarrollo y/o del gasto contengan instalaciones para la preparación optimizada de por lo menos un muñón dental para la fabricación y colocación encima de una prótesis dental y/o dispositivos para tener en cuenta la posición de oclusión del maxilar superior y del maxilar inferior.

50 Los procedimientos de registro y/o producción de superficies conforme al documento WO 02/39056 A1 están caracterizados porque emplean una o varias de las instalaciones antes descritas o tienen un funcionamiento análogo correspondiente.

55 Por último se crea mediante el documento WO 02/39056 A1 un sistema de archivado de datos de pacientes que está caracterizado por una tarjeta chip y/o por memorias de datos descentralizadas, en particular para datos dentales.

60 Algunos aspectos determinados del documento WO 02/39056 A1 se explican a continuación con mayor detalle.

65 De acuerdo con un aspecto del documento WO 02/39056 A1 y partiendo de tecnologías, instalaciones y procedimientos de registro de superficies tal como se han indicado anteriormente y que aquí se indican con referencia a las publicaciones aquí recogidas y que a continuación se designarán de modo simplificado como “escáner” o “escaneado”, está prevista una recuperación de materia prima en combinación por ejemplo con una máquina fresadora. El escáner forma junto con la máquina fresadora y una informática adecuada una instalación CAD-CAM, en particular para la fabricación de prótesis de oro o platino. La recuperación de materia prima puede realizarse preferentemente por el hecho de que la máquina fresadora que se emplee esté equipada por ejemplo con dispositivos destinados p.ej. para la

aspiración de polvo/virutas de oro o platino. A la vista de los elevados costes de las materias primas oro o platino se consigue de este modo ventajosamente una reducción considerable de los costes para la fabricación de prótesis de oro o de platino.

5 De acuerdo con otro aspecto del documento WO 02/39056 A1 se perfecciona la tecnología de escaneado dada a conocer en las publicaciones citadas inicialmente.

10 Por una parte se consigue esto según el documento WO 02/39056 A1 mediante una regulación automática de la intensidad de la luz láser empleada. Para ello se determina preferentemente la reflectividad de la (prótesis) que se trata de medir, p.ej. por medio de la intensidad de la luz recogida p.ej. por un chip CCD. Basándose en el resultado de la determinación se reajusta entonces la intensidad de la luz láser. La mejora de esta realización consiste en que de este modo se reducen los errores de medición debido a sobrerregulación y infraregulación de la señal de medida. El documento WO 02/39056 A1 se refiere no sólo a instalaciones sino también a procedimientos conformes a la anterior explicación.

15 La tecnología de escaneado se mejora por otra parte dentro del marco del documento WO 02/39056 A1 mediante un aumento de la velocidad, para lo cual se evalúan, en lugar de la imagen completa de la cámara/del chip CCD, consistente en dos medias imágenes compuestas, dos de estas medias imágenes que muestran vistas diferentes. Las diferentes vistas se forman por distintas posiciones relativas de la superficie de un diente que se trata de registrar y del dispositivo para la captación de esta superficie (p.ej. una cámara con un chip CCD o simplemente un chip CCD).

20 En particular la mejora anterior pero en general la tecnología de exploración empleada se puede perfeccionar ventajosamente por el hecho de que de modo semejante a un efecto estroboscópico, el láser empleado se controle de modo pulsante, y p.ej. la mesa que soporta el objeto cuya superficie se trata de registrar, como p.ej. un diente o un modelo del mismo, se desplaza en particular de modo continuo. Gracias al rayo láser pulsante se obtienen de cada posición relativa del objeto y de la cámara tomas instantáneas o "imágenes paradas", ya que durante el breve tiempo de exposición con un impulso del rayo láser el objeto está aparentemente parado y puede ser captado en esta posición por la cámara. Muy preferentemente cada impulso láser individual está acoplado con la toma de una media imagen.

30 Otro perfeccionamiento más de la tecnología de escaneado conforme al documento WO 02/39056 A1 consiste en un procedimiento de calibrado que corrige diversas distorsiones tridimensionales de las magnitudes de medida determinadas. Para ello se mide un cuerpo desde diferentes vistas. Las mediciones se componen mediante un algoritmo de coincidencia. Los errores de superposición que aparecen en diversos puntos del objeto al efectuar esta composición se analizan para reconocer desviaciones en todas las direcciones del espacio. A partir de estas desviaciones resultan errores de calibrado a partir de los cuales a su vez se calculan parámetros de calibrado en todas las direcciones del espacio y giros del espacio. Estos parámetros de calibrado se pueden tener en cuenta después automáticamente por el sistema informático al realizar otras mediciones, con lo cual se logra de modo ventajoso una precisión de medida mayor. Más detalles al respecto se obtienen del ejemplo de realización representado en la Fig. 1.

40 Además se mejora la tecnología de escaneado según el estado más viejo de la técnica por el documento WO 02/39056 A1 por el hecho de que se dispone un chip CCD (o en general un dispositivo de registro de imágenes superficiales) de modo que haya p.ej. líneas de la cámara perpendiculares p.ej. a la dirección de desplazamiento de la mesa de medida sobre la cual está instalado el objeto que se trata de determinar, teniendo en cuenta el ángulo fisuro-surgical. Otros detalles al respecto están representados en el ejemplo de realización según la Fig. 2. De este modo se consigue un mejor aprovechamiento del campo de medida para realizar p.ej. la medición de dientes, para lo cual es preciso tener en cuenta que los chips usuales en el mercado no son cuadrados.

50 La tecnología de escaneado conocida se puede mejorar además por el hecho de que de acuerdo con el documento WO 02/39056 A1 los ejes de desplazamiento y giro del portaobjetos, del objeto y/o de la cámara se prevén y disponen de modo que resulte posible la visión de todos los destalonamientos que aparecen en la mandíbula, si se aplica la doctrina del documento WO 02/39056 A1, en el campo del registro de la superficie del diente. Esto tiene la ventaja de que se puede utilizar una estrategia de medición/medida totalmente automática.

55 De acuerdo con otro aspecto del documento WO 02/39056 A1 se emplean con ventaja diversos módulos informáticos, p.ej. en distintos campos de la medicina dental.

60 Así el documento WO 02/39056 A1 crea una tecnología de escaneado que está equipada con un sistema informático, preferentemente en forma de un ordenador estándar que como sistema de control lleve software especial, y que es adecuado para archivar p.ej. datos tridimensionales de mandíbula, en particular datos de superficie. El archivado sirve para sustituir a las formas de archivado actuales de estos datos en forma de modelos de yeso. En muchos campos de la medicina dental era necesario hasta ahora conservar los modelos de yeso de los pacientes hasta diez años, con la consecuencia de necesitar un espacio enorme. El archivado electrónico de estos datos no sólo pone remedio en cuanto a las necesidades de espacio sino que permite también una utilización más rápida, sencilla y económica de los datos archivados. Así p.ej. se tiene la posibilidad de registrar y archivar datos tridimensionales de superficies dentales que habían estado sanas. Esto permite que al cabo de los años, p.ej. cuando sea necesario sustituir un diente, pueda realizarse la reconstrucción del diente en forma de una prótesis dental que se puede fabricar p.ej. mediante los datos archivados, generando sus superficies por medio de técnicas de fresado.

ES 2 297 241 T3

El archivado electrónico de los datos de mandíbula/oclusión también se puede aprovechar ventajosamente en numerosos otros aspectos. Así mediante un sistema informático adecuado, estos datos permiten una reproducción de la posición de oclusión de los maxilares superior e inferior. En particular se puede conseguir esto midiendo primeramente el maxilar inferior, colocando después un aparato de oclusión (huella en la boca del paciente mientras muerde) y midiendo de nuevo. De este modo se determinan las dos superficies del diente en la situación de oclusión. Ambos conjuntos de datos se pueden visualizar por separado o juntos, y todos los análisis de medida dental relacionados con ellos se pueden llevar a cabo p.ej. de forma cualitativa o cuantitativa (en forma de mediciones de distancia o de volumen). Como complemento se puede medir también el maxilar superior completo y mediante el registro de la oclusión y p.ej. un software de coincidencia se puede referenciar en el espacio. Igualmente se pueden simular movimientos de masticado en el ordenador mediante el registro de los movimientos de la mandíbula y del registro de oclusión. La referenciación de los datos de medición del maxilar superior e inferior se pueden utilizar también para la modulación de la prótesis en relación con la tecnología CAD-CAM.

Otra variante del documento WO 02/39056 A1 consiste en una tecnología de escaneado equipada con informática, como p.ej. un ordenador estándar que lleve como sistema de control el software correspondiente para poder reproducir la posición de oclusión de los maxilares superior e inferior también con una orientación especial dirigida a un tratamiento de ortopedia maxilar. Se puede planificar un tratamiento p.ej. para una placa de ortodoncia removible, simulando que p.ej. en el software se subdivide la dentadura en grupos de dientes hasta llegar a dientes individuales. Estos grupos/dientes individuales se pueden mover y simular las posiciones finales. Esto permite hallar respuesta a preguntas para saber si se dispone de espacio necesario en la cresta maxilar y cual será el aspecto de la oclusión después del tratamiento. Mediante otros dispositivos informáticos/de software que se pueden combinar modularmente se tiene la posibilidad de efectuar un control del tratamiento. Una mandíbula se puede siempre volver a escanear a intervalos de tiempo. Las tomas consecutivas en el tiempo se pueden entonces presentar como “película” interpolada. Esto permite comparar el desarrollo del tratamiento efectivo con el tratamiento proyectado así como determinar/realizar correcciones. Estas series de tomas se pueden además archivar y facilitar p.ej. la probanza en un proceso judicial. También se facilita y acelera la comunicación con peritos y cajas de seguros.

Otro aspecto del documento WO 02/39056 A1 consiste en una tecnología de escaneado equipada con un sistema informático/control electrónico (p.ej. mediante software), p.ej. para poder reproducir la posición de oclusión de los maxilares superior e inferior también con orientación especial dirigida a tratamiento quirúrgico maxilar. Dentro del marco de este aspecto del documento WO 02/39056 A1 está previstas en particular la incorporación de datos de medición de los huesos maxilares (determinados p.ej. mediante una tomografía por ordenador), mediante un software de coincidencia adecuado. La planificación del tratamiento (p.ej. de una operación de la mandíbula se simula por el hecho de que p.ej. en un software se subdivide la dentadura, el maxilar y el hueso del maxilar en grupos de dientes/tramos de maxilar (llegando hasta dientes individuales). Los grupos/dientes individuales se pueden mover y se pueden simular las posiciones finales. Esto permite dar respuesta a preguntas tales como si está disponible el espacio necesario y qué aspecto tendrá el paciente después del tratamiento. En este caso se puede emplear otro módulo de software/informático para el control del tratamiento. Transcurridos determinados períodos de tiempo se escanea cada vez el estado actual. Las tomas hechas a lo largo del tiempo se pueden visualizar como “película interpolada”. El desarrollo del tratamiento efectivo se puede comparar con el tratamiento planificado y de ahí se pueden deducir eventuales correcciones. Este aspecto del documento WO 02/39056 A1 permite de forma ventajosa la planificación y simulación de implantes. Otras ventajas que existen son series de tomas archivadas para facilitar las pruebas en eventuales procesos jurídicos y una comunicación más sencilla y rápida con peritos y cajas de seguros.

Dentro del marco del documento WO 02/39056 A1 se encuentra por último también un soporte de datos de pacientes, como p.ej. una tarjeta chip, que contiene todos los datos de salud y enfermedad relativos a la persona. Un soporte de datos individual de esta clase puede estar integrado en un sistema de administración y archivado que contenga en particular instalaciones de memoria descentralizadas para archivado de grandes volúmenes de datos, a los cuales se pueden acceder mediante dispositivos de acceso en el soporte de datos. Así p.ej. se pueden también archivar y tener fácilmente disponibles datos de medicina dental de la base de pacientes, que pueden contener datos 3D maxilares y de dientes individuales de superficies dentales y datos de estructura interna de dientes individuales así como datos de fabricación de las prótesis colocadas (datos del material y p.ej. de fresado). Además de esto se almacenan datos del seguro de enfermedad, radiografías digitales, médicos que han efectuado tratamientos anteriores y actuales y en general todo el historial de enfermedades de un paciente. Dentro del marco de la doctrina técnica del documento WO 02/39056 A1 pueden estar previstos además equipos especiales de lectura y evaluación, que eventualmente pueden estar integrados en el sistema. De este modo se consiguen como ventaja p.ej. un doble archivado en el paciente, mejores posibilidades de seguimiento para las cajas de enfermedad y disponibilidad de datos incluso en caso de cambio de domicilio.

También es objeto del documento WO 02/39056 A1 otra variante/configuración para la realización de una medición pulsante tal como ya se ha expuesto anteriormente en principio.

El correspondiente dispositivo o instalación de registro de superficies consta p.ej. de una mesa lineal, una cámara CCD, una tarjeta de software de captación de imágenes y un módulo láser. Para el registro de datos se proyecta la línea láser de modo permanente sobre el objeto a medir. La mesa de medida desplaza el objeto paso-a-paso por debajo del sistema de medida (línea láser y chip CCD). Después de cada paso se realiza una medición.

ES 2 297 241 T3

Para ello el desarrollo exacto anterior es el siguiente: la mesa de medida se desplaza a una posición inicial y se detiene. El objeto ha de estar en reposo para que no se produzca una toma "movida" que dé lugar a falta de precisión en la medición. A continuación la cámara CCD lee una línea (imagen completa) y entrega la señal a la tarjeta de software de captación de imágenes. A continuación se acelera la mesa (rampa de arranque). Después se vuelve a frenar la mesa y se detiene en una posición predeterminada (rampa de frenado). La cámara CCD lee entonces la línea siguiente. El conjunto de este proceso tiene lugar en condiciones de cuarto oscuro. El diodo láser solamente se puede regular hasta una cierta potencia para que no se produzca sobrerregulación de la señal.

De acuerdo con el documento WO 02/39056 A1, en su momento era una novedad que la línea láser se proyectase de modo estroboscópico sobre el objeto a medir, es decir que periódicamente se lanzasen rayos luminosos sobre el objeto en forma de una línea láser. La mesa de medida desplaza el objeto de forma continua debajo del sistema de medida (línea láser, chip CCD). Simultáneamente con cada destello luminoso tiene lugar una medición. En particular la mesa de medida se desplaza con velocidad controlada/vigilada, que está sincronizada con el control del destello. A intervalos preferentemente regulares (tiempo o recorrido de desplazamiento de la mesa) se emite un destello y al mismo tiempo se lee una medio imagen del chip CCD. Esta señal se entrega a la tarjeta de software de captación de imágenes y se evalúa mediante un software especial. El tiempo del destello es tan corto que la imagen movida que podría producirse por el desplazamiento continuo de la mesa, es despreciable.

Con la configuración según el documento WO 02/39056 A1 se acelera el procedimiento de medición en un factor 5 ya que desaparecen los tiempos de arranque y frenado de la mesa y los destellos luminosos se pueden emitir con un ciclo tan rápido que se pueda leer con medias imágenes. Otra ventaja viene dada porque el sistema de control se puede realizar más económico ya que solamente es preciso asegurar un avance uniforme y no es necesario ajustar ninguna posición de reposo exacta. Igualmente es ventajoso que se puedan seguir empleando/utilizando los sistemas optomecánicos anteriores, ya que la presente novedad se puede realizar en cuanto a sistema de control, regulación y software para los componentes o ya existe. Igualmente es ventajoso que el destello empleado es considerablemente más intenso que la señal láser utilizada anteriormente, con lo cual la medición también puede realizarse a la luz del día y no es necesario oscurecer el local de medida, lo que reduce notablemente el trabajo y su complejidad y tiempo necesario, especialmente al sustituir los objetos a medir.

Además de las especificaciones técnicas ya descritas arriba y anteriormente respecto al tema "láser estroboscópico" etc., figuran dentro del marco del documento WO 02/39056 A1 realizaciones mecánicas que en lo relativo a su concepto y a las configuraciones concretas y también procedimientos de funcionamiento se consideran dignas de protección y aptas para protección tanto en forma combinada como también cada una de forma individual.

En particular con respecto al estado de la técnica del dispositivo para la fabricación de una prótesis dental conforme al documento 09131303, el documento WO 02/39056 A1 contiene una serie de conceptos y configuraciones que permiten que la fabricación del aparato correspondiente resulte drásticamente más barato y con mayor seguridad de funcionamiento. Además estos aspectos del documento WO 02/39056 A1 representan perfecciones y combinaciones ventajosas y preferentes de la tecnología dada a conocer en los documentos DE 4439307 A1 y DE 19721688 A1. Las distintas características y combinaciones de características se pueden combinar especialmente, pero no forzosa ni exclusivamente, con la técnica estroboscópica descrita más arriba.

Por ejemplo basándose en y/o en combinación con lo expuesto anteriormente por el documento WO 02/39056 A1, pero sin limitarse a una base o combinación tal, la presente invención tiene como objetivo otras mejoras en instalaciones y procedimientos para la fabricación de prótesis dentales.

Para alcanzar este objetivo se crean en particular:

- Instalaciones y procedimientos para el reconocimiento automático o semi-automático de preparaciones para inlays.
- Instalaciones y procedimientos para la fabricación de estructuras complejas de prótesis dentales.

Las ventajas de estos dispositivos y procedimientos conformes a la invención se encuentran especialmente en la optimización del desarrollo y/o del gasto.

Especialmente y en primer lugar pero sin limitarlas, se crean con los distintos aspectos de la presente invención mejoras técnicas en comparación con la doctrina técnica que figura en el documento EP 0913103 así como en el documento WO 02/39056 A1. Pero se subraya de nuevo que los dispositivos y procedimientos conformes a la invención para la fabricación de elementos de prótesis dental se pueden realizar también sin la base/o en combinación con la tecnología del citado estado de la técnica y que por lo tanto son merecedoras de protección.

Los dispositivos y el procedimiento para la fabricación de elementos de prótesis dental conforme a la invención se indican en las reivindicaciones independientes 1 y 8. Otras realizaciones preferentes y ventajosas de la invención se deducen de las distintas reivindicaciones subordinadas y de sus combinaciones.

ES 2 297 241 T3

La presente invención crea dispositivos para el registro y producción de superficies,

con dispositivos para el registro de datos 3D de por lo menos un elemento de base para colocación de prótesis dentales tal como un muñón dental o poste de implante y un entorno del mismo, así como

con dispositivos para la producción y fabricación conforme a los datos de una elemento de prótesis dental teniendo en cuenta los datos 3D del elemento de base para la colocación de la prótesis dental,

estando previstos además:

dispositivos para la determinación y/o el establecimiento de una dirección de inserción del elemento de prótesis dental que se ha de deslizar sobre el elemento de base para colocación de la prótesis dental, así como

instalaciones para la determinación y fabricación de un elemento primario que debe deslizarse sobre el elemento de base para la colocación de la prótesis dental, antes del elemento de la prótesis dental, y que da lugar a una dirección de inserción deseada para el elemento de prótesis dental, que es diferente a la dirección de inserción que está dada para deslizar el elemento primario sobre el elemento de base para colocación de la prótesis dental, y

porque los dispositivos están diseñados para la producción y fabricación de un elemento de prótesis dental de acuerdo con los datos, esto último para producir y fabricar de acuerdo con los datos, teniendo en cuenta los datos 3D del elemento primario.

Los perfeccionamientos preferidos de esto son tales que están además previstos dispositivos de combinación que estén diseñados para reunir datos 3D de por lo menos dos elementos de base para colocación de prótesis dentales en cuanto a forma, emplazamiento y posición relativa entre sí, y porque los dispositivos para la fabricación de un elemento de prótesis dental están diseñados para fabricar un elemento de prótesis dental común para todos los objetos de base para colocación de prótesis dentales que intervienen.

También se prefiere que para el registro de la forma, emplazamiento y/o posición de cada elemento de base para la colocación de la prótesis dental y/o de cada elemento primario figuren unos dispositivos de registro que trabajen sin contacto.

En otra configuración ventajosa más de la presente invención está previsto que para la determinación y/o el establecimiento y/o la generación y/o la reunión de datos de medición, datos 3D y bloques de datos 3D, datos de archivo y/o datos especificados y/o bloques de datos especificados así como direcciones de inserción estén previstos dispositivos electrónicos de tratamiento, a los que les corresponden dispositivos procesadores, dispositivos de memoria, interfaces y dispositivos de control, o en los cuales estén contenidos dispositivos procesadores, dispositivos de memoria, interfaces y dispositivos de control. Alternativa o adicionalmente puede estar previsto preferentemente que estén contenidos dispositivos conformes al documento WO 02/39056 A1 y/o que estén contenidos dispositivos CAD/CAM.

Dentro del alcance de la presente invención puede estar previsto además que estén incluidos dispositivos de transmisión remota de datos, de modo que los dispositivos de registro y en cualquier caso los dispositivos de producción y/o los dispositivos de fabricación se puedan colocar separados localmente entre sí, donde preferentemente está acoplada a un dispositivo de producción central una pluralidad de dispositivos de registro instalados separados localmente entre sí.

Mediante la invención se crean además procedimientos de registro de superficies y procedimientos de producción en los cuales se registran datos 3D de un elemento de base para colocación de prótesis dentales tal como un muñón dental o un poste de implante y de un entorno del mismo, y basándose entonces en estos datos 3D del elemento de base para la colocación de la prótesis dental se fabrica un elemento de prótesis dental que puede deslizarse sobre aquél, donde antes de la fabricación del elemento de prótesis dental se determina y/o establece la dirección de inserción del elemento de prótesis dental sobre el elemento de base para colocación de la prótesis, se determina y fabrica sobre la base de estos datos 3D del elemento de base para la colocación de la prótesis un elemento primario mediante el cual se crea para el elemento de prótesis dental una dirección de inserción deseada, que es distinta a la dirección de inserción que viene dada para deslizar el elemento primario sobre el elemento de base para la colocación de la prótesis, y se produce y fabrica conforme a los datos el elemento de prótesis dental adecuado para deslizar sobre el elemento primario, basándose en los datos 3D del elemento primario.

Preferentemente puede estar previsto para ello además que se registren datos 3D de por lo menos dos elementos de base para la colocación de la prótesis dental en cuanto a forma, emplazamiento y posición relativa entre sí, y que se produzca y fabrique un elemento de prótesis dental común de acuerdo con los datos para todos los elementos de base para la colocación de la prótesis que intervienen, para lo cual se registran individualmente preferentemente de forma individual datos 3D de por lo menos dos elementos de base para la colocación de la prótesis en cuanto a forma, emplazamiento y posición relativa entre sí, y luego se reúnen.

Además puede estar previsto en el procedimiento de registro de superficies y/o procedimiento de producción conforme a la invención que el registro de la forma, emplazamiento y/o posición de cada elemento de base para colocación

ES 2 297 241 T3

de prótesis y/o cada elemento primario tenga lugar sin contacto, y/o que se utilicen dispositivos conformes al documento WO 02/39056 A1.

5 En otras realizaciones preferentes puede estar previsto que se utilicen datos de medición, datos 3D y bloques de datos 3D, datos de archivo y/o especificados y/o bloques de datos especificados así como direcciones de inserción, en particular procedentes de dispositivos de medida y/o dispositivos de almacenamiento, empleando preferentemente datos de bases de datos correspondientes a elementos preconfeccionadas.

10 Igualmente está dentro del marco preferente de la presente invención que estén contenidos procedimientos CAD/CAM, y/o que el registro de los objetos y en particular de sus datos 3D y bloques de datos 3D tenga lugar separada físicamente de la fabricación de los elementos primarios y/o de los elementos de la prótesis, intercalando la transmisión remota de datos, estando el registro acoplado preferentemente a una pluralidad de lugares mediante transmisión remota de datos, para el registro y/o la producción centralizados.

15 En combinación con las anteriores realizaciones de dispositivos de registro de superficies y/o de producción, o también por sí solos, la invención crea además dispositivos de registro de superficies y/o de producción tales que en ellos estén previstos dispositivos para la identificación parcial o totalmente automática del borde de preparaciones de inlays, y/o en los que estén previstos dispositivos para la fabricación de estructuras complejas de prótesis.

20 De forma análoga, los anteriores procedimientos de registro de superficies y/o de producción conformes a la presente invención contienen cada uno de por sí o en combinación con las variantes anteriormente indicadas procedimientos de registro de superficies y/o de producción con pasos de procedimiento para la identificación parcial o totalmente automática del borde de preparaciones de inlays y/o con pasos de procedimiento para la fabricación de estructuras complejas de prótesis.

25 Además de esto, la invención contiene otras variantes y aspectos que se dan a conocer en la presente descripción y en los dibujos adjuntos sirviéndose de realizaciones especiales o en forma de datos generales.

30 A continuación se describe con mayor detalle la invención simplemente a título de ejemplo sirviéndose de ejemplos de realización haciendo referencia al dibujo, en el cual:

la Fig. 1a es una vista en planta esquemática de una mandíbula estando dibujadas las bandas de exploración conforme al estado de la técnica,

35 Fig. 1b una vista en planta esquemática de una mandíbula estando dibujadas las bandas de exploración según la Fig., 1a.

40 Fig. 1c una vista en planta esquemática de una mandíbula estando dibujadas las bandas de exploración según el documento WO 02/39056 A1,

Fig. 1d una vista frontal esquemática de una mandíbula estando dibujadas las bandas de exploración según la Fig., 1c,

45 Fig. 2a una vista esquemática en perspectiva de un objeto de medida en forma de un diente,

Fig. 2b una vista esquemática del objeto de medida de la Fig. 2a estando dibujadas las bandas de exploración conforme al estado de la técnica,

50 Fig. 2c una vista esquemática de una imagen de señal de una línea de exploración de la Fig. 2b,

Fig. 2d una vista esquemática del objeto de medida de la Fig. 2a estando dibujadas las bandas de exploración según el documento WO 02/39056 A1,

55 Fig. 2e una vista esquemática de una imagen de señal de una línea de exploración de la Fig. 2d,

Fig. 3 una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo de registro de superficies conforme al documento WO 02/39056 A1, oblicuamente desde arriba,

60 Fig. 4 una representación ampliada de una parte de la Fig. 3,

Fig. 5 una vista esquemática en perspectiva del ejemplo de realización del dispositivo de registro de superficies de la Fig. 3, oblicuamente desde arriba en otro ajuste y ampliado,

65 Fig. 6 una vista esquemática en perspectiva del ejemplo de realización del dispositivo de registro de superficies de la Fig. 3, oblicuamente desde abajo y ampliado,

Fig. 7 una vista esquemática en perspectiva del ejemplo de realización del dispositivo de registro de superficies de la Fig. 3, oblicuamente desde abajo y ampliado así como ligeramente girado con respecto a la vista de la Fig. 6,

ES 2 297 241 T3

Fig. 8 una representación gráfica de una mandíbula estando dibujadas esquemáticamente las capas de bandas de medición, sobre la base de datos escaneados conforme al documento WO 02/39056 A1,

5 Fig. 9 una representación esquemática de la mandíbula de la Fig. 8 con los dientes mecanizados conforme al documento WO 02/39056 A1,

Fig. 10 una vista parcial esquemática de una mandíbula para explicación de otro aspecto del documento WO 02/39056 A1,

10 Fig. 11 una vista lateral esquemática de un simulador de masticado o mordida para explicar otro aspecto del documento WO 02/39056 A1,

Fig. 12 una vista lateral esquemática de una mandíbula de la Fig. 11 en un dispositivo de registro de superficies,

15 Fig. 13 una vista parcial esquemática de un ejemplo de realización de un dispositivo de registro de superficies conforme al documento WO 02/39056 A1 durante la exploración de una superficie de masticado completa de un diente así como un croquis de una señal de medición resultante de ello,

20 Fig. 14 una vista esquemática de un ejemplo de realización de un dispositivo de registro de superficies conforme al documento WO 02/39056 A1 durante la exploración de una superficie de masticado de un diente con un agujero para la colocación de un inlay así como un croquis de una señal de medida resultante de ello durante la exploración en el borde del agujero,

25 Fig. 15 representaciones esquemáticas de ejemplos de formas de señal de una señal 1 procedente de la exploración de una superficie, de una señal 2 que se obtiene al alcanzar un borde de un agujero en una superficie, y de una señal 3 que se obtiene directamente en el borde de un agujero en una superficie,

Fig. 16 un ejemplo de una representación gráfica de los resultados de medición de un registro de una superficie de diente,

30 Fig. 17 representaciones esquemáticas de dos pasos del proceso en la fabricación de un inlay conforme a un ejemplo de realización,

35 Fig. 18 representación esquemática de otros tres pasos de proceso durante la fabricación de un inlay conforme al ejemplo de realización de la Fig. 17,

Fig. 19 una representación esquemática de otro paso del proceso durante la fabricación de un inlay conforme al ejemplo de realización de la Fig. 17,

40 Fig. 20a/b representaciones esquemáticas de una simplificación durante la fabricación de prótesis conforme a otro aspecto de la presente invención,

Fig. 21a/b representaciones esquemáticas de una simplificación durante la fabricación de prótesis conforme a otro aspecto de la presente invención, y

45 Fig. 22 una representación esquemática de los resultados de la forma de proceder conforme a las Figs. 21a/b.

En las distintas Figs. del dibujo, elementos iguales o similares o de efecto igual o similar están dotadas de las mismas referencias y están representadas de forma comparable, de modo que los elementos y sus combinaciones, funciones y efectos se deducen sin más para un especialista por la contemplación de las Figs. del dibujo por sí solas, por su comparación y/o los datos descritos a continuación, eventualmente por sí solos, incluso si no se indica o representa explícitamente ninguna relación entre las distintas Figs. y/o entre las Figs. y el texto.

55 Primeramente se explican, haciendo relación a las Figs. 1 a 12, las doctrinas técnicas conforme al contenido de manifestación del documento WO 02/39056 A1, especialmente para entender el funcionamiento del correspondiente aparato y procedimiento así como los principios para la fabricación de prótesis dentales. Esta tecnología conforme al documento WO 02/39056 A1 puede servir como base para los distintos aspectos de la presente invención y se puede combinar con esta última, lo cual sin embargo no es forzoso para la realización de los diversos aspectos de la presente invención. Esta última también se puede realizar y aplicar conforme a cada uno de sus aspectos sin la tecnología según el documento WO 02/39056 A1, en combinación con otras tecnologías.

65 En las Figs. 1 y 2 se muestra esquemáticamente una exploración de una mandíbula K en una vista en planta o una vista frontal respectivamente. Por ejemplo se registran cinco bandas de medición S1, S2, S3 y S4 una junto a la otra. Las cinco bandas de medición S1 a S5 solapan en las zonas B, que en la Fig. 1a está representada sombreada y que por razones de claridad se han omitido en la Fig. 1b; La Fig. 1b sirve únicamente para aclarar el emplazamiento de las bandas de medición S1 a S5 en la vista frontal de la mandíbula K así como la dirección de la radiación de exploración conforme a las flechas P. Las zonas de solape D permiten efectuar la reunión de los datos de las distintas bandas de medición mediante procedimientos de coincidencia para obtener una imagen conjunta de la mandíbula K.

ES 2 297 241 T3

Una variante de la presente tecnología conforme al documento WO 02/39056 A1 se muestra en las Figs. 1c y 1d, igualmente en una vista en planta o una vista frontal respectivamente. Con este método y los dispositivos correspondientes se generan bandas de medición S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12 y S13, las cuales sin embargo consisten únicamente en lo que se llaman medias imágenes, de modo que si bien se generan y tratan más bandas de medición en la variante según las Figs. 1a y b, sin embargo estas bandas de medición se bastan con un volumen de datos notablemente menor. El emplazamiento de las bandas de medición S6 a S13 está representado en la vista en planta de la Fig. 1c con relación a la mandíbula K. Las direcciones de irradiación están representadas esquemáticamente mediante flechas P1, P2, P3 y P4 para las bandas de medición S6, S11, S13 ó S10 en la Fig. 1d. En la Fig. 1c vuelven a estar dibujadas sombreadas las zonas de solape B de las distintas bandas de medición contiguas. Mediante las direcciones de irradiación modificadas con respecto al estado de la técnica para las distintas bandas de medición se obtienen datos más exactos de la mandíbula K, y esto con menor volumen de datos y tratamiento que en el estado de la técnica, al emplear únicamente medias imágenes.

En la Fig. 2a está representado esquemáticamente una vista en perspectiva un objeto de medida individual en forma de un diente Z, tal como está instalado sobre un vaso de medida M que para este fin está lleno p.ej. de un material de toma de impresiones en el cual va encajado el diente Z por su extremo inferior (no visible).

Para este objeto a medir Z se ha representado en la Fig. 2c esquemáticamente el emplazamiento de las bandas de medición o líneas de medición S, y la Fig. 2c muestra la imagen de la señal para una banda de medición o una línea de medición Sx, en la cual está contenido únicamente un punto de medición Dx. En la Fig. 2b está dibujada también la dirección de lectura (dirección de la línea) mediante la flecha A1. La suma de todas las bandas de medición o líneas de medición S forman la superficie de un chip C como dispositivo de captación de imagen, pudiendo tratarse p.ej. de un chip CCD o de cualquier otro dispositivo de cámara.

En cambio si en una línea de medición o en una banda de medición S según el documento WO 02/39056 A1 está contenida una pluralidad de puntos de medición, p.ej. Dy1 ó Dy2 ó Dza hasta Dzn, tal como muestran las Figs. 2d y 2e, donde se trata de representaciones análogas a las Figs. 2d ó 2c respectivamente. La dirección de lectura es en este caso conforme a la flecha A2 en la Fig. 2d y el chip C así como el emplazamiento de las bandas de medición o líneas de medición S están por lo tanto giradas 90° con respecto al estado de la técnica. Mediante esta disposición figuran en la línea de medición S y dos puntos de medición Dy1 y Dy2. La medición en la línea Sz da incluso lugar a una pluralidad de puntos de medición Dza hasta Dzn. Para la evaluación se recalcula y simula entonces preferentemente mediante un software la disposición del chip igual que en el estado de la técnica (véase la Fig. 2b). La dirección de lectura obtenida con esto que vuelve a ser igual que en el estado de la técnica, pero contiene sin embargo de nuevo por cada línea o banda varios puntos de medición que se pueden registrar por cálculo primeramente como primer punto, después segundo punto, etc. Mediante este aspecto del documento WO 02/39056 A1 se obtienen con un gasto menor debido a recurrir solamente a medias imágenes, sin embargo mayor cantidad de informaciones por lo que la precisión debido al documento WO 02/39056 A1 aumenta con respecto al estado anterior de la técnica.

En las Figs. 3 y 4, siendo esta última una representación ampliada de una parte de la Fig. 3, está representado un dispositivo de registro de superficies 1 con una óptica láser 4, de la cual parte un rayo de líneas láser L. El punto de intersección del rayo de líneas láser L con el campo de imagen F rectangular que parte del objetivo define el campo de medición F. Todo objeto que se vaya a medir ha de pasar a través de este campo de medición F. Este detalle es también válido para las realizaciones conforme a las Figs. 5, 6 y 7, si bien allí ya no se muestran por motivos de representación de las restantes características. En este mismo sentido y para evitar repeticiones al tratar a continuación con las Figs. 5, 6 y 7 ya no se tratará de esto; el empleo de esta técnica sin embargo le resulta obvio al especialista reconocer y entender que también se puede aplicar allí.

A continuación, y en la medida en que la realización sea idéntica o comparable y para evitar repeticiones se hace también referencia a las Figs. 5, 6 y 7.

El "recorrido a través" del campo de medición F se logra mediante una guía lineal 83 (o signo de referencia 4' en las Figs. 5 y 6). Para poder posicionar debajo del campo de medición varios objetos individuales, tales como en particular dientes, un plato giratorio 33 (o referencia 5 en las Figs. 5, 6 y 7) gira de vaso de medida 84 en vaso de medida 84 (en la Fig. 5 los vasos de medida llevan la referencia 8). En la Fig. 3 se han dibujado a título de ejemplo únicamente dos vasos de medida 84 (igualmente en la Fig. 5, p.ej. sólo dos vasos de medida 8), pudiendo montarse p.ej. un total de 7 unidades.

Cuando un vaso de medida 84 (u 8 en la Fig. 5) equipado con un diente ha llegado al campo de medición entonces se detiene la rotación del plato giratorio grande 33 (ó 5 en las Figs. 5, 6 y 7). El plato giratorio 33 (ó 5 en las Figs. 5, 6 y 7) sirve por lo tanto únicamente para el posicionamiento de los vasos 84 (u 8 en la Fig. 5) equipados con dientes individuales y/o de una mandíbula, sobre lo cual se tratará más adelante. La medición propiamente dicha tiene lugar tal como se ha explicado anteriormente por medio de un movimiento lineal de la mesa de medida 33 sobre los cojinetes lineales 83 ó 4' (Fig. 5).

Se forma una banda de medida que sólo ve un lado del diente que se trata de medir. Para poder captar otras bandas de medida desde otros ángulos de visión, entre las distintas mediciones se puede girar alrededor de su propio eje el vaso 84 (u 8 en la Fig. 5) que se encuentra en la zona de medición. Esto da lugar p.ej. a ocho vistas, es decir que el vaso 84 (u 8 en la Fig. 5) se gira entre medición y medición respectivamente 45° alrededor de su eje propio. En este caso

se forman por lo tanto ocho bandas de medida desde diferentes vistas. Partes de la información superficial obtenida aparecen en varias bandas de medición. Mediante estas zonas de solape unos dispositivos o procesos adecuados, p.ej. en forma de un software de coincidencia ya citado anteriormente, se pueden reunir las distintas bandas de medida para formar una imagen superficial 3D completa de un diente individual, con alta precisión de medida.

Con estos datos se puede fresar ya el bloque de datos interiores de una corona dental. Además de las coronas individuales se pueden reunir también múltiples dientes individuales formando un puente. Para poder fresar puentes es preciso poder determinar lo más rápidamente posible el emplazamiento en el espacio de varias coronas individuales entre sí. Para ello se mide un modelo completo de mandíbula del mismo modo que el diente individual. Se coloca sobre un plato giratorio adicional 26 que está previsto en el plato giratorio 5 de la Fig. 5.

El resultado se puede ver en la imagen de la Fig. 8. La dirección de las bandas de medida se reconoce en forma de cinco líneas blancas (se indican a título de ejemplo las designaciones I1, I2 e I3, y por lo demás solamente están dibujadas las líneas. Si bien este resultado de la medición no contiene todos los datos de la mandíbula, sin embargo hay disponibles exteriormente un número suficiente de datos para poder realizarlos automáticamente con los datos de los muñones individuales.

A continuación comienza con dispositivos adecuados o conforme al proceso un recorrido de búsqueda de software que aporta los datos para la coincidencia. El resultado se puede ver en la imagen de la Fig. 9. Los dos bloques de datos destacados del primer diente arriba a la izquierda y del siguiente diente en el modelo de mandíbula, después del hueco, representan los dientes individuales de referencia.

A continuación se exponen y explican otras mejoras.

Haciendo referencia a las Figs. 5, 6 y 7, donde la Fig. 5 representa una vista en planta en perspectiva y las Figs. 6 y 7 vistas inferiores en perspectiva del mismo dispositivo, un plato giratorio 5 sirve para transportar distintos vasos de medida 8 para dientes individuales por debajo del conjunto de medición láser (véase la Fig. 3). Este plato giratorio 5 se acciona por medio de una rueda de fricción 15 (véase la Fig. 6). Esta rueda de fricción 15 se aprieta frontalmente contra el plato giratorio 5 mediante una chapa elástica 24 (véase la Fig. 6). De este modo se compensa un eventual desgaste de una superficie de goma o del material de goma de la rueda de fricción 15.

La posición del plato giratorio 5 se determina mediante un disco codificador 28. En el presente caso, el disco está realizado en forma de la chapa 28 (véase la Fig. 6), que lleva ranuras 100 exactamente en los puntos en los que se encuentran las posiciones de parada necesarias. Estas ranuras se reconocen mediante una barrera luminosa 33 (véase la Fig. 6). En un dispositivo adecuado o conforme al proceso un software de control evalúa las señales de la barrera luminosa y pone en marcha/detiene la mesa o plato 5. El plato giratorio 5 contiene siete posiciones/vasos para dientes individuales. En el caso de que una tarea comprendiera más de siete preparaciones/dientes (como máximo pueden ser 14 por mandíbula), entonces se puede escanear el trabajo en dos lotes.

Ventajas de los dispositivos antes descritos:

- costes de fabricación muy favorables,
- disponible en todas partes,
- no tiene desgaste,
- marcha silenciosa,
- conocimiento exacto de las posiciones

Como alternativa a la rueda de fricción 15 se puede emplear también una polea de correa o una correa dentada.

Mediante otras medidas se puede conseguir un abaratamiento de la construcción del bastidor. Para ello el bastidor del aparato/del dispositivo va colgado sobre dos barras guía 83 (véanse las Figs. 3 y 4). El bastidor completo del aparato consiste por lo tanto solamente en dos partes laterales 2 (véanse las Figs. 3 y 4), las barras guía 83 (véanse las Figs. 3 y 4) y una placa óptica (Fig. 5). Las faltas de precisión que se produzcan debido a la realización mecánica de la guía lineal de barras se compensan por medio de software (p.ej. mediante lo que se denomina "Look-Up-Tables"). En el lateral de la mesa desplazable está situado un husillo de precisión 94 (véanse las Figs. 3 y 4), sobre el cual va colocado el conjunto láser. De este modo los errores angulares del husillo tienen menor efecto. Las ventajas de esta realización son unos costes de fabricación muy reducidos, alta precisión, un peso de transporte notablemente inferior y una construcción más reducida.

Otra mejora con respecto al estado de la técnica anterior al documento WO 02/39056 A1 se puede realizar para la protección eléctrica del diodo láser. Para ello la óptica láser, el diodo láser y el sistema electrónico de control para el diodo láser van alojados juntos en una carcasa metálica. De ahí resultan como ventajas una mejor protección para el diodo, en particular frente a cargas electrostáticas desde el exterior así como una rápida sustitución en casos de reparación.

Igualmente puede haber mejoras en cuanto al ajuste de modelos de mandíbula según el documento WO 02/39056 A1 respecto a su estado de la técnica. Para poder ajustar de forma óptima los modelos de mandíbula que se tratan de medir sobre la zona de medición, se necesita una plantilla 54 (véase la Fig. 5). Dado que existen modelos de mandíbula con diferentes diámetros (p.ej. para niños y adultos), es preciso adaptar el modelo de mandíbula de acuerdo con el tamaño. Para este fin se graban o aplican de alguna otra forma adecuada sobre el disco de plexiglás del que está formado preferentemente la plantilla 54 p.ej. tres contornos de ajuste diferentes I, II y III.

Además se pueden conseguir otras mejoras durante el giro de los vasos individuales, p.ej. cada 45°. El plato giratorio 5 (Figs. 5, 6 y 7) transportan los vasos individuales 8 a la posición de medición delante de la rueda de fricción 15. Mientras se desplaza el plato giratorio 5 se establece automáticamente el contacto de fricción del vaso 8 con la rueda de fricción 15. La novedad consiste en que la rueda de fricción 15 es de goma, o por lo menos lleva una superficie de rodadura de goma, pero sin embargo la rueda contraria 7 de metal macizo. Esto tiene las ventajas de un precio más reducido, una fabricación más sencilla así como una larga vida útil.

Otro aspecto del documento WO 02/39056 A1 se explica haciendo referencia a la Fig. 10. Están representados tres muñones dentales 101, consistentes respectivamente de una parte rectificada 101a y una zona residual del diente 101b. El rectificado lo realiza manualmente un dentista, y da lugar forzosamente a destalonados 102, que al contemplar varios dientes individuales o sus muñones 101 situados uno junto al otro, resultan diferentes en cuanto a forma, emplazamiento y tamaño.

Para construir sobre los muñones dentales 101 una prótesis deseada 103, cuya silueta total está representada con línea de trazos únicamente a título de ejemplo en el muñón 101 dibujado totalmente a la izquierda en la Fig. 10, se fabrica primeramente para por lo menos un muñón 101 lo que se denomina una corona 104, que por lo general se puede deslizar sobre el muñón 101 exactamente en la dirección de inserción o colocación según la flecha E. Al hacerlo no es posible que la corona 104 rellene los destalonados 102, ya que entonces ya no sería posible deslizarlo encima. En el caso mostrado con relación al presente ejemplo de realización haya tres muñones 101 situados uno junto al otro y en correspondencia se han reunido tres coronas 104 formando un puente, en el cual los casquillos contiguos 104 respectivos están unidos entre sí mediante sendos nervios 105.

En la realización del conjunto de toda las corona 104 hay que determinar ahora una dirección óptima de inserción o colocación, en la que se reduzcan al mínimo los destalonados 102 que se forman p.ej. también mediante la posición inclinada de un muñón 101 con respecto a los demás muñones 101, tal como está representado en la Fig. 10 en el muñón 101 situado en el extremo derecho.

Esto se puede realizar de antemano mediante los datos 3D obtenidos de los muñones 1. Para ello y tal como ya se ha expuesto detalladamente en los presentes documentos, se prepara un bloque de datos 3D mediante escaneado conforme al documento WO 02/39056 A1 y se emplea para los cálculos del modelo para determinar la dirección óptima de inserción o colocación. En este aspecto del proceso conforme al documento WO 02/39056 A1 se parte sucesivamente de diferentes direcciones de colocación y se determina para los respectivos resultados el "espacio muerto" que viene condicionado por los destalonados 102. La dirección de inserción óptima A se obtiene al determinar la variante que tenga el "espacio muerto" más reducido.

Especialmente debido a una posición inclinada de un muñón que haya quedado 101, pero también debido a otras faltas de precisión en el mecanizado realizado por el dentista pueden surgir casos en los que una corona tendría que tener en algunos puntos un espesor de pared de 0 mm, con relación a una zona residual de diente 101 b. En un caso así, no se puede realizar por principio ninguna prótesis. Para poder proseguir es preciso efectuar primeramente unos trabajos de repaso del correspondiente muñón dental 101, con gran gasto de tiempo y coste, no habiendo seguridad de que estos trabajos conduzcan a un resultado utilizable.

Además de la optimización de la dirección de inserción E según el documento WO 02/39056 A1 para reducir al mínimo los destalonados o "espacios muertos" 102, el documento WO 02/39056 A1 se puede aprovechar para otra mejora de la forma de proceder para la fabricación de prótesis dentales. Mediante los datos registrados (escaneados) se pueden preparar recomendaciones para el dentista que realiza el tratamiento, mediante cuyos trabajos de repaso de los muñones se puede conseguir antes una mejora del asiento y estabilidad de la prótesis que se trata de fabricar, incluida una reducción notable de los destalonados o "espacios muertos" 102. Para ello se amplía el proceso conforme al documento WO 02/39056 A1 en el sentido de que con relación a un bloque de datos 3D registrado de un muñón dental 101 o en combinación de varios muñones dentales 101 se calcula una dirección de colocación óptima para las coronas 104, en particular la reunión de varios casquillos 104 para formar un puente 106, con la condición de que sea posible realizar modificaciones de forma en el muñón/los muñones dentales 101. De este modo, el procedimiento y sistema conforme al documento WO 02/39056 A1 no solamente sirve para determinar una adaptación a determinadas circunstancias para la fabricación y colocación de las coronas 104 o puentes 106 sino también para modificar las condiciones existentes para optimizar el resultado, es decir la prótesis. Por ejemplo puede estar previsto en el procedimiento y sistema que este incluya una visualización gráfica de los muñones incluidas p.ej. zonas especialmente coloreadas para los trabajos de repaso, y que sirva como base para un diálogo entre un laboratorio dental y un dentista.

Mediante el documento WO 02/39056 A1 con sus características antes explicadas se crea además de forma ventajosa la posibilidad de un aseguramiento de calidad incluidas en especial unas correspondencias unívocas de los resultados del tratamiento para el dentista que rectifica adecuadamente los raigones o para el laboratorio dental que

ES 2 297 241 T3

fabrica las coronas/puentes. Con esto se pueden aclarar por primera vez unívocamente las discusiones relativas a las faltas de precisión de ajuste. De forma ventajosa se puede aprovechar con esto también que todos los datos iniciales así como los datos de situaciones intermedias se puedan archivar sin lagunas de forma especialmente sencilla y recuperables en todo momento.

El procedimiento descrito anteriormente haciendo referencia a la Fig. 10 y sus variantes es equivalente a instalaciones realizadas correspondientemente mediante las cuales se pueden llevar a cabo estos procedimientos, de modo que también se consideran dadas a conocer en los presentes documentos aquellas instalaciones que para el especialista quedan inmediatamente claras sin más por las representaciones del procedimiento y sus características generales y especiales.

Otro aspecto del documento WO 02/39056 A1 se ocupa de la generación automática de la superficie de masticado de una prótesis dental teniendo en cuenta la contramordida (maxilar superior respecto a maxilar inferior). En el ejemplo de realización mostrado en las Figs.11 y 12 están previstos los pasos explicados a continuación:

1. Colocación y ajuste del maxilar superior e inferior 206 y 207 respectivamente en un simulador de masticado o articulador 200 con articulaciones de ajuste 201 hasta que se haya simulado la situación oclusal conforme a la Fig. 11. Los alojamientos 202/202a y 203/203a del maxilar superior y del maxilar inferior 206 y 207 respectivamente tienen una posición en el espacio que se puede registrar. Para ello los alojamientos 202/202a y 203/203a tienen p.ej. respectivamente una posición cero definida o una posición cero entre sí. Cada alojamiento 202/202a y 203/203a tiene dos partes y consta respectivamente de una base de alojamiento 202a ó 203a que va instalada fija en el articulador 200 y de sendos soporte de mandíbula 202 y 203 en los cuales se coloca respectivamente el maxilar superior 206 o el maxilar inferior 207.

3. Lectura/determinación de p.ej. 6 grados de libertad:

- 2 posibilidades: - Lectura manual de una escala
- Lectura de transductores de medida

Mediante el articulador 200 y teniendo en cuenta el maxilar superior y el maxilar inferior 206 y 207 respectivamente se determina la posición óptima/correcta de los alojamientos 202/202a y 203/203a, es decir, en realidad de las respectivas bases de alojamiento 202a y 203a respectivamente, de acuerdo con la Fig. 11. Esto se puede realizar de forma automática en las escalas (no representadas) previstas y colocadas a este efecto en el articulador 200 o mediante transductores de recorrido y ángulo (no representados). Es preciso tener en cuenta que el articulador 200 permite preferentemente efectuar el ajuste relativo entre sí del maxilar superior y del maxilar inferior 206 ó 207 respectivamente, preferentemente con 6 grados de libertad.

3. Colocación del correspondiente soporte de maxilar 202 ó 203 con el modelo de maxilar superior 206 o el modelo de maxilar inferior 207 en un soporte 205 análogo a las bases de alojamiento 202a y 203a del escáner 204 según la Fig. 12, conociéndose la posición en el espacio del soporte 205 respecto al sistema de medida o al sistema de datos del escáner 204.

4. Mediante software tiene lugar a continuación una referenciación.

5. - Propuesta de la base de datos para la superficie de masticado (p.ej. incisivo)

- Adaptación automática del modelo de la base de datos a la situación de contramordida
- Búsqueda de puntos de contacto con datos de envolvente
- Reunión de la superficie de masticado y el bloque de datos interiores

Alternativa: Registrar la posición de mandíbula "articulada" mediante escaneado de una parte de la mandíbula articulada y subsiguiente establecimiento de la coincidencia de los datos de maxilar superior e inferior con estos bloques de datos parciales, para generar la posición de oclusión.

También se debe considerar como dado a conocer conforme al procedimiento y dispositivo el aspecto del documento WO 02/39056 A1 citado anteriormente con relación a las Figs.11 y 12, ya que mediante las explicaciones anteriores un especialista reconoce sin más los dispositivos adecuados en una configuración general o especial.

La presente invención se explica a continuación con mayor detalle en cuanto a sus distintos aspectos, donde para un especialista queda claro sin más en particular en cada caso qué datos y presentaciones deben entenderse únicamente a título de ejemplo. Lo esencial es sin embargo que la invención expuesta a continuación no tiene por qué combinarse forzosamente, en particular con el estado de la técnica antes tratado, principalmente conforme al documento WO 02/39056 A1, sino que se puede aplicar con cualquier otra técnica adecuada. Así se pueden combinar con los diferentes aspectos de la presente invención las tecnologías de registro de superficies con empleo de palpado mecánico, con otros

sistemas y procedimientos de palpado óptico y con cualquier otra técnica de palpado adecuada. Para el mecanizado del material, en particular con vistas al conformado de prótesis, se pueden utilizar en combinación con los diferentes aspectos de la presente invención no sólo la técnica de fresado sino también otras técnicas tales como p.ej. técnicas de colado, sinterizado láser etc..

En particular se crean en la presente invención dispositivos y procesos para la identificación parcial o totalmente automática de los bordes de preparaciones de inlays e incluso para la fabricación de inlays como elementos de prótesis dental. De las siguientes descripciones y de las Figs. del dibujo que allí se indican se deduce sin más para el especialista la correspondiente instalación.

Durante la fabricación de los elementos de prótesis dental citados, en concreto preferentemente inlays dentales, donde se deberán cubrir al mismo tiempo también otros elementos de prótesis dental de especie similar, utilizando el método CAD/CAM, existe la dificultad especial de analizar mediante software un bloque de datos superficiales 3D de un muñón preparado por el dentista para un inlay de modo que el software reconozca automáticamente dónde transcurre el límite entre el inlay que se trata de fabricar y la sustancia dental restante. Lo característico de una preparación de inlay es el borde de arista aguda de la preparación tal como se ve claramente mediante la comparación de las Figs. 13 y 14. El procedimiento conforme a la invención descrito a continuación así como la correspondiente instalación que se deduce sin más para un especialista incluye la identificación y separación automática de este límite.

Ya en un procedimiento de medida, p.ej. por láser, tal como sucede en el estado de la técnica conforme al documento WO 02/39056 A1 o el documento DE 19721688 A1, la señal luminosa que se trata de evaluar en el chip de la cámara contiene ya una información esencial para el procedimiento descrito: mientras la línea del láser toca una parte de la superficie que no contenga ninguna arista, tal como está representado en la Fig. 13, se refleja toda la anchura del rayo láser. En la Fig. 13 está representado un diente Z con una superficie de diente ZO sobre la cual incide un rayo láser LS procedente de una fuente de luz láser LQ con una anchura de rayo LB. El rayo reflejado RS tiene en este caso una anchura LBR1, mediante la cual incide sobre un chip CCD como dispositivo de registro. Pero si el rayo láser LS incide sobre una arista, tal como se puede ver en la Fig. 14, ya solo se refleja al chip CCD una parte de la anchura LBR2 del rayo láser RS como rayo reflejado RS. Por ejemplo, la anchura LBR2 del rayo láser RS reflejado en una arista K es, con relación a la situación en caso de reflexión sin arista, $LBR2 = \frac{1}{2} LBR1$, tal como muestra la representación de las correspondientes señales respectivamente en la mitad inferior de las Figs. 13 y 14. Igualmente varía la forma de la señal que se trata de evaluar, tal como muestra la representación de las señales correspondientes en la mitad inferior de las Figs. 13 y 14 respectivamente: si en la superficie (véase la Fig. 13) se describe una curva de Gauss simétrica, entonces la señal en la zona de una arista tiene un trazado asimétrico (véase la Fig. 14), tal como se puede ver en la Fig. 15 en la que se ha dibujado esquemáticamente la forma de señal de una señal 1 que procede de la exploración de una superficie (análoga a la Fig. 13), de una señal 2 que se obtiene al alcanzar un borde de un agujero en una superficie, y que está dibujada una señal 3 que se obtiene directamente en un borde de un agujero, o en este caso especialmente en una cavidad de diente ZK en una superficie (análoga a la Fig. 14). Las informaciones procedentes de las variaciones de anchura y forma de la señal se pueden tratar para obtener la determinación óptima del borde efectivo de la arista K. Mediante una medición múltiple de esta arista K desde diferentes ángulos del espacio utilizando el método descrito se pueden verificar entre sí estas informaciones mediante procedimientos de coincidencia, y se puede determinar su forma definitiva mediante la formación de un valor medio en la zona de la arista.

Un bloque de datos 3D escaneado de este modo, p.ej. de una cavidad de un inlay dental, cuyo bloque de datos 3D se ha sido seguido tratando por métodos adecuados de triangulación de la superficie, contiene típicamente superficies que están descritas por un mínimo de tres o más vértices. Estas superficies están unidas entre sí por medio de aristas o puntos comunes, tal como muestra la gráfica de la Fig. 16. El procedimiento descrito para la identificación parcial o totalmente automática del borde y para la separación tiene lugar ahora mediante la información *A-Priori*, de que los bordes de las preparaciones presentan curvaturas o ángulos fuertes, que rebasan la media.

Si ahora se calcula en todos los puntos de los bloques de datos de la superficie la normal media puntual de todos los bloques de datos de superficie contiguos, entonces se puede determinar a continuación una valoración de la curvatura mediante un análisis diferencial de las normales a los puntos, de las normales de los bloques de datos de superficie. Mediante el hallazgo de relaciones de vecindad el paso siguiente intenta incrementar el valor en cuanto a diferentes criterios y clasificarlo. Un criterio puede estar formado p.ej. por las relaciones de vecindad en cuanto a una línea coherente. De este modo se ha puesto la piedra base para la identificación automática de aristas.

Mediante el software se lleva a cabo ahora un análisis óptimo de las aristas, se reconocen y se reúnen para formar un trazado de aristas coherente tal como está representado esquemáticamente en las representaciones de los pasos del proceso de las Figs. 17 y 18. Para la futura fabricación del inlay se utilizan únicamente los segmentos de superficie que se encuentran en el interior de un trazado de aristas.

En la Fig. 17 se muestra esquemáticamente el (1.) y para simplificar únicamente en una vista lateral, un bloque de datos completo de una preparación de muñón SP con una cavidad de diente ZK preparada para un inlay y sus bordes o aristas K, pero donde en realidad se trata en conjunto de un bloque de datos 3D, es decir de una representación tridimensional mediante datos de la preparación del muñón.

En (2.) se muestra esquemáticamente en la Fig. 17 el paso de identificación y separación de los bordes o aristas K, únicamente de forma esquemática, siendo nuevamente representativa la representación bidimensional para el bloque

ES 2 297 241 T3

de datos 3D del paso (1.) de la Fig. 17. El registro de las aristas tiene aquí lugar p.ej. tal como se ha descrito con relación a las Fig. 13 a 16 y tal como se muestra en estas Figs.

En la Fig. 18 está representado esquemáticamente el paso (3.) del bloque de datos 3D completo, nuevamente para simplificar en forma de representación bidimensional, donde p.ej. mediante la importación de una superficie de masticado KF de la base de datos se añade a los datos de la cavidad dental preparada ZK el lado que falta del futuro inlay que se trata de fabricar, siendo aquella la que por cierto determina la forma y dimensiones del inlay. En este paso se importan p.ej. al bloque total de datos los datos de la superficie de masticado registrados en una base de datos (p.ej. para el cuarto molar del maxilar inferior), o se importan los datos de la forma de diente original medidos por el dentista antes del tratamiento, o bien se importan los datos de forma medidos de una superficie de masticado modelada en cera individualmente para el inlay por un técnico dental.

En el paso (4.) de la Fig. 18 se enlazan los datos de la superficie de masticado importada KF con los datos de la cavidad dental preparada ZK, lo cual se vuelve a representar como ejemplo esquemático bidimensional en lugar de los respectivos bloques de datos 3D de la superficie de masticado KF y de la cavidad dental ZK. Mediante p.ej. una función automática de adaptación, p.ej. mediante un algoritmo de coincidencia, se ajustan los datos de la superficie de masticado de forma óptima al borde y se colocan sobre el borde.

Por último tiene lugar en el paso (5.) de la Fig. 18 un morfema de la superficie de masticado y un recorte del sobrante, de modo que se obtiene un bloque de datos completo para el inlay IS, que únicamente para efectos de simplificación se vuelve a representar como representante bidimensional del bloque de datos efectivo con los datos 3D completos. La superficie de masticado se puede adaptar a la contramordida p.ej. mediante transformaciones de superficies. El bloque de datos 3D formado se puede emplear para la fabricación por CNC de elementos de inlay. Para la precisión del inlay I es especialmente ventajoso si el puente de sujeción HS del inlay I que queda después de terminar el proceso de fresado mediante una herramienta de fresado FW está posicionado en la zona de la superficie de masticado KF, tal como está representado mediante la Fig. 19.

En particular se crea un procedimiento para la fabricación de construcciones complejas de prótesis. De las siguientes exposiciones y de las figuras del dibujo que allí se indican, el especialista deduce sin más un dispositivo correspondiente.

En la técnica dental convencional se emplean con frecuencia elementos preconfeccionados. Para ello se unen p.ej. mecánicamente con la prótesis convencional postes de inlay, topes y elementos deslizantes.

La invención permite ahorrar el proceso de ensamblado de varios elementos preconfeccionados, p.ej. mediante pegamento. Además de unas razones de coste se obtiene con ello también mejor compatibilidad con la salud para el paciente ya que en el cuerpo se introduce un solo material. Además cabe una vida útil más larga así como en conjunto una mayor precisión.

Un elemento preferente de los aspectos antes tratados de la invención consiste en que se reúnen datos de construcción 3D-CAD de un elemento de prótesis dental preconfeccionado o de elementos de construcción o elementos de unión de elementos de prótesis dental con datos de medición 3D de muñones y/o formas de diente (suprasuperficies).

La Fig. 20a muestra a título de ejemplo una situación convencional del producto final, y la Fig. 20b muestra la situación del producto final conforme a la presente invención.

Los pasos del proceso:

1. Se mide una preparación de un muñón dental o de varios muñones dentales o de un diente o de varios dientes, y se procesa seguidamente por técnica de datos para formar por ejemplo un modelo de superficie triangulado.
2. De una biblioteca de elementos terminados 3D se importa en el bloque de datos un bloque de datos de construcción, p.ej. de un elemento deslizante, de un poste de implante o de topes.
3. Los datos de medición del muñón dental o diente y los datos parciales de los elementos preconfeccionados se reúnen en el software teniendo en cuenta la situación de oclusión. Esto tiene lugar teniendo en cuenta las circunstancias de la situación de oclusión del paciente, en particular lo que se denomina la "dirección de inserción". Por ejemplo si se trata de dotar de un puente a varios muñones dentales juntos, entonces el puente se ha de poder deslizar simultáneamente sobre todos los muñones.
4. Para ello el software puede estar realizado de tal modo que los datos de construcción (p.ej. altura y anchura) permanezcan variables.
5. Una vez que se hayan reunido los datos de medición y los datos de construcción y se hayan suprimido las cantidades de intersección de los bloques de datos se pueden utilizar los datos para la fabricación en una máquina fresadora CNC. Una vez que se hayan fabricado los elementos conforme al procedimiento descrito se obtiene el producto final conforme a la Fig. 20b.

ES 2 297 241 T3

El procedimiento puede encontrar aplicación teniendo en cuenta la situación dental del paciente. Además de los datos de medición de la cresta mandibular se pueden incorporar también datos de medición de dientes contiguos.

Una ventaja especial de este procedimiento consiste en que se puede tener en cuenta la dirección de inserción durante la construcción de elementos deslizantes. La mezcla de datos de construcción, herramientas de construcción CAD, herramientas de coincidencia 3D y tratamiento de los datos de medición da lugar a una multitud de posibilidades técnicas y de desarrollos del proceso.

Otro ejemplo de la invención está descrito en las Figs. 21a y 21b así como la 22:

Las Figs. 21a y 21b muestran un poste de implante PF (con tope) así como un muñón ST que se tratan de recubrir conjuntamente con una corona mediante un puente. Únicamente a efectos de integridad se señala aquí otra vez que en lugar del poste de implante PF la base para la forma de proceder ulterior también podría estar formada por otro muñón, o puede haber un número de elementos mayor que dos, que pueden ser aleatoriamente p.ej. postes de implante o muñones dentales. La situación se mide p.ej. mediante una tecnología conforme al estado de la técnica, en particular del documento WO 02/39056 A1, para obtener bloques de datos 3D del poste de implante PF en su emplazamiento y del muñón en su emplazamiento y forma. En caso de necesidad también se puede captar la forma del poste de implante, si no se trata de una pieza de almacén cuyos datos 3D ya estén presentes en el sistema de modo que solamente es necesario determinar su emplazamiento.

Tal como se puede ver en las Figs. 21a y 21b así como en la 22 hay sin embargo 2 direcciones de inserción diferentes (dirección de inserción 1 debida al muñón ST y dirección de inserción 2 debido al poste de implante PF). Para poder colocar un puente común sobre el poste de implante PF y el muñón ST o p.ej. también sobre dos muñones, es preciso sin embargo crear una dirección de inserción común. En las Figs. 21a, 21b y 22 se elige para este fin la dirección de inserción 1, lo cual se puede realizar p.ej. de modo enteramente automático mediante el software empleado, o también de forma semiautomática mediante posibilidades de selección y ajuste dentro de los límites prefijados por el software, elegidos por un operario y que se pueden especificar para la forma de proceder ulterior. En principio es también posible la elección puramente manual de la dirección de inserción, lo cual permite especialmente para disposiciones complicadas una aplicación intensa de know how técnico. Así por ejemplo puede tener lugar preferentemente en forma enteramente automática una propuesta por parte del software, donde después en un paso siguiente se puede realizar una adaptación semiautomática por un usuario, dentro de los límites prefijados por el software, y por último, si tampoco con esto se puede conseguir una solución satisfactoria y/o realizable, puede tener lugar por último una determinación puramente manual.

Mediante el conocimiento de las direcciones de inserción, un software puede calcular un elemento primario PT conforme a la Fig. 21b que para unificar las dos direcciones de inserción actúa como adaptador sobre el poste de implante PF, de modo que para este último rige también la dirección de inserción 2. Para ello los bordes para el elemento primario PT o para el adaptador pueden estar prefijados y ajustables bien de forma totalmente automática por medio del software o de forma semiautomática, para lo cual se pueden prefijar y ajustar determinados bordes dentro de unos límites, o se pueden ajustar manualmente para lo cual un usuario indica libremente los bordes. En particular el software puede determinar también al mismo tiempo una dirección de fresado, especialmente en función de la dirección de inserción, pero en conjunto teniendo en cuenta los parámetros más diversos para el elemento de prótesis dental.

De este modo se emplea el bloque de datos internos en primer lugar para la medición del muñón ST incluido su entorno U en el cual está situado el poste de implante PF. A continuación se carga p.ej. el bloque de datos de construcción del poste del implante PF (con el tope) y se asigna en el espacio a los datos de medición mediante procedimientos de coincidencia. Esto sirve para que los datos del bloque de datos de construcción se utilicen para la fabricación CNC de la pieza, ya que de este modo se puede conseguir una precisión del producto final mayor que en el tratamiento de los datos de medición. El contorno exterior del elemento primario también se puede generar igualmente de forma artificial, p.ej. mediante una construcción CAD, donde se toma como base una dirección de inserción 1 determinada o la establecida por el muñón ST. De este modo se puede fabricar un elemento primario individual, mecánicamente preciso.

En la fase de trabajo siguiente se miden conjuntamente los elementos primarios y el muñón dental y se determinan con precisión los datos internos correspondientes al elemento de prótesis dental ZB que se deberá disponer sobre aquellos, tal como p.ej. un puente B conforme a la Fig. 22. Además de una base de datos de elementos prefabricados se pueden emplear también para la importación bases de datos de superficies de masticado, haciéndolas coincidir y fundiéndolas con los datos de medición. La adaptación con la contramordida tiene lugar por ejemplo mediante transformaciones de superficies. De este modo se puede tratar mediante procedimientos CAD/CAM una situación de oclusión individual, de alta precisión y compleja. Con esto se pueden finalmente producir y fresar las construcciones secundarias/terciarias mediante software.

Lo esencial para la presente invención es el empleo de un elemento primario como adaptador con el fin de poder prever una dirección de inserción común para una prótesis que afecte a varios muñones dentales, postes de implante, etc. De este modo resulta posible el empleo de elementos de prótesis dental más completas, que sin el anterior aspecto de la invención no se podrían colocar ya que debido a la pluralidad de diferentes direcciones de inserción necesarias hasta ahora no se podían colocar sobre la estructura inferior en la boca.

ES 2 297 241 T3

Los ejemplos de realización anteriores se refieren en particular a las realizaciones indicadas en las reivindicaciones, y los ejemplos de realización representan las características concretas de los dispositivos y procedimientos de las realizaciones reivindicadas, de manera que se puede entender sin más la relación de las terminologías en los ejemplos de realización y en las reivindicaciones, y queda además claro que los ejemplos de realización y sus características y combinaciones de características figuran como ejemplos para las indicaciones de las reivindicaciones, y no limitan estas últimas sino únicamente las aclaran.

La invención está expuesta en los ejemplos de realización que figuran en la descripción y en los dibujos únicamente a título de ejemplo, y no se limita a éstos sino que comprende todas las variantes, modificaciones, sustituciones y combinaciones que el especialista puede deducir de los presentes documentos dentro del marco de las reivindicaciones.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 297 241 T3

REIVINDICACIONES

1. Dispositivos de registro y producción de superficies,

5 con dispositivos para registro de datos 3D de por lo menos un elemento base para la colocación de prótesis dentales, tal como un muñón dental (ST) o poste de implante (PF) y un entorno (U) del mismo,

así como

10 con dispositivos para la producción y fabricación de un elemento de prótesis dental (ZE) mediante datos, teniendo en cuenta los datos 3D del elemento base para la colocación de la prótesis dental,

caracterizados porque

15 además están previstos:

dispositivos para la determinación y/o el establecimiento de una dirección de inserción (1) del elemento de prótesis dental (ZE) que se ha de deslizar sobre el elemento base para la colocación de la prótesis dental (ST, PF), así como instalaciones para la determinación y fabricación de un elemento primario (PT), que se ha de deslizar sobre el elemento base para la colocación de la prótesis dental antes del elemento de prótesis dental (ZE) y que da lugar a una dirección de inserción (1) deseada para el elemento de prótesis dental (ZE), que es distinta a la dirección de inserción (2) que está dada para deslizar el elemento primario (PT) sobre el elemento base para la colocación de la prótesis dental,

y

25 porque los dispositivos están diseñados para la producción y fabricación de un elemento de prótesis dental (ZE) de acuerdo con los datos, esto último para producir y fabricar de acuerdo con los datos teniendo en cuenta los datos 3D del elemento primario (PT).

2. Dispositivos para el registro y producción de superficies según la reivindicación 1,

caracterizados porque

35 están previstos además dispositivos de combinación que están preparados para reunir datos 3D de por lo menos dos elementos base para la colocación de prótesis dentales (parte 1, parte 3; parte 2, parte 4) en cuanto a forma, emplazamiento y posición relativa entre sí, y

40 porque los dispositivos para la fabricación de un elemento de prótesis dental están diseñados para fabricar un elemento de prótesis dental común para todos los elementos base para la colocación de prótesis dentales que intervienen.

3. Dispositivos de registro y producción de superficies según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizados porque

45 para el registro de la forma, emplazamiento y/o posición de cada elemento base para la colocación de prótesis dentales y/o de cada elemento primario están contenidos dispositivos de registro que trabajan sin contacto.

4. Dispositivos de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque

50 para la determinación y/o el establecimiento y/o la generación y/o la reunión de datos de medición, datos 3D y bloques de datos 3D, datos de archivo y/o datos especificados y/o bloques de datos especificados así como direcciones de inserción están previstos dispositivos de tratamiento electrónicos, a los que les corresponden dispositivos procesadores, dispositivos de memoria, interfaces y dispositivos de control o en los cuales están contenidos dispositivos procesadores, dispositivos de memoria, interfaces y dispositivos de control.

5. Dispositivos de registro y/o de producción de superficies según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizados porque

60 están contenidos dispositivos CAD/CAM.

6. Dispositivos de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque

65 están contenidos dispositivos de transmisión remota de datos, de modo que los dispositivos de registro y en cualquier caso los dispositivos de producción y/o los dispositivos de fabricación se puedan situar separados localmente entre sí.

ES 2 297 241 T3

7. Dispositivos de registro y producción de superficies según la reivindicación 6, **caracterizados** porque

una pluralidad de dispositivos de registro instalados separados localmente entre sí están acoplados a un dispositivo de producción central.

5

8. Procedimiento de registro y producción de superficies, en el que se registran datos 3D de un elemento base para la colocación de prótesis dentales tal como un muñón dental (ST) o poste de implante (TF) y de un entorno (U) del mismo y a continuación se fabrica sobre la base de estos datos 3D del elemento base para la colocación de la prótesis dental un elemento de prótesis dental (ZE) para deslizar encima,

10

caracterizados porque

antes de la fabricación del elemento de prótesis dental (ZE)

15

se determina y/o establece una dirección de inserción (1) del elemento de prótesis dental (ZE) sobre el elemento base para la colocación de la prótesis dental,

20

sobre la base de estos datos 3D del elemento base para la colocación de la prótesis dental se determina y fabrica un elemento primario (PT), con el cual se crea para el elemento de prótesis dental una dirección de inserción (1) deseada, que es distinta a la dirección de inserción (2) que viene dada para deslizar el elemento primario sobre el elemento base para la colocación de la prótesis dental, y

25

se produce y se fabrica según los datos el elemento de prótesis dental adecuado para deslizar sobre el elemento primario, basándose en los datos 3D del elemento primario.

30

9. Procedimiento de registro y producción de superficies según la reivindicación 8, **caracterizado** porque

se registran datos 3D de por lo menos dos elementos base para la colocación de la prótesis dental (elemento 1, elemento 3, elemento 2, elemento 4) en cuanto a forma, emplazamiento y posición relativa entre sí, y

35

porque se produce y se fabrica conforme a los datos un elemento de prótesis dental común para todos los elementos base para la colocación de prótesis dentales que intervienen.

40

10. Procedimiento de registro y producción de superficies según la reivindicación 9,

35

caracterizado porque

se determinan individualmente datos 3D de por lo menos dos elementos base para la colocación de prótesis dentales en cuanto a forma, emplazamiento y posición relativa entre sí, y después se reúnen.

40

11. Procedimiento de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 8 a 10,

45

caracterizado porque

el registro, la forma, emplazamiento y/o posición de cada elemento base para la colocación de prótesis dentales y/o de cada elemento primario tiene lugar sin contacto.

50

12. Procedimiento de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 8 a 11,

50

caracterizado porque

se emplean datos de medición, datos 3D y bloques de datos 3D, datos de archivo y/o datos especificados y/o bloques de datos especificados así como direcciones de inserción, especialmente procedentes de dispositivos de medida y/o de dispositivos de memoria.

55

13. Procedimiento de registro y producción de superficies según la reivindicación 12,

60

caracterizado porque

se emplean datos de bases de datos de elementos preconfeccionados.

65

14. Procedimiento de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 8 a 13,

65

caracterizado por

estar contenidos procedimientos CAD/CAM.

ES 2 297 241 T3

15. Procedimiento de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 8 a 14,

caracterizado porque

5 el registro de los objetos y en particular sus datos 3D y bloques de datos 3D tiene lugar separado físicamente de la fabricación de los elementos primarios (PT) y/o de los elementos de prótesis dental (ZE), mediante la intercalación de una transmisión remota de datos.

16. Procedimiento de registro y producción de superficies según la reivindicación 15,

10

caracterizado porque

el registro en una pluralidad de lugares está acoplado mediante transmisión de datos remota al registro central y/o a la fabricación.

15

17. Dispositivos de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizados** por comprender dispositivos para la identificación parcial o totalmente automática de los bordes de las preparaciones de inlays.

20

18. Dispositivos de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 1 a 7 ó la reivindicación 17, **caracterizados** por comprender dispositivos para la fabricación de estructuras complejas de prótesis dentales.

19. Procedimiento de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 8 a 16, **caracterizado** por comprender pasos de procedimiento para la identificación parcial o totalmente automática del borde de las preparaciones de inlays.

25

20. Procedimiento de registro y producción de superficies según una de las reivindicaciones 8 a 16 o la reivindicación 19, **caracterizado** por comprender pasos de procedimiento para la fabricación de estructuras complejas de prótesis dentales.

30

35

40

45

50

55

60

65

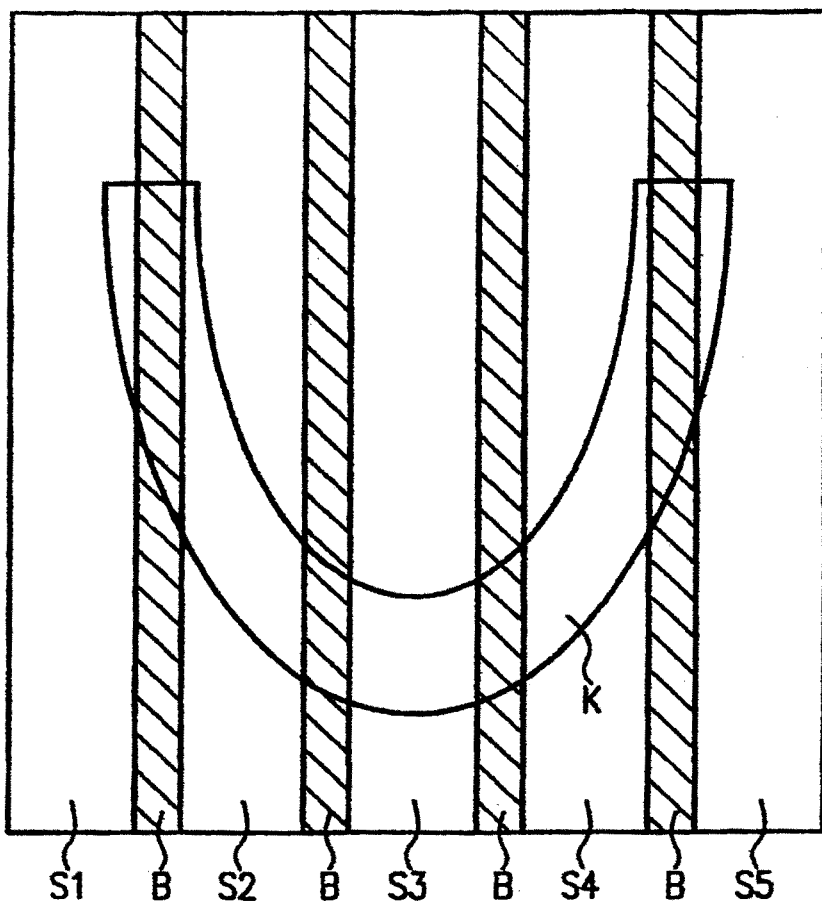


Fig. 1a

Estado de la técnica

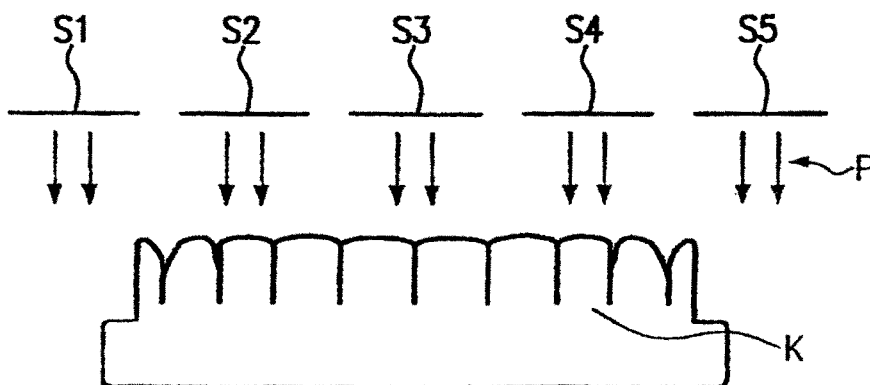


Fig. 1b

Estado de la técnica

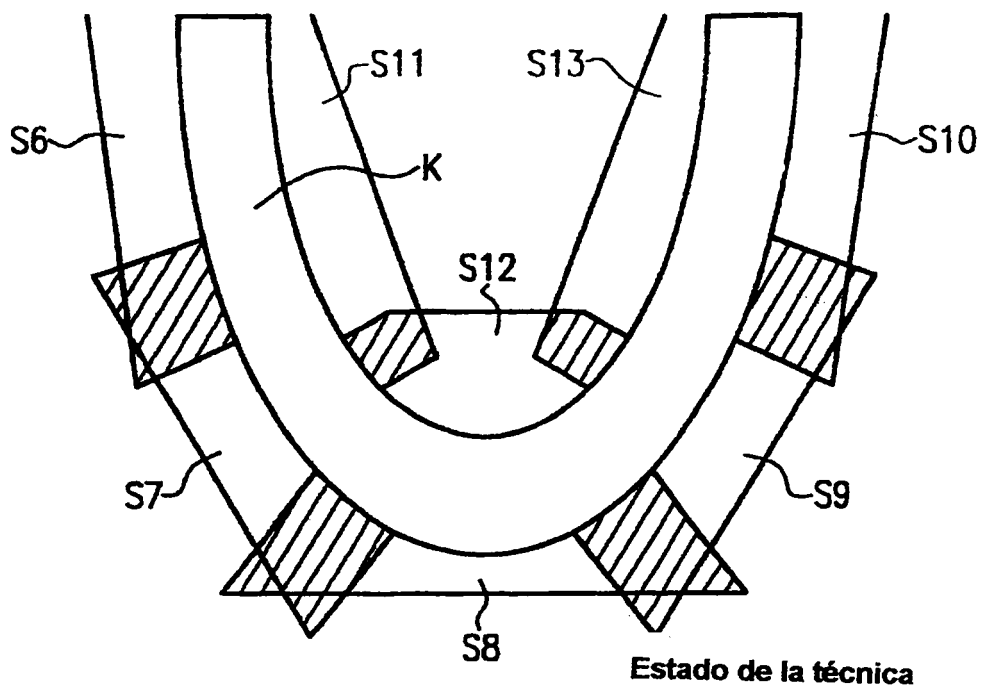


Fig. 1c

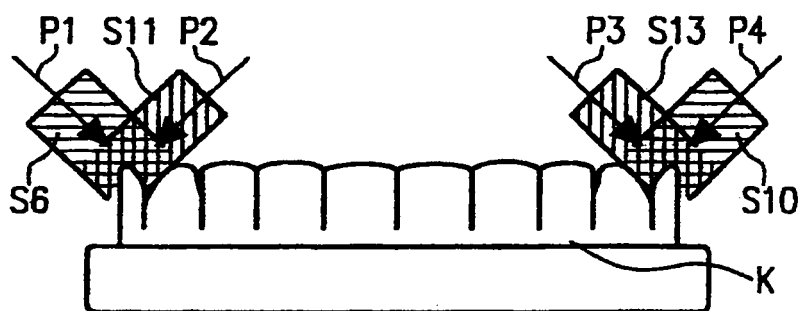


Fig. 1d

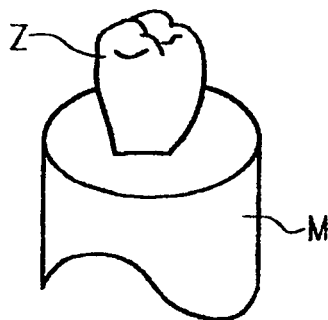


Fig. 2a

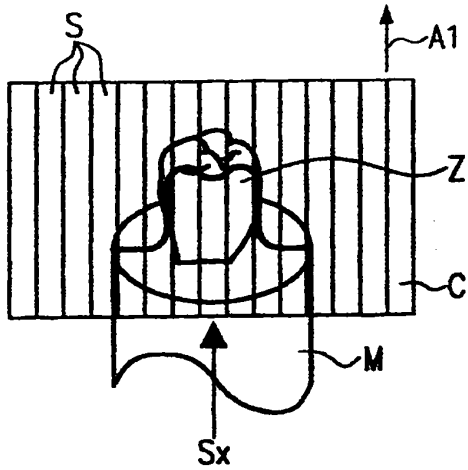


Fig.2b

Estado de la técnica

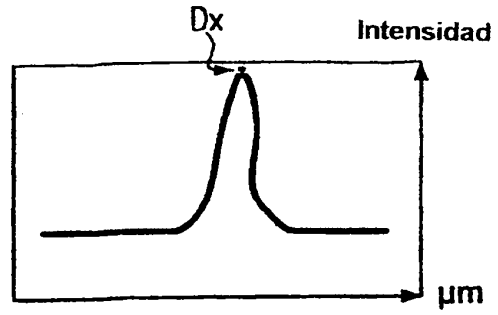


Fig.2c

Estado de la técnica

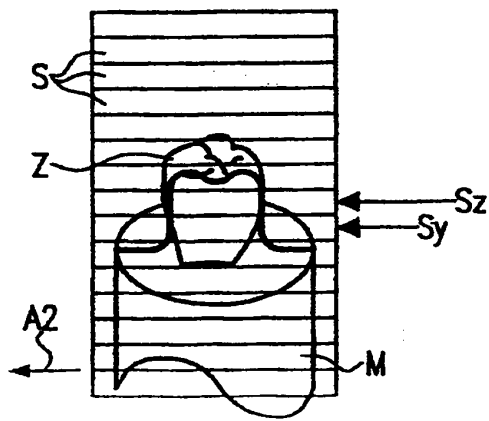


Fig.2d

Estado de la técnica

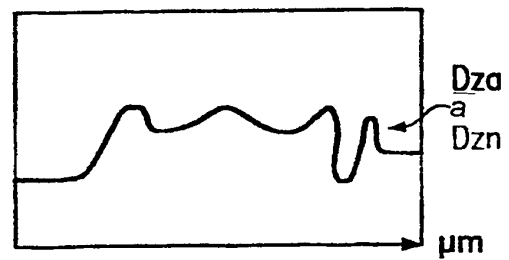
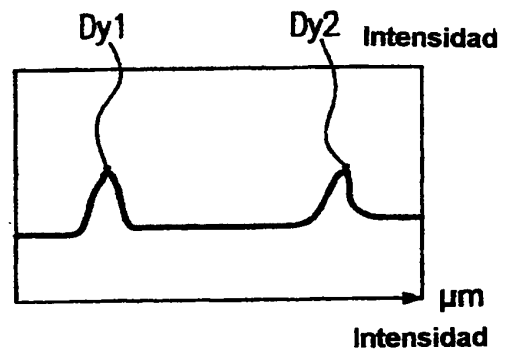
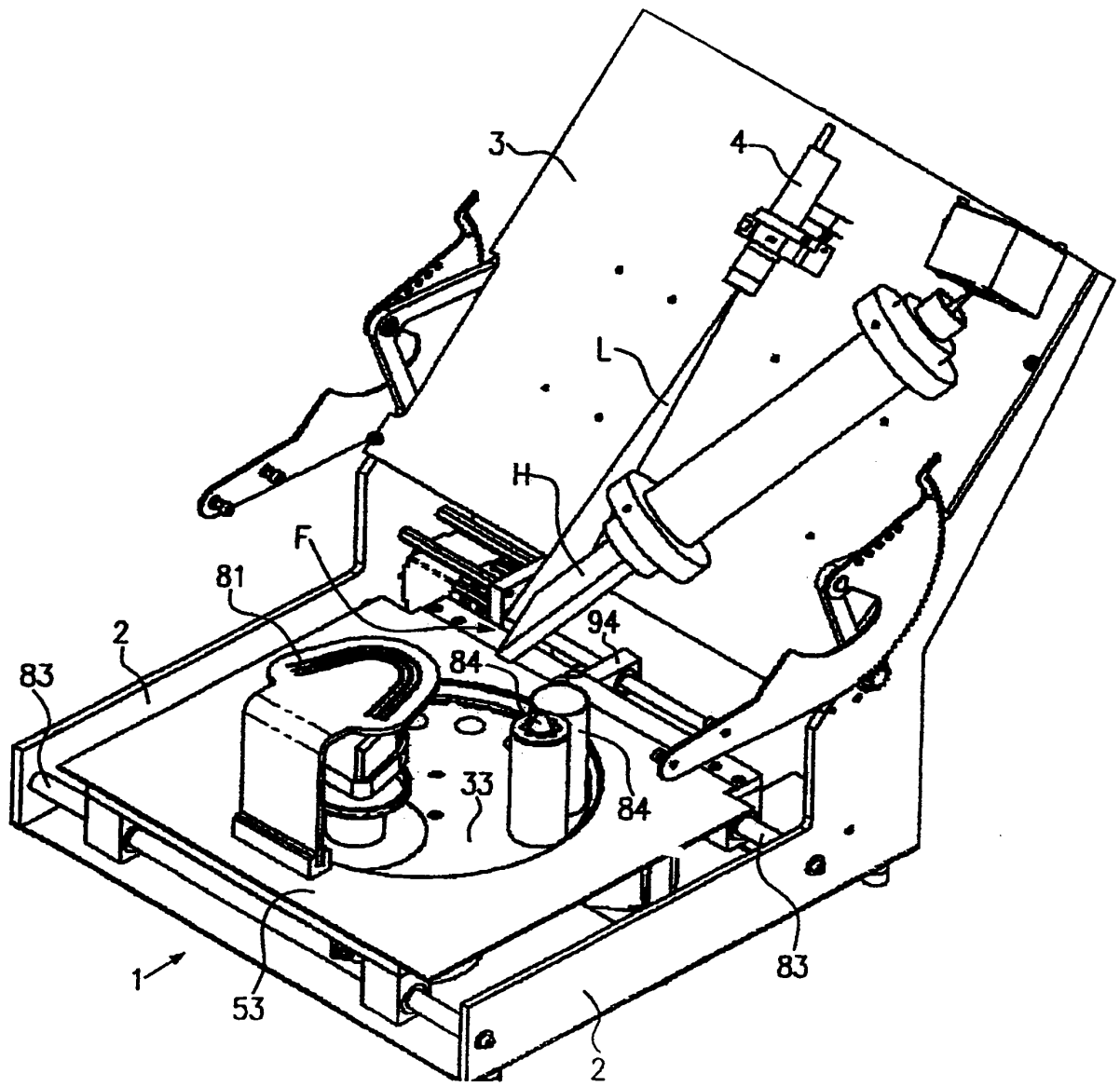


Fig.2e

Estado de la técnica



Estado de la técnica

Fig.3

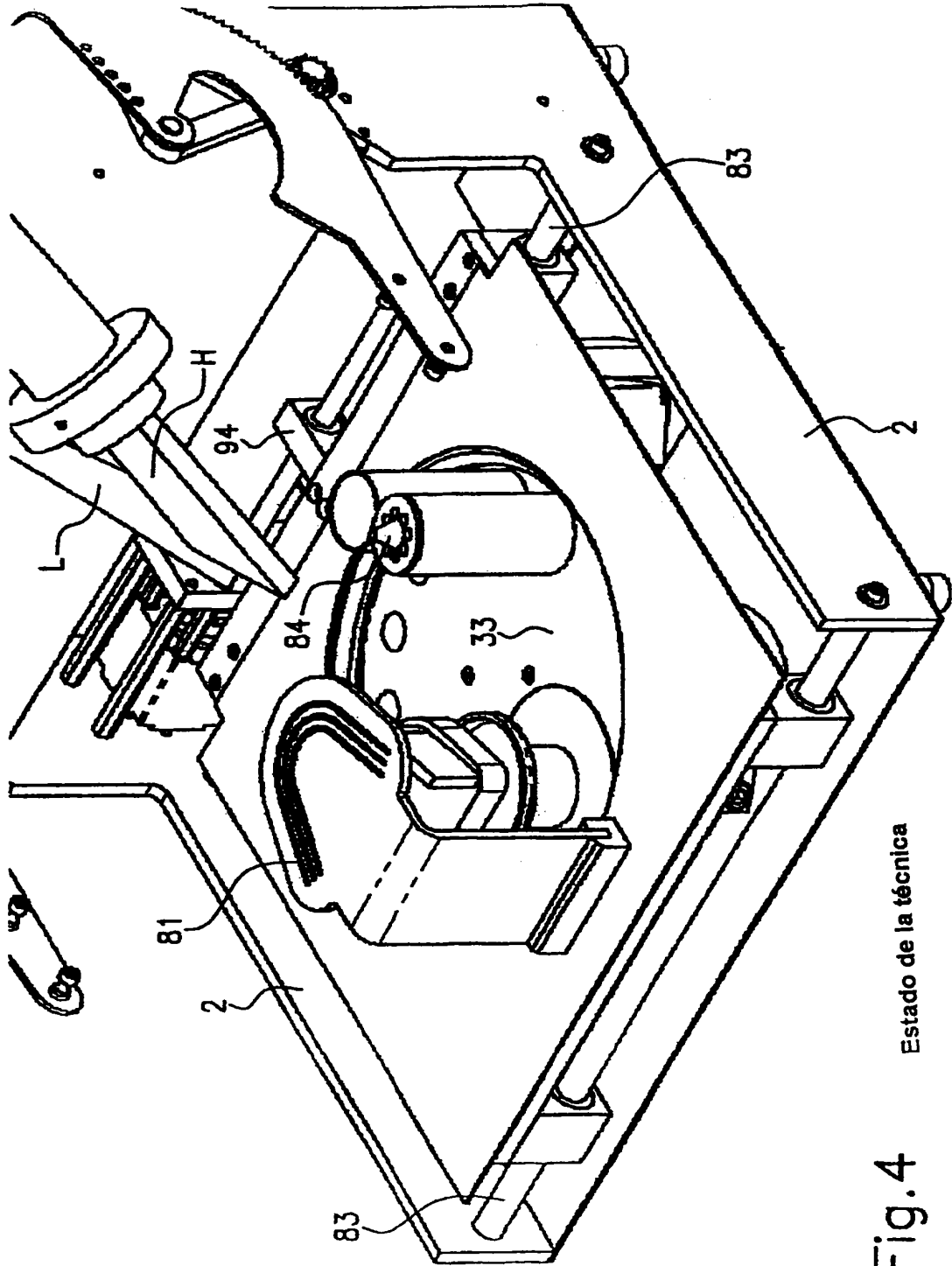


Fig. 4 Estado de la técnica

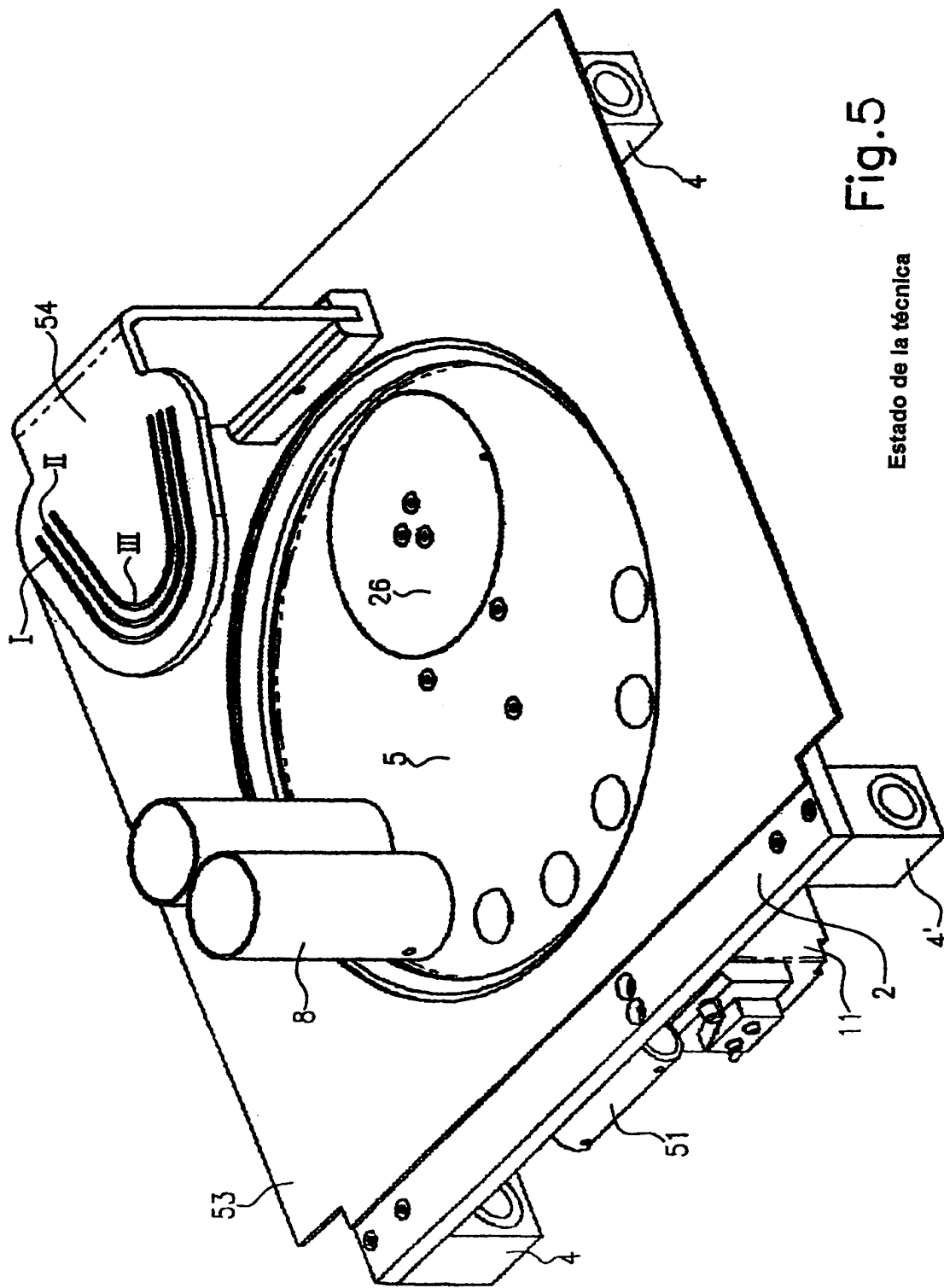
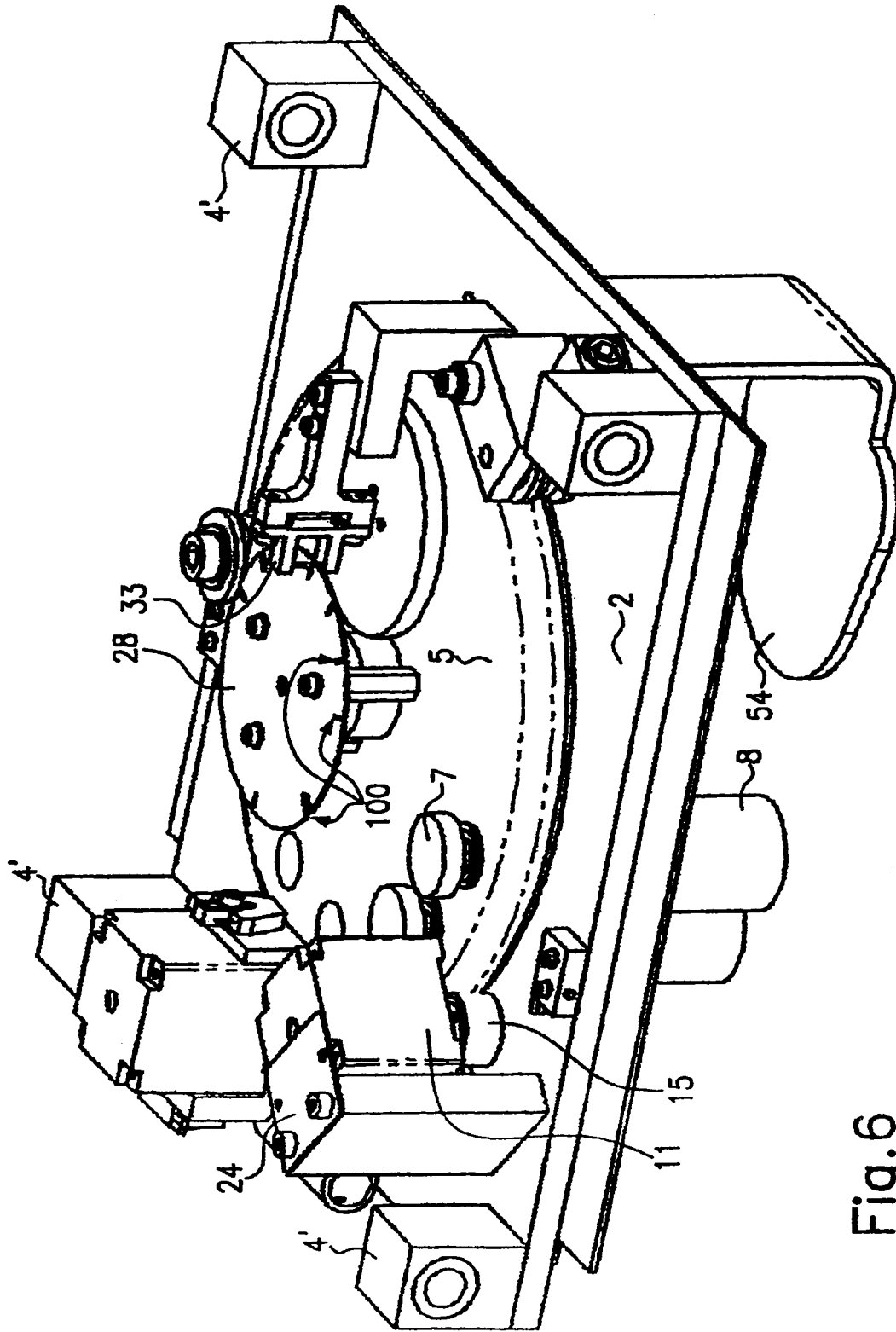


Fig.5

Estado de la técnica



Estado de la técnica

Fig. 6

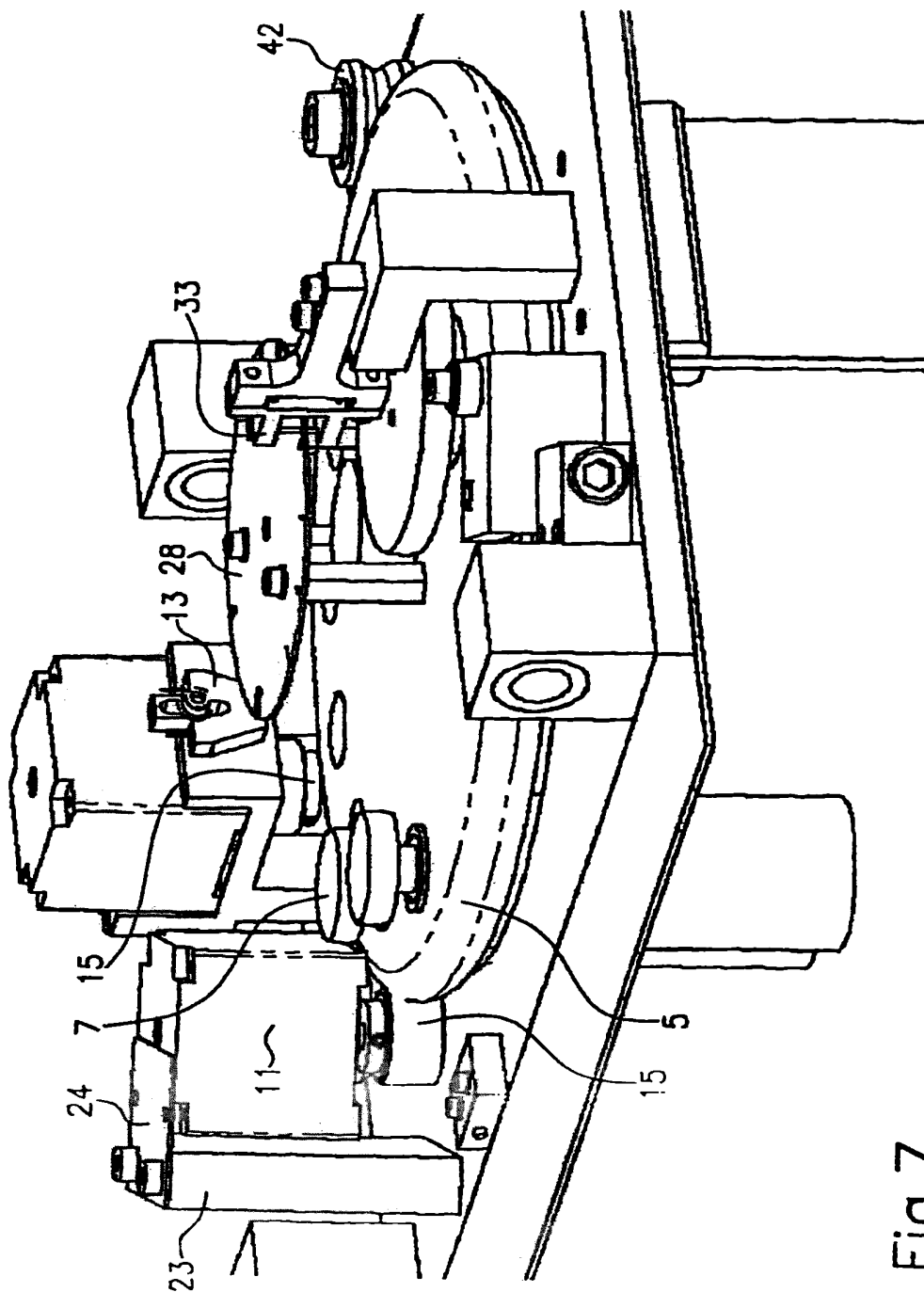


Fig.7

Estado de la técnica

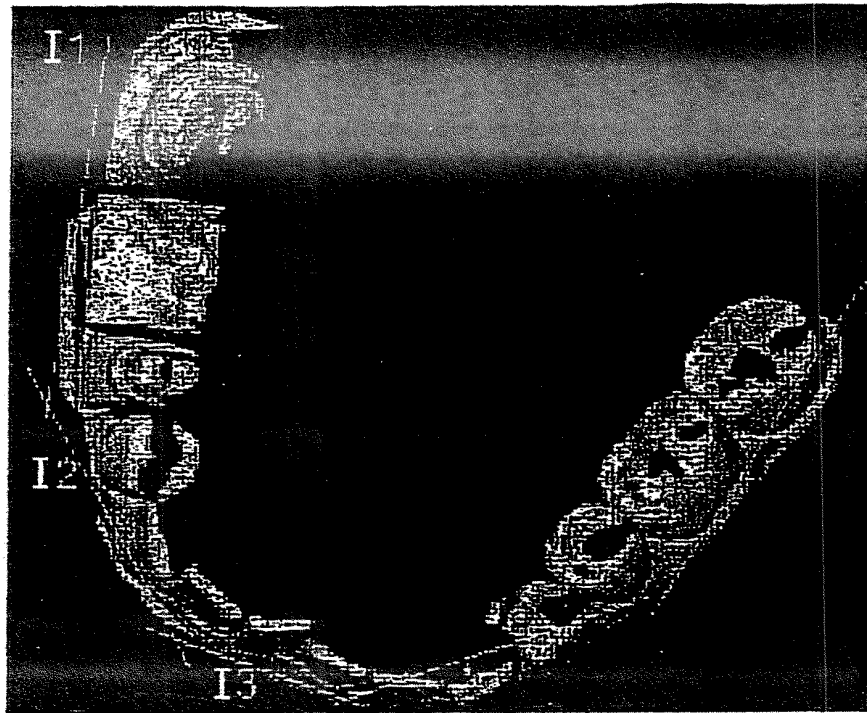


Fig.8

Estado de la técnica

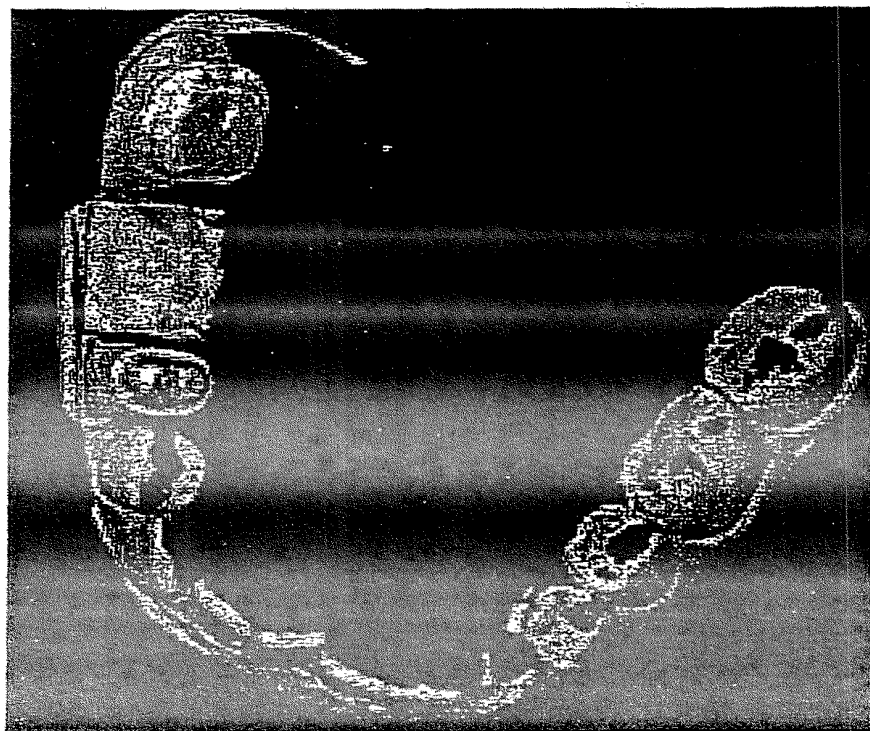


Fig.9

Estado de la técnica

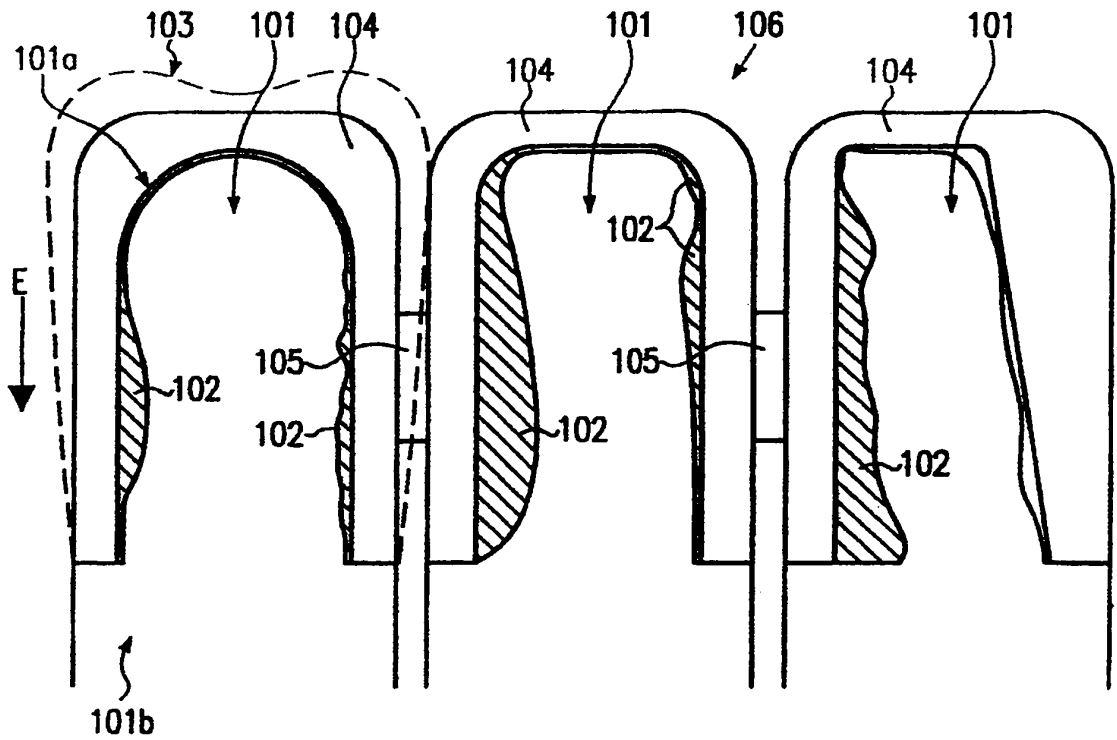
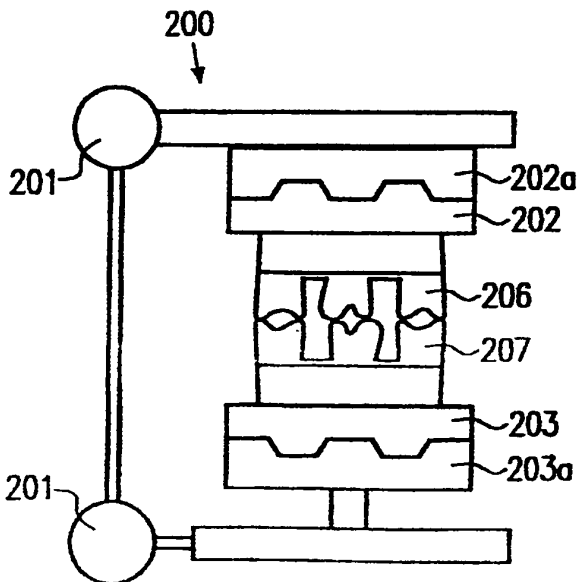


Fig. 10

Estado de la técnica



Estado de la técnica

Fig. 11

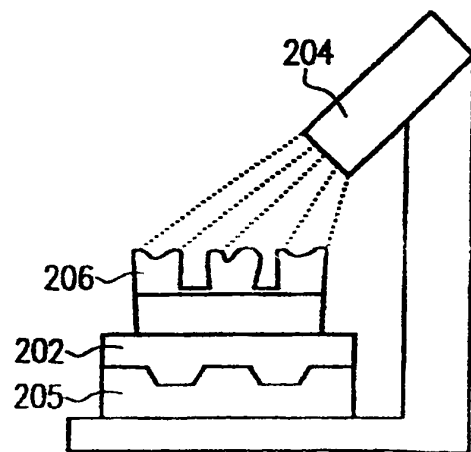


Fig. 12 Estado de la técnica

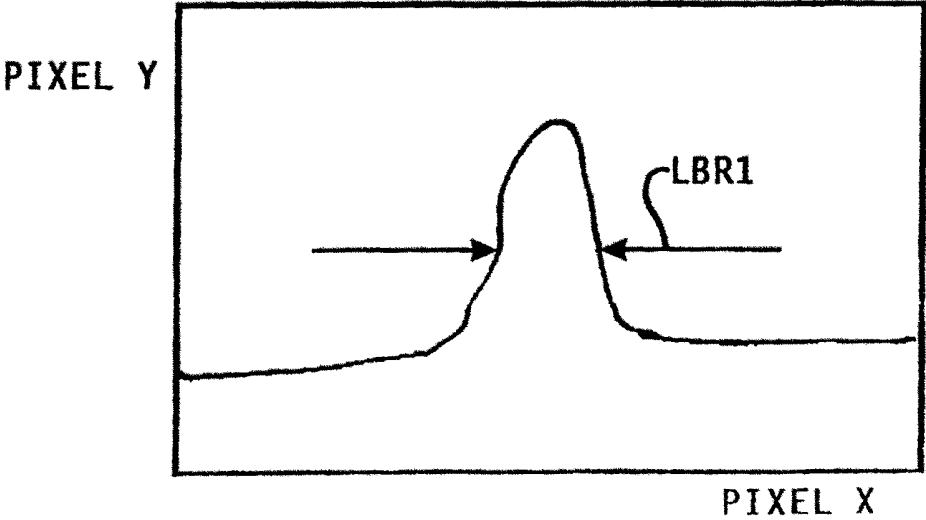
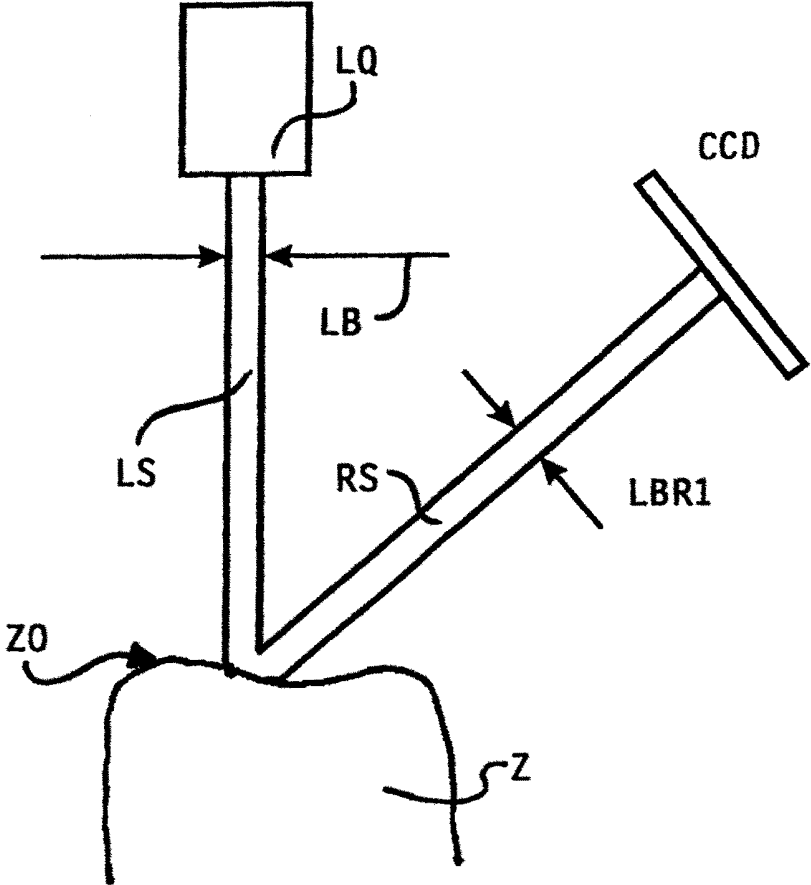


Fig. 13

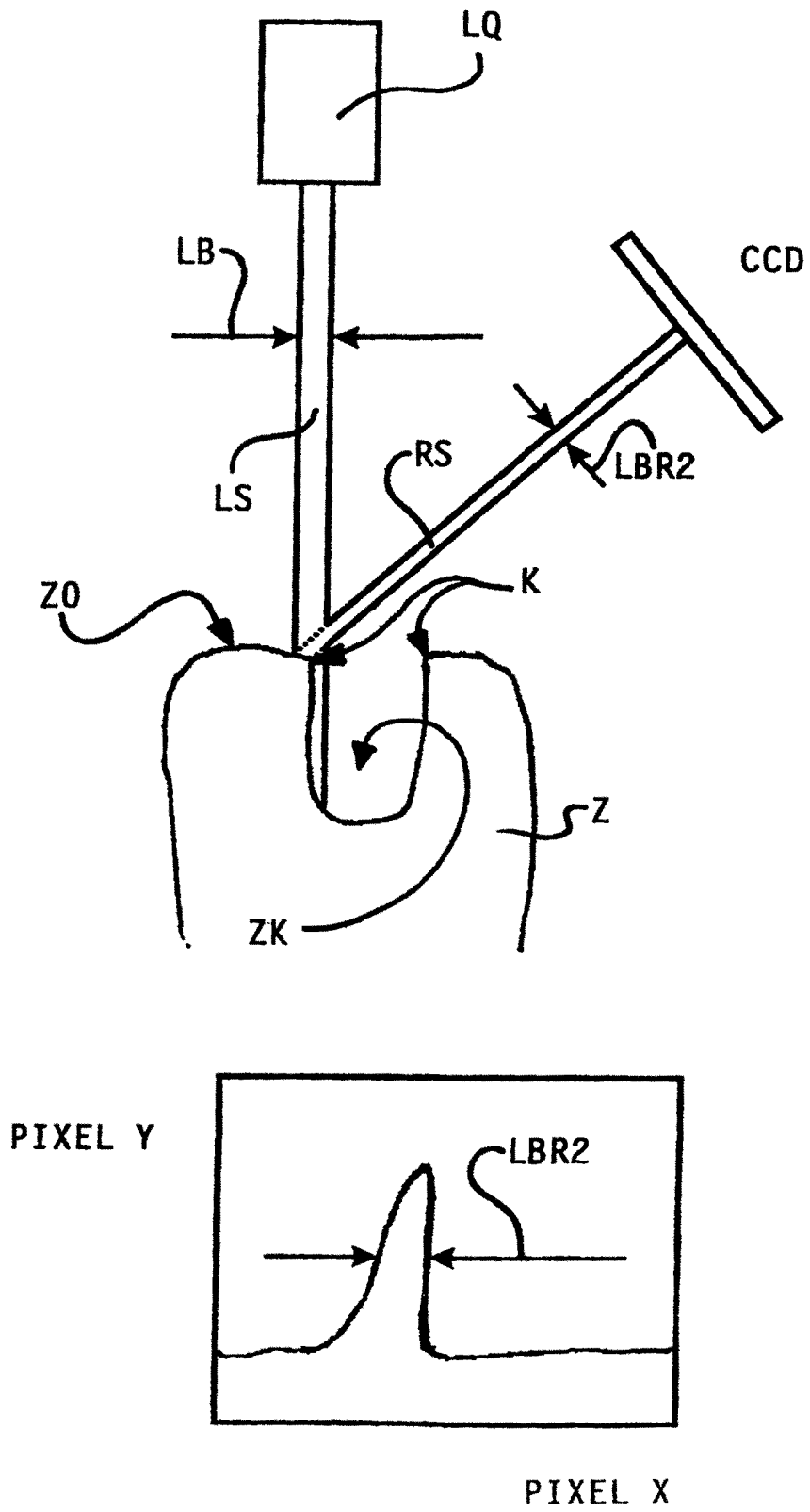


Fig. 14

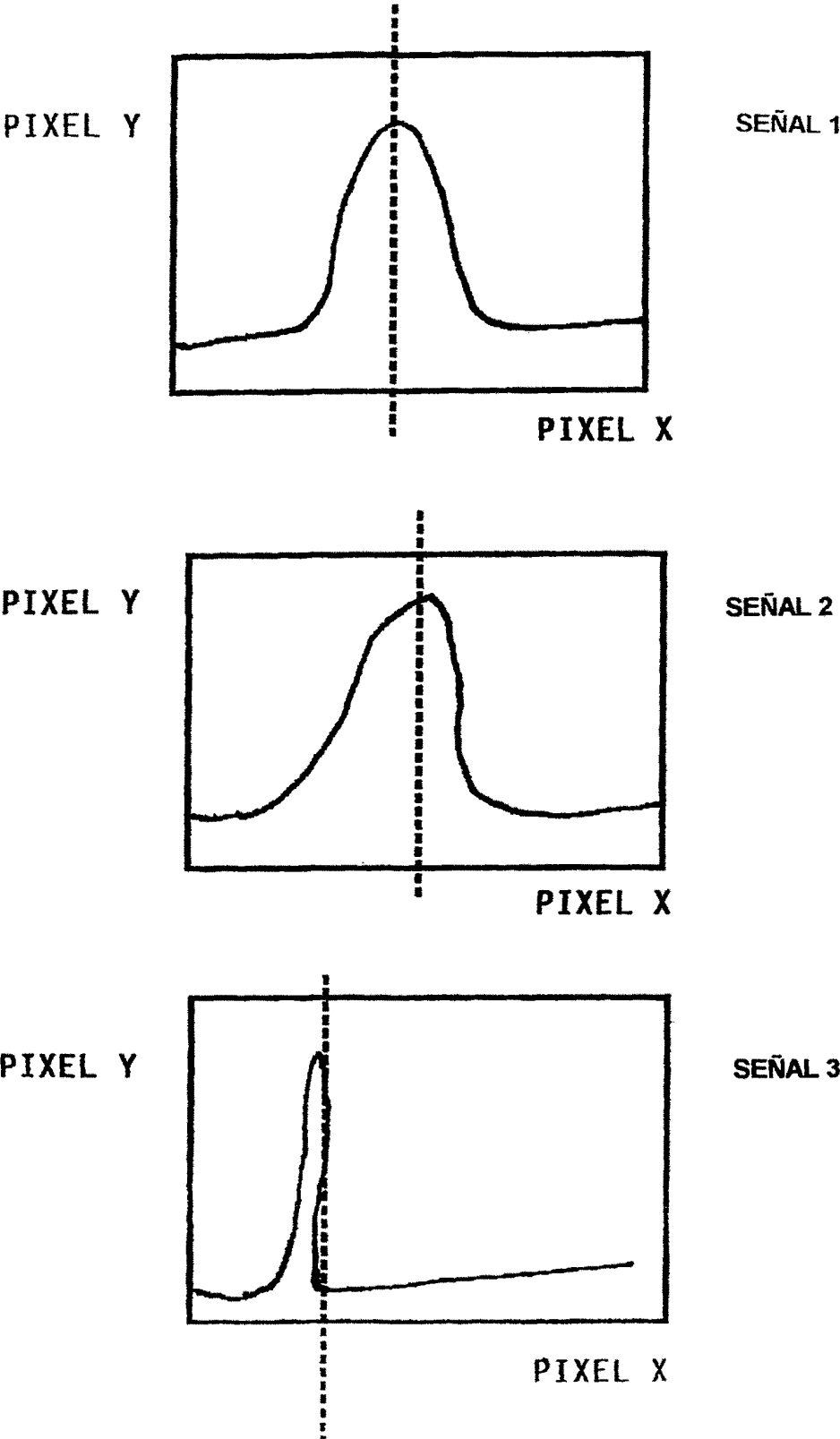


Fig. 15

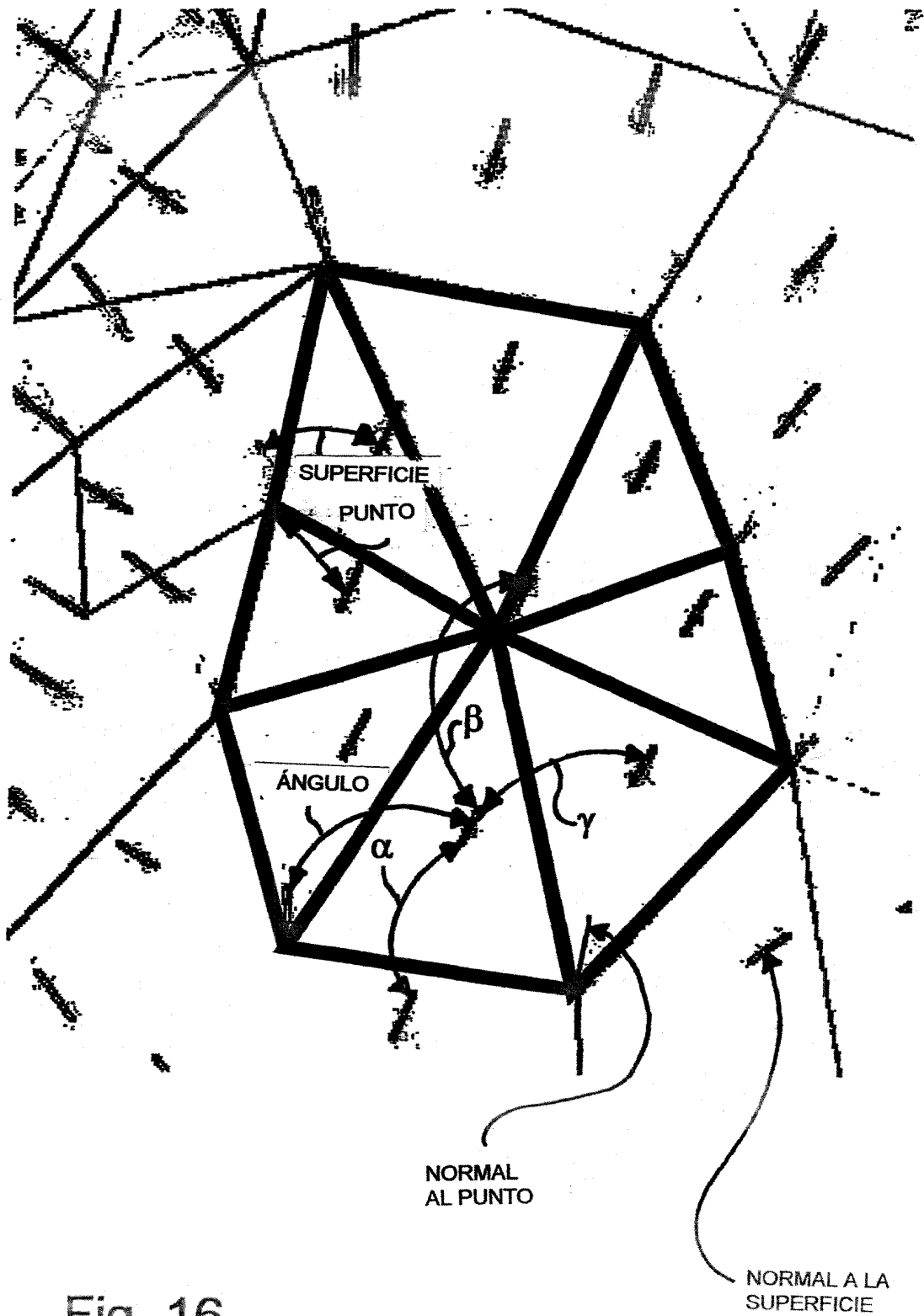


Fig. 16

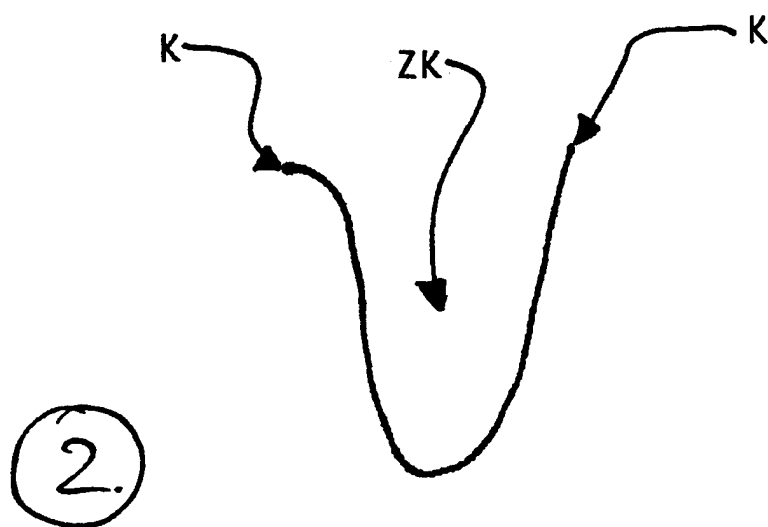
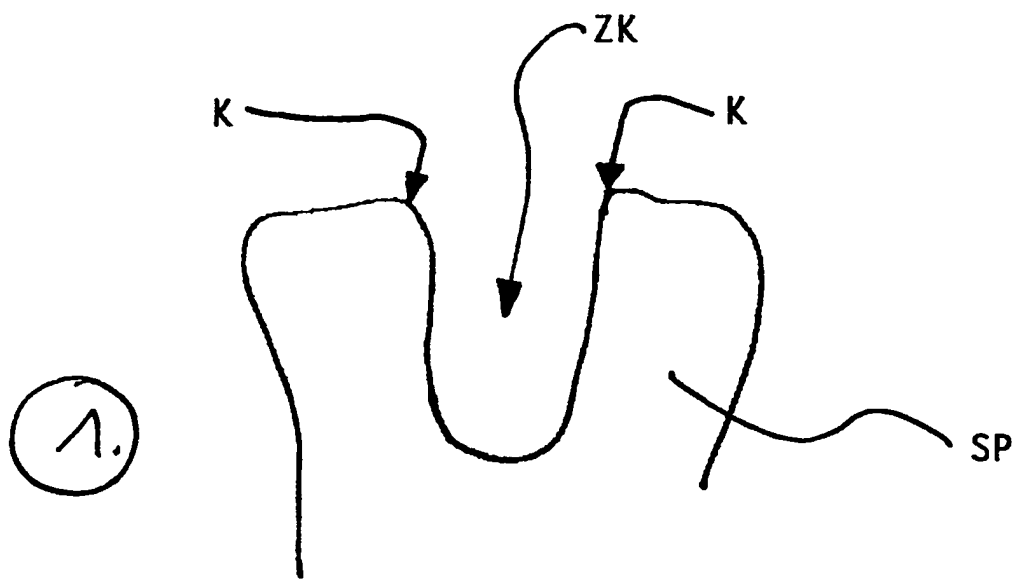


Fig. 17

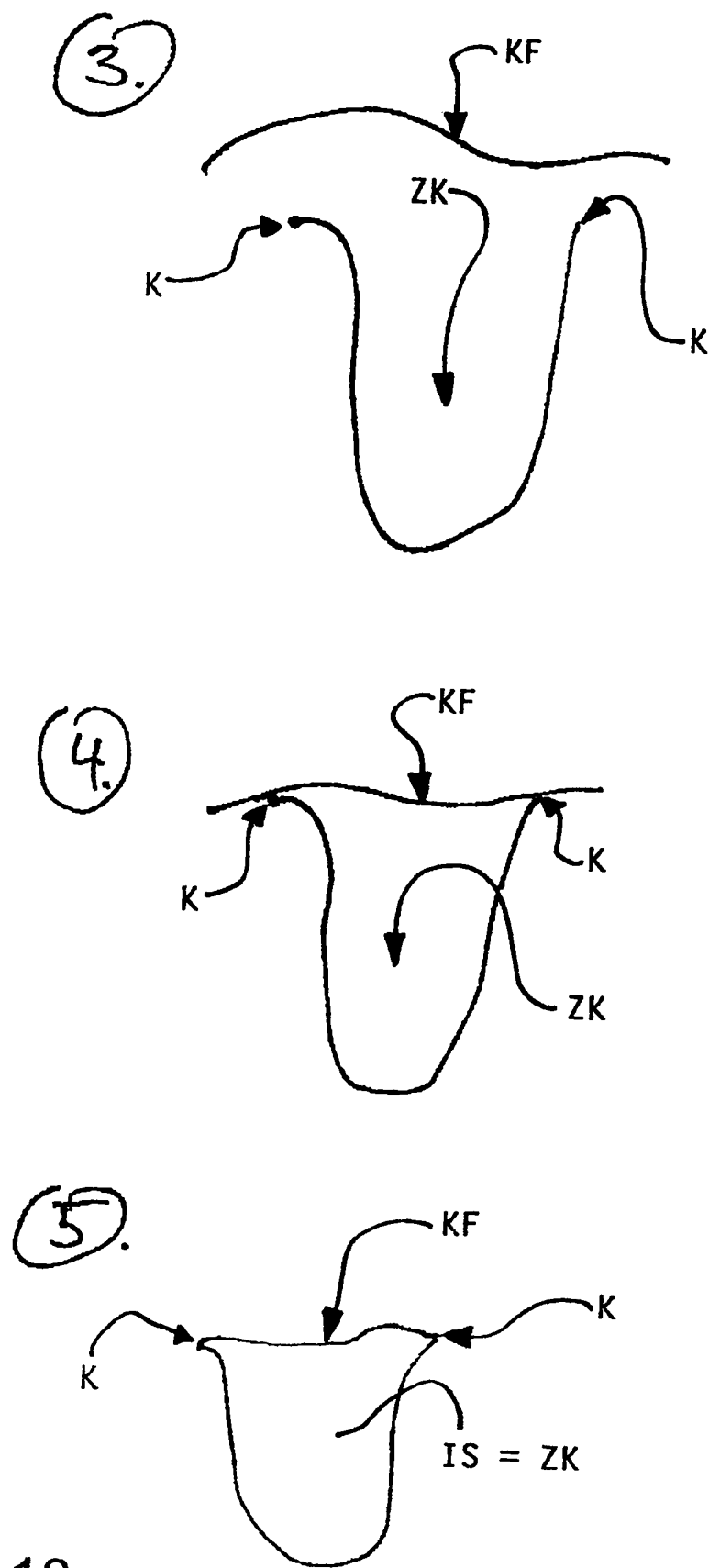


Fig. 18

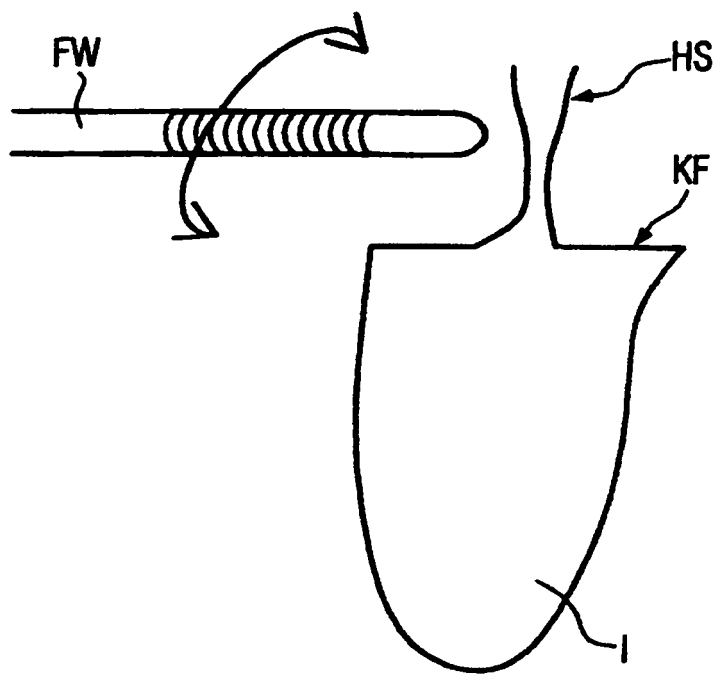


FIG. 19

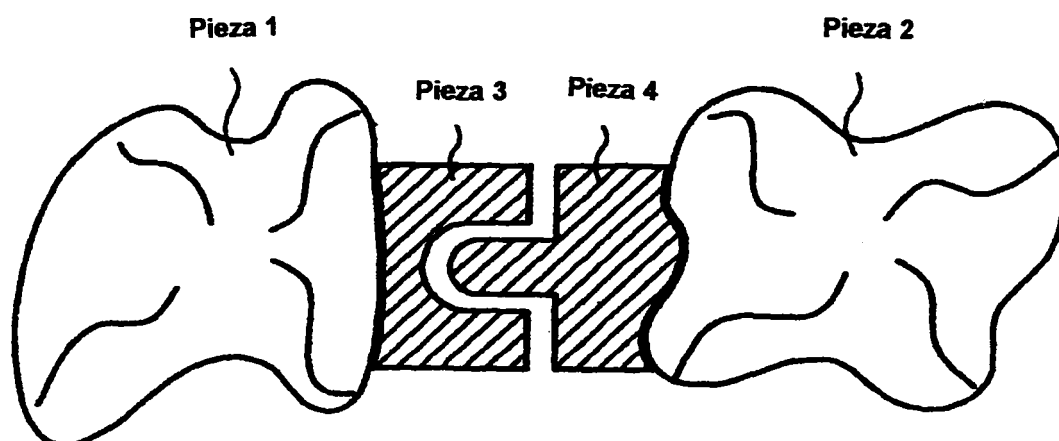


FIG. 20a

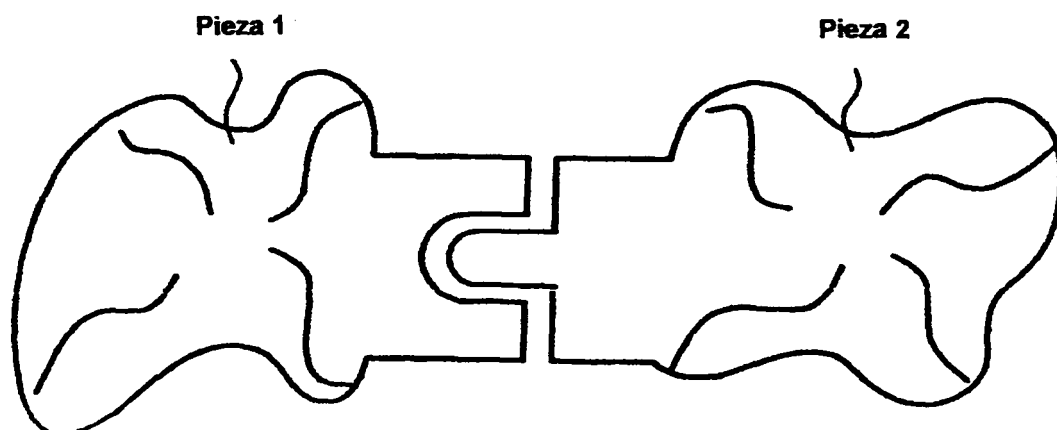


FIG. 20b

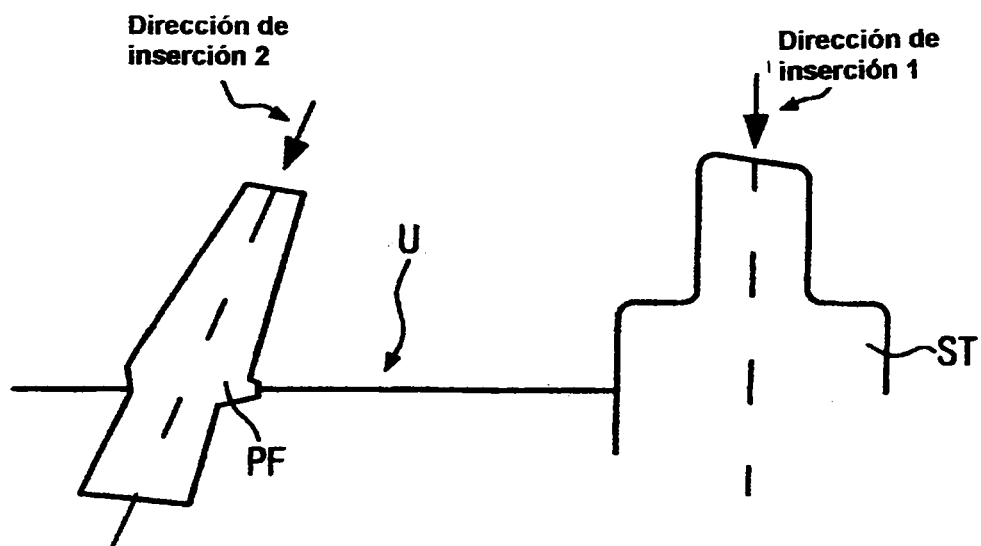


FIG. 21a

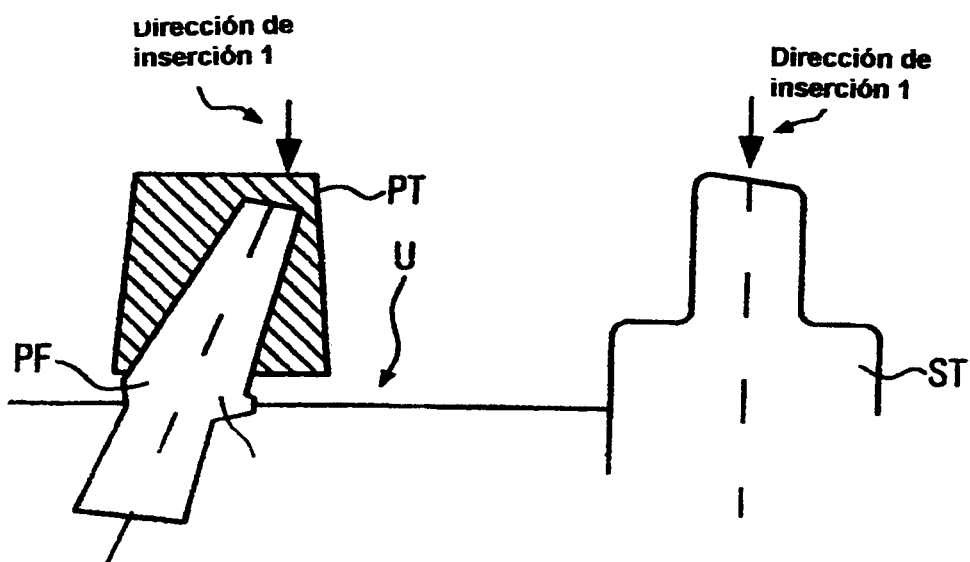


FIG. 21b

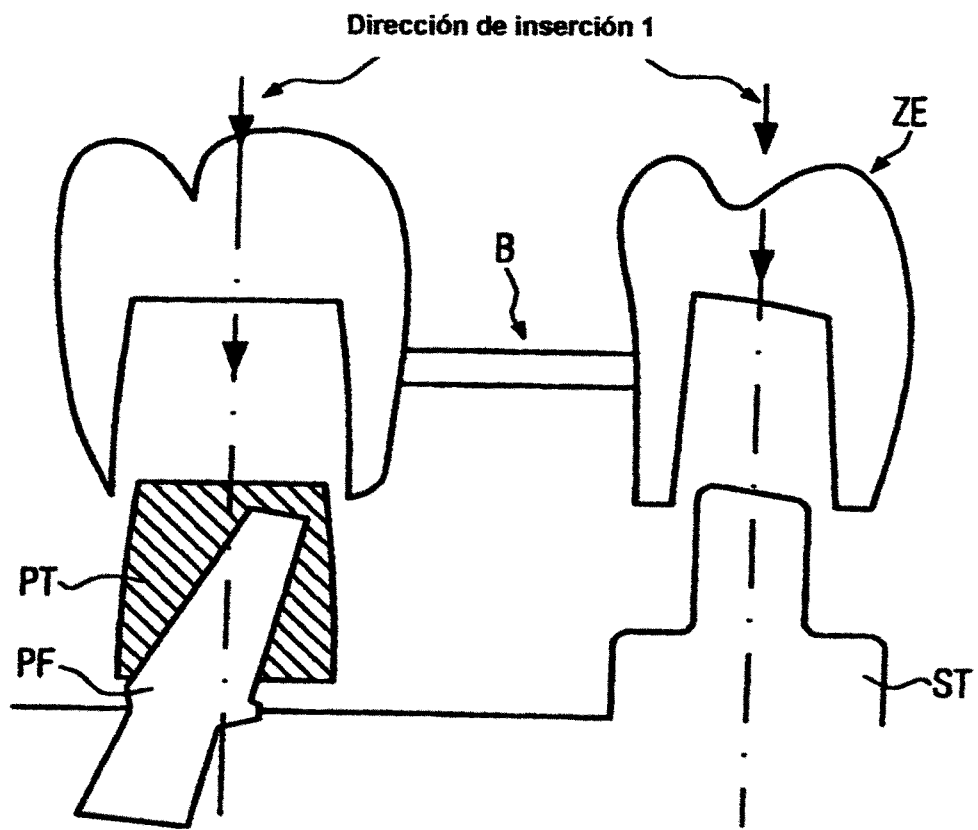


FIG. 22