



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 918**

51 Int. Cl.:
A61C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07001336 .2**

96 Fecha de presentación : **22.01.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1820470**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **Dispositivo para escanear un modelo dental.**

30 Prioridad: **16.02.2006 EP 06003191**
10.01.2007 EP 07000466

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2009

73 Titular/es: **Institut Straumann AG.**
Peter Merian-Weg 12
4002 Basel, CH

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

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 310 918 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).

ES 2 310 918 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para escanear un modelo dental.

5 La invención se refiere a un dispositivo para la exploración de un modelo dental.

Se conocen dispositivos para la exploración de modelos dentales para obtener un conjunto de datos que reproduzca de forma digital el modelo dental. Tales conjuntos de datos se pueden utilizar para la producción automatizada de prótesis dentales.

10 Si diferentes conjuntos de datos reproducen respectivamente solamente una parte de un modelo, sin embargo, ambos conjuntos de datos presentan una zona de solapamiento, en la que representan la misma parte del modelo, entonces los dos conjuntos de datos se pueden agrupar por un método de correspondencia (matching). Los datos en la zona de solapamiento se usan para fijar o determinar la disposición relativa de los conjuntos de datos individuales.
15 Los conjuntos de datos reproducen habitualmente una forma de superficie en tres dimensiones. La correspondencia se denomina por lo tanto correspondencia 3D. Con la correspondencia también se puede agrupar un mayor número de conjuntos de datos como, por ejemplo, 5, 10, 15 ó 20 conjuntos de datos hasta un conjunto de datos individual.

20 Los modelos dentales pueden estar presentes como denominados modelos dentales de serrado. Estos modelos disponen de una sujeción de piezas del modelo y piezas de modelo extraíbles. Las piezas del modelo individuales se corresponden a secciones individuales de un modelo de dentadura como, por ejemplo, de uno o varios dientes o localizaciones de diente adyacentes. Si las piezas del modelo se sujetan por la sujeción de piezas de modelo, reproducen una dentadura o una parte de la misma. La sujeción de piezas del modelo define la posición relativa de las piezas del modelo individuales entre sí.

25 Una dentadura normal de un adulto comprende 32 localizaciones de diente, 16 en el maxilar superior y 16 en el inferior. En cada localización de diente hay normalmente un diente. Sin embargo, en una localización de diente también puede haber una prótesis dental o partes de la misma o implantes o partes de los mismos como tornillos del implante o una zona de diente restante o un área gingival. En un hueco entre dientes se presenta por norma un área gingival en la localización de diente. Un diente también puede comprender prótesis dentales como, por ejemplo, rellenos, inlays, overlays o similares. Una zona de diente restante puede ser un diente defectuoso o un diente preparado por el dentista (pulido). Varias localizaciones de diente también pueden estar ocupadas por una prótesis dental como, por ejemplo, un puente.

35 El documento EP 0913130 A2 describe un método y un dispositivo para la producción de una prótesis dental. El documento US 2002/0110786 A1 describe un dispositivo para la producción de una prótesis dental adaptada.

Es objetivo de la presente invención mejorar dispositivos conocidos para la exploración de modelos dentales.

40 Este objetivo se resuelve con un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

En un dispositivo para la exploración de un modelo dental se proporciona una cámara para la toma de imágenes. Las imágenes pueden componerse de piezas del dispositivo y/o de uno o varios modelos como, por ejemplo, modelos de dientes serrados o partes de los mismos.

45 La cámara es parte de una ayuda de ajuste. La ayuda de ajuste sirve para simplificar la colocación de un modelo dental que se tiene que explorar. El modelo dental, para una buena exploración, se tiene que disponer en una zona determinada con respecto a un equipo de exploración correspondiente. Para esta colocación es útil la ayuda de ajuste.

50 Con una cámara como parte de una ayuda de ajuste, esta colocación del modelo dental se puede respaldar electrónicamente.

La propia cámara se dispone preferiblemente en una posición definida con respecto a una zona de exploración y se orienta hacia una placa de base del dispositivo para la exploración.

55 Sin embargo, también es posible que la cámara no se disponga en una posición definida con respecto a la zona de exploración sino que se proporcionen más bien marcas que se disponen con una posición definida con respecto a la zona de exploración y se puedan detectar por la cámara, de tal forma que por evaluación de la imagen de la cámara se puede determinar la posición del modelo dental con respecto a tales marcas y, por tanto, con respecto a la zona de exploración.
60

En una realización particular se indica en una representación de la imagen de la cámara información que hace reconocible correcciones posiblemente necesarias de la colocación del modelo dental sobre una placa de base. Se pueden incluir, por ejemplo, flechas o líneas en la representación de una imagen. También se pueden incluir zonas de color (por ejemplo, verde o rojo para zonas con la forma debida o sin la forma debida).
65

También se puede representar una posición real junto con una posición teórica, donde la posición teórica se indica, por ejemplo, por líneas. Las mismas son preferiblemente esquemáticas, es decir, no se refieren de forma concreta a un

ES 2 310 918 T3

modelo dental que se tenga que colocar, sino que indican más bien de forma general, por ejemplo, a modo de esbozo, una posición teórica deseada.

5 La ayuda de ajuste se puede proporcionar para la colocación del modelo dental en un plano horizontal (plano x/y) o en un plano de superficie de una placa de base (plano x/y). Sin embargo, también se puede proporcionar como alternativa o adicionalmente para ajustar la altura (dirección z) de un modelo dental.

10 La cámara se orienta preferiblemente hacia una posición de un modelo dental que se sitúa en la zona de exploración del equipo de exploración del dispositivo. De este modo se puede reconocer todo el modelo dental con la cámara, lo que es ventajoso para un ajuste.

15 En una realización particularmente ventajosa, la cámara se fija en o sobre una tapa, donde la tapa sirve para cubrir el modelo dental y/o el equipo de exploración. La tapa puede ser tanto giratoria como ser, por ejemplo, parte de una cubrición de tipo túnel, donde el equipo de exploración se introduce en el túnel o el túnel se coloca sobre el equipo de exploración.

Tales tapas sirven, por ejemplo, para oscurecer la instalación y/o para la protección contra polvo o similares.

20 Preferiblemente, la tapa se puede mover en dos posiciones definidas, como una posición abierta y una posición cerrada, donde la cámara está orientada en al menos una de las dos posiciones o incluso en ambas posiciones hacia la posición de un modelo dental en la zona de exploración.

25 Se puede prever, a modo de ejemplo, que la cámara en/sobre la tapa, que está en una posición abierta, se oriente desde arriba hacia un modelo dental en una zona de exploración de tal forma que se pueda ajustar la posición en un plano x/y (plano horizontal o plano paralelo con respecto a una placa de base).

También es posible que la cámara esté orientada incluso en una posición cerrada de la tapa desde arriba hacia un modelo dental en la zona de exploración.

30 En una colocación abierta, la cámara también puede estar orientada hacia una parte en el exterior del dispositivo para tomar, por ejemplo, una imagen de un usuario para una conferencia telefónica o de otros modelos o partes en el exterior del equipo.

35 La cámara también puede ser extraíble y se puede volver a introducir en una posición definida.

En la colocación cerrada, sin embargo, por ejemplo, la cámara también se puede disponer por el movimiento de la tapa de tal forma que incluso la altura (dirección z) se puede ajustar.

40 Preferiblemente se proporcionan medios de iluminación para iluminar un modelo dental en una posición de exploración. Tales medios de iluminación pueden comprender, a modo de ejemplo, LED. Con los medios de iluminación incluso con la tapa cerrada o con otras condiciones malas de luz se puede iluminar el modelo dental y se puede reconocer con una cámara.

45 La cámara se puede utilizar adicionalmente para el mantenimiento a distancia.

La cámara está configurada adicionalmente de tal forma que toma imágenes bidimensionales (como, a modo de ejemplo, una cámara de fotos (digital) normal).

50 Se pueden proporcionar adicionalmente medios de ajuste con los que un usuario puede modificar la posición del modelo dental para el ajuste. De este modo, un modelo dental se puede sujetar, a modo de ejemplo, con la fuerza magnética de una sujeción sobre una placa de base, por lo que por modificación de la posición de la sujeción se puede modificar la posición del modelo dental. También se pueden proporcionar medios de ajuste controlables de forma electrónica (o incluso de forma neumática o hidráulica o controlables de otro modo) (como, por ejemplo, motores de ajuste que pueden mover una placa o una sujeción) que se pueden controlar por un ordenador. Entonces, la colocación o el ajuste del modelo dental con respecto a la zona de exploración también se puede realizar por un ordenador o, al menos, con ayuda de un ordenador.

60 Por la utilización de una cámara, cuyas imágenes se pueden evaluar electrónicamente también se puede realizar un ajuste de forma completamente automática si el resultado de la evaluación de la imagen se usa para controlar medios de ajuste controlables por un ordenador.

La cámara tiene preferiblemente al menos 10.000, 100.000 o 1.000.000 de píxeles. Una cantidad de píxeles de este tipo es suficiente para realizar el ajuste del modelo dental.

65 El modelo dental es preferiblemente un modelo dental de serrado.

Un dispositivo de este tipo con una cámara se puede combinar con cualquier característica de los dispositivos descritos a continuación.

ES 2 310 918 T3

En un dispositivo se proporciona un equipo de exploración óptico con el que se puede explorar un modelo en una zona de exploración. La anchura de la zona de exploración se puede situar entre 5 mm y 100 mm. En este intervalo se obtiene una buena resolución de los datos junto con una zona de exploración lo suficientemente grande del modelo. El límite inferior también puede ser 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 mm. El límite superior también puede ser 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 mm.

Con el dispositivo de exploración se puede realizar una exploración que se extiende sobre varias piezas del modelo. De este modo se puede determinar la posición relativa de las piezas del modelo entre sí. Una exploración de este tipo también se puede denominar exploración de vista general. Las piezas del modelo están introducidas en la sujeción de piezas de modelo del modelo dental de serrado.

Adicionalmente se puede realizar una segunda exploración (exploración individual) o varias de las mismas, que exploran una única pieza del modelo. Esta exploración se realiza preferiblemente en una pieza de modelo que se ha extraído de la sujeción de piezas de modelo del modelo dental de serrado. La pieza del modelo se sujeta independientemente de la sujeción de piezas de modelo del modelo dental de serrado. La pieza del modelo, sin embargo, también puede estar introducida en la sujeción de piezas del modelo. Las piezas de modelo adyacentes, sin embargo, se deben extraer para mejorar la accesibilidad óptica a la pieza del modelo.

Los datos de la primera exploración y de la segunda exploración pueden presentar diferente resolución. Los datos de la exploración de vista general pueden ser, por ejemplo, ligeramente más generales que los de la exploración individual. Sin embargo, también puede presentar la misma resolución o una resolución mayor.

Los datos de la exploración individual reproducirán la forma de una pieza de modelo por norma de forma más completa que los de una exploración de vista general, ya que no se producen sombras por piezas del modelo adyacentes. La exploración individual, por lo tanto, es más completa que la exploración de vista general.

Los primeros y los segundos datos se pueden almacenar y se pueden procesar por un equipo hasta correspondencias 3D para obtener un único conjunto de datos del modelo dental de serrado o una sección del mismo.

El dispositivo comprende una placa de base. La placa de base preferiblemente es esencialmente plana en el lado superior. Sin embargo, también puede presentar cavidades como ranuras, surcos, orificios o similares y/o elevaciones como espigas en el lado superior plano. De este modo se pueden acoplar, por ejemplo, otros elementos como un adaptador y/o una sujeción con la placa de base.

Adicionalmente, el dispositivo comprende un dispositivo de sujeción con el que se puede sujetar un modelo dental de serrado, una pieza de modelo o varias piezas de modelo o combinaciones de los mismos. La placa de base junto con el dispositivo de sujeción permite una gran flexibilidad en la disposición de los objetos que se tienen que explorar con respecto a la zona de exploración.

La placa de base y el dispositivo de sujeción preferiblemente están configurados de tal forma que el dispositivo de sujeción se puede disponer sobre la placa de base en cualquier posición. La placa de base también puede comprender uno o varios equipos de retención, en los que se puede enclavar una sujeción. La placa de base también puede comprender elementos dispuestos en una retícula, que posibilita la disposición del dispositivo de sujeción en diferentes posiciones de retención definidas. Los elementos (orificios, espigas, etc.) preferiblemente se disponen de forma periódica.

La placa de base preferiblemente es giratoria con respecto a la zona de exploración. De este modo se pueden explorar diferentes zonas del modelo o se pueden hacer accesibles para la exploración. La placa de base puede presentar la forma de un plato giratorio. De este modo se puede adaptar bien en una abertura circular de una placa periférica.

La placa de base se puede desplazar preferiblemente en línea recta. De este modo se pueden hacer accesibles diferentes zonas para la exploración. La capacidad de desplazamiento en línea recta se produce preferiblemente en uno o dos sentidos (preferiblemente perpendiculares entre sí).

La placa de base preferiblemente se puede graduar en altura. De este modo se puede conseguir por un lado que el objeto que se tiene que explorar se sitúe a una distancia adecuada con respecto al equipo óptico de exploración. Esto puede ser importante, por ejemplo, para la focalización de una óptica de iluminación o de una óptica de captación. Por otro lado, por la altura de la placa de base también se modifica la relación entre el punto de giro de la placa de base y la zona de exploración sobre la placa de base (véase abajo).

Se prefiere la posibilidad de sujetar el dispositivo de sujeción mediante fuerza magnética sobre la placa de base. La fuerza, por norma, es suficientemente elevada para evitar un desplazamiento no intencionado del dispositivo de sujeción, por ejemplo, durante una exploración. Una fijación de este tipo del dispositivo de sujeción también se puede resolver bien sin herramientas. Adicionalmente permite una disposición del dispositivo de sujeción sobre la placa de base en cualquier sitio y orientación.

El dispositivo de sujeción puede sujetar el objeto que se tiene que explorar preferiblemente a diferentes alturas sobre la placa de base. Para esto se pueden proporcionar diferentes dispositivos de sujeción con diferentes alturas

ES 2 310 918 T3

o dispositivos de sujeción que se pueden graduar en altura. De este modo se puede modificar la distancia entre el objeto que se tiene que explorar y el equipo de exploración y también la relación entre la placa de base y la zona de exploración (véase abajo).

5 A partir de documento DE 103 04 111 A1 se conoce un método de exploración con desplazamiento de fase que se puede utilizar en la presente memoria. A este documento y al método de exploración descrito en el mismo y un dispositivo configurado de forma correspondiente se hace referencia en su totalidad y se incluye su descripción en la presente memoria. También se conocen métodos de exploración por líneas de láser, en los que se orienta una línea de láser hacia un objeto y, bajo un ángulo de triangulación, se detecta el objeto y a partir de la representación de línea de láser se puede deducir el perfil de altura.

15 La zona de exploración de una exploración de desplazamiento de fase puede ser cuadrada o rectangular (mirando desde arriba sobre la placa de base). La longitud del canto del cuadrado o la longitud del canto de cada lado del rectángulo puede tener 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120 ó 130 mm o se puede situar entre un intervalo formado por esos valores. Son posibles todas las combinaciones posibles de intervalos de los anteriores valores.

20 El dispositivo comprende de forma ventajosa un equipo de desplazamiento con el que un eje de giro se puede desplazar con respecto a la zona de exploración. De este modo se puede proporcionar por un lado un eje de giro en el exterior de la zona de exploración y en el interior de la zona de exploración. Lo primero permite disponer el punto central de un arco dental sobre o en el eje de giro mientras que el propio arco dental se sitúa en la zona de exploración. En el segundo caso se puede disponer un punto central de la pieza de modelo sobre o en el eje de giro, situándose este punto central de la pieza del modelo en la zona de exploración.

25 Para el desplazamiento del eje se pueden proporcionar una o varias mesas de desplazamiento lineal o incluso un adaptador. El eje de giro también se puede inclinar adicionalmente o alternativamente, ya que de este modo se posibilitan otros ángulos de observación de un equipo de exploración sobre un modelo dental que se tiene que explorar. El adaptador dispone de un elemento giratorio que se acopla por el adaptador de forma mecánica con la placa de base de tal forma que durante un giro de la placa de base, gira el elemento giratorio. El elemento giratorio puede presentar entonces un eje de giro desplazado en comparación con el eje de giro de la placa de base.

30 Si la zona de exploración define un plano en el que se sitúa la zona de exploración, entonces es particularmente ventajoso un desplazamiento del eje de giro a lo largo o paralelo con respecto al plano. Esto se puede realizar también de forma independiente de un posible componente de desplazamiento en un sentido transversal con respecto al plano.

35 Adicionalmente se proporciona una ayuda de ajuste. La misma predetermina, por ejemplo, en qué sitio se tiene que disponer un modelo dental de serrado o una pieza de modelo. Esto se refiere tanto a la altura como a la posición en el plano de la superficie de la placa de base con respecto a la placa de base. Para la altura y la posición se pueden proporcionar también diferentes ayudas de ajuste.

40 La ayuda de ajuste para la altura se puede colocar, por ejemplo, sobre la placa de base o una placa que rodee la placa de base y con una marca, indicar la altura preferida o con varias marcas, un posible intervalo de alturas. En el modelo se puede disponer, por ejemplo, el límite gingival o el límite de preparación o el extremo superior del modelo con respecto a la ayuda de ajuste en altura.

45 La ayuda de ajuste para la posición puede comprender un disco transparente sobre el que se indican marcas como, por ejemplo, líneas o puntos, que indican puntos de referencia determinados del modelo. El disco se puede disponer por encima de la placa de base y el modelo se puede observar para el ajuste a través del disco con las marcas.

50 La ayuda de ajuste comprende una cámara que se dispone en una posición definida con respecto a la zona de exploración y que se orienta hacia la placa de base. En una representación de la imagen de la cámara se pueden indicar informaciones como, por ejemplo, líneas o flechas con las que se pueden hacer detectables las necesarias correcciones de la colocación del modelo sobre la placa de base. Por ejemplo, se puede representar una posición teórica junto con la posición real. La posición teórica también se puede indicar por líneas esquemáticas.

55 Otro dispositivo para la exploración de un modelo dental dispone de un dispositivo de sujeción con el que se puede explorar un modelo dental de serrado.

60 Para la producción de prótesis dentales como, por ejemplo, puentes o similares, habitualmente es necesario detectar tanto la disposición relativa de, por ejemplo, dos elementos adyacentes (por ejemplo, dos dientes), sin embargo, al mismo tiempo también detectar la forma de cada diente individual. Por efectos de sombra, sin embargo, es difícil detectar bien la forma de un diente en su totalidad cuando ambos dientes se disponen de forma adyacente. Una detección con los dientes de forma adyacente, sin embargo, es necesaria para detectar la disposición relativa de ambos dientes adyacentes.

65 Por lo tanto es ventajoso si por un lado se realiza la exploración cuando los diferentes dientes están presentes en sus posiciones relativas definidas entre sí (exploración general) y a continuación se realiza una exploración de cada diente individual para detectar bien su forma completa (exploración individual).

ES 2 310 918 T3

En el dispositivo se proporciona solamente un dispositivo de sujeción con el que, sin embargo, se pueden sujetar varios dientes en sus posiciones relativas entre sí y, al mismo tiempo, sin embargo también se pueden sujetar varios dientes sin que para esto sean necesarios dos dispositivos de sujeción diferentes.

5 Si anteriormente o a continuación se habla de un diente o dientes, las explicaciones se aplican evidentemente también de forma correspondiente a prótesis dentales, zonas de diente restante, áreas gingivales o combinaciones de los mismos como, por ejemplo, un diente y una prótesis dental, que se dispone adyacente a la misma. Las prótesis dentales pueden ser, a modo de ejemplo, implantes, tornillos de implante, puentes, inlays, overlays o similares.

10 El dispositivo de sujeción comprende de forma ventajosa una masa deformable para la sujeción como, por ejemplo, una masa de modelar o cera. En una masa de modelar se pueden introducir espigas de modelos dentales como se usan en los modelos dentales de serrado para obtener de este modo un modelo dental. Adicionalmente también es posible aplicar sobre una masa de modelar una pieza de modelo de mayor tamaño (incluso sin que la misma disponga de espigas), donde la masa deformable presenta preferiblemente una acción adhesiva suficiente para sujetar este modelo.
15 La masa deformable se dispone de forma ventajosa en un cazo o sobre una placa. Esta placa o este cazo se pueden disponer sobre la placa de base 7 o ser la placa de base. En el primer caso se puede proporcionar un imán para la sujeción del dispositivo de sujeción sobre la placa de base.

20 El dispositivo de sujeción que se ha descrito anteriormente puede ser ventajoso independientemente del dispositivo con una placa de base. Sin embargo, también se puede utilizar en combinación con el mismo. Entonces se puede aplicar, por ejemplo, el dispositivo de sujeción con la masa deformable sobre la placa de base.

25 En otra realización de un dispositivo para la exploración de modelos dentales, el dispositivo comprende una instalación de alimentación. Con la instalación de alimentación se pueden suministrar varios modelos dentales y/o piezas individuales de un modelo dental de forma sucesiva o simultánea a una sujeción. Esta sujeción puede ser, a modo de ejemplo, una sujeción de una masa deformable como se ha descrito anteriormente.

30 La instalación de alimentación comprende de forma ventajosa una o varias cámaras, con las que se puede detectar la posición de los modelos dentales y/o de las piezas de un modelo dental como, por ejemplo, la pieza de un modelo dental de serrado. Debido a las imágenes tomadas por las cámaras se puede determinar en qué sitio están las piezas que se tienen que captar.

35 Para la inclusión de modelos dentales o piezas de un modelo dental en la sujeción se proporciona de forma ventajosa un brazo de robot. Con las cámaras y el brazo de robot se puede realizar una alimentación completamente automática del dispositivo para la exploración de modelos dentales. También son posibles otras posibilidades para la alimentación. A modo de ejemplo, los modelos dentales también se pueden transferir con una cinta transportadora al dispositivo para la exploración. También son posibles empujadores o similares para el movimiento de los modelos dentales.

40 En un método para la exploración de un modelo dental de serrado se prevén las siguientes etapas. Las diferentes piezas de modelo de un modelo dental de serrado se sujetan por una sujeción de piezas de modelo y se exploraron en esta configuración. En una etapa adicional se exploran una o varias de las piezas del modelo, donde cada pieza del modelo se puede detectar independientemente de las otras piezas del modelo. Las dos etapas se pueden realizar en cualquier secuencia.

45 El uso de un modelo dental de serrado con piezas de modelo individuales y una sujeción de modelo tiene la ventaja de que se pueden explorar directamente de forma sucesiva las piezas del modelo, que se sujetan por la sujeción de modelo y directamente después se pueden explorar las piezas de modelo individuales. De este modo no es necesario serrar un modelo dental de una pieza entre dos procesos de exploración, de tal forma que la exploración se puede realizar de forma sencilla y rápida.

50 En una realización ventajosa del método se explora tanto el lado interno como el lado externo de un modelo dental de serrado. De este modo se obtiene una imagen global buena sobre el modelo dental. Los datos obtenidos de las piezas de modelo individuales se pueden agrupar mediante procesamiento de datos (correspondencia) con los datos que se han obtenido de las piezas de modelo introducidas en la sujeción de piezas de modelo. Para esto, en principio es suficiente la exploración del lado externo o el lado interno de un modelo dental de serrado. Sin embargo, por el uso de datos que se refieren tanto al lado externo como al lado interno del modelo dental de serrado, se obtiene una representación global mejorada del modelo dental y también un resultado de correspondencia mejorado.

55 La exploración del modelo dental de serrado en la primera etapa mencionada se puede realizar por la exploración de varias zonas individuales que se extienden respectivamente por encima de varias localizaciones de diente. De este modo también es posible, a modo de ejemplo, explorar un modelo que representa un maxilar superior o inferior completo, con 3, 4, 5 ó 6 zonas individuales sobre el lado externo y un número correspondiente o diferente en el lado interno.

65 Entre la exploración de las diferentes zonas individuales se puede desplazar y/o girar el modelo para obtener un buen acceso a las respectivas zonas que se tienen que explorar.

ES 2 310 918 T3

Cada uno de los dispositivos descritos puede comprender un equipo de oscurecimiento que oscurezca los objetos que se tienen que explorar y proteja los mismos de la luz del entorno. Esto mejora la exploración óptica.

5 Cada uno de los dispositivos puede disponer de una conexión a Internet. De este modo son posibles actualizaciones por Internet. De este modo también se simplifica o se posibilita el mantenimiento a distancia del dispositivo.

10 Además, cada uno de los dispositivos puede comprender una cámara adicional que puede representar diferentes partes del dispositivo y/o de los modelos. La cámara se puede utilizar para el mantenimiento a distancia. También se puede utilizar para esto una cámara ya existente (por ejemplo, del ajuste o la obtención de imágenes en la instalación de alimentación). La cámara capta preferiblemente imágenes 2D.

15 Se hace referencia en su totalidad a la Solicitud de Patente alemana DE10 2005 016 233 "Verfahren und Vorrichtung bezüglich der Datenübermittlung bei der Herstellung von Zahnersatzteilen" del 8.4.2005 del mismo solicitante. Las características indicadas en ese documento de un dispositivo de exploración para la obtención de conjuntos de datos se pueden proporcionar cada una por sí misma o en cualquier combinación en el dispositivo de esta solicitud. Particularmente los medios de transferencia remota de datos con la cámara para la transmisión de datos de imágenes digitales y realizaciones ventajosas de los mismos de la solicitud alemana (véase, por ejemplo, las reivindicaciones 16 a 18 de la misma) se pueden proporcionar en el dispositivo de esta solicitud. También los métodos descritos en la solicitud alemana (véase, por ejemplo, las reivindicaciones 1 a 15) se pueden realizar con el dispositivo de esta
20 solicitud o se pueden proporcionar medios correspondientes para lo mismo.

Se explicarán mediante las figuras realizaciones ventajosas del dispositivo y del método. Se muestra:

25 En la Figura 1, representaciones esquemáticas de un dispositivo para la exploración de modelos dentales,

En la Figura 2, representaciones esquemáticas de la vista en alzado sobre una placa de base y vistas laterales con un modelo dental de serrado y una pieza de modelo,

30 En la Figura 3, diferentes dibujos del corte esquemáticos de adaptadores,

En la Figura 4, diferentes representaciones esquemáticas de una sujeción,

En la Figura 5, diferentes estados del método durante la realización del método,

35 En la Figura 6, una representación esquemática de un equipo de alimentación,

En la Figura 7, una representación esquemática de un dispositivo con cámara y tapa.

40 En la Figura 1a se muestra un dispositivo 1 para la exploración de modelos dentales en una representación esquemática tridimensional. El aparato dispone de una placa de fondo 5, en la que sobre un soporte se dispone una segunda placa de fondo 4 dispuesta de forma oblicua. La placa de fondo 4 se dispone con un ángulo de 20° a 80° o de 35° a 60°, preferiblemente aproximadamente de 45° con respecto a la placa de fondo 5. La placa de fondo 4 lleva un sistema de exploración óptico 2 que puede explorar modelos con una zona de exploración 3 en forma de franja. La zona de exploración 3 en forma de franja también se sitúa con un ángulo de 20° a 80°, preferiblemente de 35° a 60°, más preferiblemente de aproximadamente 45° o más o menos de 45° con respecto a la placa de fondo 5 o la placa de
45 base 7.

El camino de la luz láser para la iluminación del modelo con la línea de láser define la zona de exploración 3 en la exploración con línea de láser.

50 En una exploración con línea de láser se define un plano por la luz de la línea de láser. Con una exploración con desplazamiento de fase se define un plano por el centro de la luz de iluminación. Por norma, en este plano también se sitúa el sentido de observación de la cámara de observación del método de desplazamiento de fase. El sentido de observación incluye con la superficie de la placa de base preferiblemente un ángulo de 20° a 80°. En este caso, el sentido de observación define la zona de exploración. También se pueden sustituir la iluminación y la cámara. En este caso se define la zona de exploración por la iluminación. El eje (óptico) central de la iluminación tiene entonces un ángulo de 20° a 80° con la superficie de la placa de base. Los ángulos también se pueden situar entre 35° y 60° o en aproximadamente 45° o por encima o por debajo de 45°.

60 El modelo se puede disponer sobre una placa de base 7. La placa de base 7 se realiza como plato giratorio y comprende un eje de giro 8, donde el plato de giro 7 se puede girar en ambas direcciones o incluso solamente en una dirección alrededor del eje 8.

65 El eje 8 se puede desplazar en los sentidos 9 y 10. La placa de fondo 5 puede presentar para esto escotaduras correspondientes de tal forma que se trate más bien de un bastidor. La dirección 9 se sitúa en una dirección transversal con respecto al plano que se define por la franja de exploración 3. La dirección 10 se sitúa en este plano y verticalmente con respecto a la dirección 9. Por el movimiento del eje 8 en la dirección 9 se puede desplazar un modelo sobre el plato giratorio 7 en dirección transversal con respecto a la franja 3. De este modo se puede explorar una zona del modelo.

ES 2 310 918 T3

Por un desplazamiento del eje 8 en la dirección 10 se puede modificar la zona que se explora durante el desplazamiento en la dirección 9.

La Figura 1b muestra una vista sobre el dispositivo de la Figura 1a, en paralelo a las placas de fondo 4 y 5. La Figura 1c muestra una vista sobre el dispositivo de la Figura 1a a lo largo de la dirección 10.

Entre la superficie de la placa de base 7 y la zona de exploración 3 se incluye un ángulo alfa (Figuras 1b y 1d). El mismo comprende, por ejemplo, entre 20° y 80°, de 35° a 60° o preferiblemente aproximadamente 45°. Este ángulo permite una representación particularmente buena y una exploración del límite de preparación. En ese lugar es deseable una exploración particularmente precisa del modelo para prótesis dentales que cierran bien.

Como se puede observar en la Figura 1b, por una modificación de la altura de la placa de base 7 o del modelo 11 sobre la placa de base 7 se puede modificar la relación entre el punto de giro del modelo y la zona de exploración 3. En el caso representado en la Figura 1b se explora una zona del modelo en el exterior del punto de giro del modelo. Si se dispusiera el modelo más hacia abajo, la zona de exploración 3 exploraría una zona situada más en el interior sobre la placa de base 7, que se sitúa más cerca del o en el eje de giro 8.

Sobre la placa de base 7 se dispone una sujeción H que sujeta un modelo dental de serrado 11. La sujeción H puede ser, a modo de ejemplo, masa de modelar.

Mientras que en la Figura 1 se muestra una realización en la que el plato giratorio 7 está unido de forma fija con el eje de giro 8 y el eje de giro se desplaza por desplazamiento en la dirección 9 y 10 con, por ejemplo, mesas de tipo X, Y, también se pueden considerar otras configuraciones. A modo de ejemplo se puede unir un dispositivo giratorio de forma desmontable con el plato giratorio 7. Para esto se puede conectar o desconectar, a modo de ejemplo, un electroimán por debajo del plato giratorio 7 en el eje 8 o se puede alejar del o acercar hacia el plato giratorio para aumentar el acoplamiento magnético. Para esto también se puede proporcionar un imán permanente. También se puede proporcionar un dispositivo de succión que fije el plato giratorio con presión negativa en diferentes posiciones para el giro.

Para el desplazamiento del eje de giro, se deshace la unión entre el eje de giro y el plato giratorio, se desplaza el eje de giro (en dirección 9 ó 10) y se vuelve a establecer la unión entre el eje de giro y el plato giratorio entonces en otro lugar. La unión se puede establecer con el electroimán, un imán permanente o un dispositivo de succión o similares. El plato giratorio 7, cuando no se sujeta por el eje de giro 8, se puede situar sobre una bandeja que tiene una abertura sobre la que puede pasar el eje de giro 8 que, sin embargo, apoya la periferia externa del plato giratorio 7. Con esta configuración son posibles rotaciones del plato giratorio 7 alrededor de otros ejes diferentes del punto central del plato giratorio 7.

En la Figura 2a se muestra un modelo dental 14 sobre un plato giratorio 7. El modelo dental 14 comprende dos piezas esencialmente lineales 15, 16 que están unidas con una pieza con forma de línea circular 17 (arco dental). El punto central de la pieza con forma de línea circular 17 lleva la referencia 12. Prácticamente todas las dentaduras de los seres humanos presentan una configuración de este tipo. La transferencia entre las piezas lineales 15, 16 y la pieza 17 con forma de arco circular se caracteriza por las líneas de rayas 18 y 19.

Para explorar la pieza con forma de arco circular 17 es ventajoso girar el plato giratorio 7 alrededor del punto central 12. La zona que se puede detectar por la zona de exploración 3 con forma de franja se indica con la raya con la referencia 13'. Tiene una anchura B que se mide en el plano de la placa de base 7 y que comprende entre 5 mm y 80 mm. Por rotación del plato giratorio 7 se puede explorar la zona del modelo dental 14 situada entre las rectas de rayas 18, 19. Se tiene que tener en cuenta que el punto central 12 se sitúa en el exterior de la zona 13' detectable por la zona de exploración. El eje de giro del plato giratorio 7 se sitúa en la presente memoria lo más próximo posible o sobre el punto central 12 de la pieza con forma de línea circular 17. La distancia entre 12 y el centro de la zona de exploración B se indica con A.

La exploración se puede realizar tanto durante el giro del plato giratorio 7 como por un desplazamiento (preferiblemente lineal) en dirección transversal con respecto a la zona de exploración (en la Figura 2a hacia arriba o hacia abajo). En el último caso, la pieza 17 se puede explorar por la exploración de zonas individuales, donde los datos de las zonas individuales se pueden unir entre sí por un respectivo solapamiento de zonas adyacentes con un método de correspondencia. Entre la exploración de estas zonas individuales, el plato giratorio gira un tramo adicional alrededor de su eje de giro para explorar la siguiente zona individual y, por lo tanto, poco a poco explorar en total la pieza 17. Estos datos agrupados forman los datos de la exploración general.

En el caso representado en la Figura 2b se dispone sobre el plato giratorio 7 un modelo 20 de un diente individual 21. La punta del diente lleva la referencia 12. Para explorar el modelo del diente 21 bien y desde todos los lados, el diente se debe poder girar con respecto a la zona de exploración. Para esto es ventajoso un giro alrededor del punto 12. Sin embargo, sería razonable que la zona de exploración 13" se situara en el eje de giro deseado 12.

Por un desplazamiento del eje de giro del plato giratorio con respecto a la zona de exploración es posible conseguir una configuración (entre el eje de giro y la zona de exploración) como se representa en la Figura 2a y una configuración

ES 2 310 918 T3

como se representa en la Figura 2b. Lo correspondiente también es posible con una graduación en altura de la placa de base y/o un dispositivo de sujeción.

En la Figura 2c se representa en la parte superior el caso en el que se debe producir una exploración de vista general del modelo dental de serrado. El eje de giro 8 está aproximadamente en el punto central 12 del arco dental 17. La zona de exploración se sitúa en el arco dental. En la Figura 2c abajo se dispone una pieza de modelo de un diente individual en el eje de giro 8. De este modo puede girar sin abandonar la zona de exploración. El eje de giro 8 se tiene que desplazar con respecto a esto en comparación con la Figura 2c arriba en la magnitud V. V comprende, por ejemplo, 22,5 mm.

Por desplazamiento de la placa de base 7 por debajo de la zona de exploración 13 en una dirección transversal con respecto a la zona de exploración 13 se puede explorar una zona con forma de franja sobre la placa de base. La misma se indica en la Figura 2d con la referencia S. Como se puede observar, el arco dental se puede explorar bastante bien. Por un giro alrededor del punto central del arco dental 12 se puede llevar la pieza en línea recta 16 (o al menos su lado externo) completamente a la franja S y, de forma preferida, se puede explorar de una vez.

Si se desea explorar tanto la zona externa del modelo 14 como la zona interna también es ventajoso un desplazamiento del plato giratorio. En la Figura 2f y en la Figura 2g se muestra el plato giratorio 7 en una vista de corte. El modelo 14 se ha girado en comparación con la Figura 2a aproximadamente 90° en el sentido de las agujas del reloj. La zona externa del modelo dental se indica con la referencia 22a y la zona interna con la referencia 22b. La zona externa 22a se explora ventajosamente desde el exterior y la zona interna desde el interior para evitar sombras. Para conseguir esto, el plato giratorio 7 o su eje de giro preferiblemente se pueden desplazar. De este modo se puede, como se representa en la Figura 2f, explorar la zona externa 22a de la pieza 16 desde el exterior y la zona interna 22b de la pieza 15 desde el interior (véase la Figura 2g). En la Figura 2g, en comparación con la Figura 2f, se ha desplazado la mesa giratoria 7 con el modelo. El desplazamiento es mayor que en la Figura 2c. El desplazamiento necesario puede comprender hasta 100 mm. Se indican otros valores e intervalos de valores en la reivindicación 11.

El desplazamiento también se puede realizar hasta tal punto que la placa de base se mueva hasta una posición de alimentación en la que es posible de forma sencilla la introducción y la extracción de un modelo. Los valores y los intervalos de valores posibles se indican en la reivindicación 12.

Los diferentes equipos de desplazamiento (reivindicación 10 a 12) se pueden producir respectivamente a pares o los tres juntos por un mismo equipo de desplazamiento. Sin embargo, cada uno de los equipos de desplazamiento también puede ser independiente de los demás. También se pueden solapar respectivamente (ejemplo: dos mesas lineales montadas de tal forma que una pueda mover la otra y el respectivo sentido del movimiento es respectivamente igual (o incluso diferente)).

En las Figuras 3a y 3b se muestran adaptadores 23 con los que se puede desplazar el eje de giro con respecto a la zona de exploración. En la Figura 3a se representa el plato giratorio 7 con el eje de giro 30. Para la exploración de una pequeña pieza de modelo como, por ejemplo, la de un diente individual, se proporciona un elemento giratorio 26. El mismo se puede alojar de forma correspondientemente giratoria en una cubierta 24. Adicionalmente, el adaptador comprende un elemento 25 con el que el plato giratorio se puede unir con unión no positiva. Esto se puede producir por conformación correspondiente del plato giratorio y del elemento 25, a modo de ejemplo, por espigas y orificios o surcos y salientes o similares así como, por ejemplo, por fuerza magnética entre el elemento 25 y el plato giratorio 7.

El elemento giratorio 26 y el elemento 25 están unidos entre sí con un árbol 27 (flexible) que transmite el movimiento de giro del elemento 25 sobre el elemento giratorio 26. En vez de un árbol 27 también son posibles ruedas dentadas en una disposición de engranajes correspondiente, coronas dentadas o similares para la transmisión del movimiento de giro. El elemento 25 gira por el giro del plato giratorio 7 de forma automática. Sobre el elemento giratorio se puede disponer un modelo dental. Para esto se puede proporcionar sobre o en el elemento giratorio o en un cazo fijado sobre el mismo una masa deformable (por ejemplo, masa de modelar).

La cubierta 24 del adaptador 23 se sujeta de forma estacionaria en el exterior del plato giratorio 7.

Como se puede observar en la Figura 3a, el eje del movimiento relevante de giro se desplaza desde el eje de giro 30 del plato giratorio 7 en la distancia 28 con respecto al eje de giro 29 del elemento giratorio 26. El desplazamiento se realiza en el plano definido por la zona de exploración 3.

En comparación con la Figura 3a, en la Figura 3b el elemento giratorio 26' está inclinado. El eje de giro 29' del elemento giratorio 26', por lo tanto, presenta un ángulo 31 con respecto al eje de giro 30. Este ángulo comprende preferiblemente entre 5° y 40°, por ejemplo, de 15° a 25°, preferiblemente aproximadamente 20°. El ángulo 31 se debe situar preferiblemente entre el ángulo que adopta la zona de exploración 3 con una vertical de la placa de fondo 5 o una vertical del plato giratorio 7.

En la Figura 4a se muestra un plato giratorio 7 con un dispositivo de sujeción 33 dispuesto sobre el mismo. El dispositivo de sujeción 33 comprende una masa deformable como, por ejemplo, una masa de modelar. Sobre esta masa de modelar se puede disponer por aplicación un modelo dental y se puede sujetar por la masa de modelar. Por el rozamiento en reposo entre el modelo dental y la masa deformable 33 se obtiene una sujeción suficiente del modelo.

ES 2 310 918 T3

La masa deformable se sitúa en un molde cilíndrico sobre el plato giratorio. El plato giratorio, sin embargo, también puede comprender un cazo en el que se dispone la masa deformable.

5 El modelo es en la presente memoria, en una realización ejemplar, un modelo dental de serrado. En el mismo se proporciona una sujeción de pieza de modelo 34 en la que se introducen piezas de modelo individuales, que se corresponden a una o varias localizaciones de diente, con espigas u otros medios. Las diferentes piezas del modelo llevan en la presente memoria a modo ilustrativo las referencias 35 a 38. Estas piezas de modelo 35 a 38 se pueden extraer de forma individual de la sujeción de piezas del modelo 34. Se pueden introducir con las espigas en la masa deformable 33. De este modo se sujetan, aunque de forma suelta, sin embargo, de manera suficiente para añadirse al proceso de exploración. Se prefiere una exploración óptica, ya que de este modo no se ejerce ninguna fuerza sobre las piezas del modelo.

15 Con la masa deformable 33 es posible, de este modo, sujetar tanto un modelo dental de serrado completo como piezas de modelo individuales de tal forma que solamente se necesita una única sujeción sin que se necesiten dos sujeciones respectivamente diferentes.

Sobre la masa deformable se puede disponer de forma permanente o temporal una máscara, por ejemplo, de papel o metal, con la que se pueden predeterminar las posiciones aproximadas de las piezas individuales.

20 En la Figura 5a se muestra un modelo dental de serrado que se sitúa en la zona de exploración 3. Por giro/desplazamiento del modelo dental de serrado se puede detectar la posición relativa de las diferentes piezas del modelo entre sí en el modelo. El modelo representado es un modelo dental de serrado con una sujeción de piezas del modelo 34.

25 Con la configuración representada en la Figura 5a se puede explorar solamente el lado externo de los dientes. Para explorar también el lado interno, el modelo dental de serrado se tiene que desplazar de forma correspondiente.

Es particularmente ventajosa una exploración tanto de los lados externos de los modelos dentales como de los lados internos.

30 Después de que se haya explorado ópticamente todo el modelo dental se extraen las piezas de modelo del modelo dental de serrado de la sujeción de piezas de modelo 34. Después se exploran de forma individual como se representa en la Figura 5b. El modelo dental 38 se puede explorar durante el giro del mismo para explorar de este modo todos los lados del modelo dental o el modelo dental se puede desplazar de forma lineal a través de la zona de exploración 3 con forma de franja y girar entre los procesos de atravesado individuales. También de este modo es posible entonces una correspondencia digital de los datos obtenidos para obtener una representación digital completa del modelo dental 38.

40 Los datos obtenidos en la etapa representada en la Figura 5b se pueden procesar digitalmente después con los datos obtenidos en la etapa representada en la Figura 5A para obtener de este modo con un proceso de correspondencia una representación del modelo dental lo más fiel a los detalles posible.

45 En la Figura 6 se muestra un dispositivo para la exploración de modelos dentales que comprende una instalación de alimentación. La instalación de alimentación comprende una cámara 41, con la que se pueden detectar los modelos dentales 34a a 34e respectivamente de forma individual o conjunta. Los modelos dentales se almacenan sobre un tramo de transporte 46, que puede estar configurado como tobogán o como cinta transportadora o similares. Con un brazo de robot 45 se pueden introducir los modelos dentales individuales 34a a 34e en el dispositivo para la exploración de modelos dentales. El brazo de robot 45 se puede mover en el sentido 43 hacia arriba y hacia abajo y en el sentido 44 hacia la derecha y hacia la izquierda. También es posible un movimiento transversalmente con respecto al plano del dibujo para obtener la máxima flexibilidad.

55 El brazo de robot puede agarrar un modelo dental 34a con brazos de agarre 45a y 45b. De este modo es posible introducir o extraer el modelo dental 34a en o del dispositivo para la exploración. El brazo de robot está configurado preferiblemente de tal forma que también puede extraer piezas de modelo individuales de un modelo dental de serrado de una sujeción de piezas de modelo. De este modo también se pueden suministrar piezas de modelo individuales de forma automatizada a un proceso de exploración.

60 El dispositivo está configurado de forma ventajosa de tal forma, que con el brazo de robot o un elemento de accionamiento automatizado mecánico similar se puedan suministrar todos los modelos o las piezas de modelo sin ayuda humana a los diferentes procesos de exploración.

65 En la Figura 7a se muestra de forma esquemática un dispositivo para la exploración de modelos dentales 1. El dispositivo de exploración 1 dispone de una tapa 42 que puede cubrir el equipo óptico de exploración 2. La tapa 42 sirve para disminuir o evitar la luz del entorno y para proteger los componentes ópticos contra polvo o similares.

En la Figura 7a, la cámara 40 está fijada en la tapa 42 y está orientada hacia la zona de exploración del equipo de exploración 2. El campo visual es mayor que la zona de exploración, de tal forma que también se puede captar un modelo dental que no se sitúa en la zona de exploración mediante la cámara. Con ayuda de la cámara 40, un usuario

ES 2 310 918 T3

también puede colocar el modelo dental en la posición correcta en la zona de exploración y también en la orientación correcta. La representación en la Figura 7a posibilita particularmente un ajuste de la posición z (altura sobre la placa de fondo 5).

5 En la Figura 7b se muestra el dispositivo de la Figura 7a con la tapa abierta 42. La tapa se sujeta en esta posición, por ejemplo, por pilares, resortes neumáticos (ambos no representados) o similares. La cámara 40 se orienta ahora desde arriba hacia la zona de exploración del equipo de exploración 2. El sentido de observación 40a de la cámara 40 no tiene que ser exactamente perpendicular desde arriba, como se representa en la Figura 7b, sino que también puede estar inclinado. En la posición de la tapa de la Figura 7b se puede ajustar particularmente la posición x-y.

10

La fijación de la cámara 40 en la tapa 42 hace innecesarios otros componentes para la sujeción de la cámara 40.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 310 918 T3

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la exploración de un modelo dental, en el que
5 se proporciona una cámara (40) para la toma de imágenes de una o varias piezas del dispositivo (7) y/o uno o varios modelos (11), como modelos dentales de serrado o piezas de los mismos,
10 **caracterizado** porque la cámara (40) está comprendida en una ayuda de ajuste para la colocación del modelo dental.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cámara (40) se dispone con una posición definida con respecto a una zona de exploración y está orientada hacia una placa de base (5).
3. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque en una representación de la imagen de la cámara se pueden mostrar informaciones como, por ejemplo, líneas o flechas, con las que se pueden hacer detectables las correcciones necesarias de la colocación del modelo dental (11) sobre una placa de base (5).
4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque se representa una posición teórica junto con la posición real, donde la posición teórica se indica, a modo de ejemplo, por líneas esquemáticas.
5. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la ayuda de ajuste se proporciona para la fijación de la altura y/o la posición del modelo dental (11) y/o de una pieza de modelo individual en el plano de la superficie de una placa de base (5).
- 25 6. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la cámara (40) está orientada hacia una posición de un modelo dental (11) en la zona de exploración de un equipo de exploración (2) del dispositivo (1).
- 30 7. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la cámara (40) se fija en una tapa (42), donde la tapa (42) sirve, a modo de ejemplo, para cubrir el modelo dental (11).
- 35 8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la tapa (42) se puede mover en dos posiciones definidas, donde una posición es una posición abierta y la otra posición es una posición cerrada y la cámara (40) está orientada en al menos una de las dos, preferiblemente en ambas posiciones hacia un modelo dental (11) en una zona de exploración del dispositivo.
- 40 9. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque se proporcionan medios de iluminación para la iluminación de un modelo dental en una posición de exploración, donde los medios de iluminación comprenden preferiblemente LED.
10. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la cámara (40) se puede utilizar para el mantenimiento a distancia.
- 45 11. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la cámara (40) capta imágenes 2D.
- 50 12. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque se proporcionan medios de ajuste con los que un usuario puede modificar la posición de un modelo dental para el ajuste, donde los medios de ajuste se pueden controlar preferiblemente mediante un ordenador.
13. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque la cámara (40) tiene al menos 10.000 píxeles, preferiblemente al menos 100.000 o incluso más preferiblemente al menos 1.000.000 píxeles.
- 55 14. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el modelo dental es un modelo dental de serrado.
15. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque se proporciona un equipo de oscurecimiento para un equipo óptico de exploración como, por ejemplo, una tapa y/o un túnel.
- 60 16. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el dispositivo dispone de una conexión a Internet, preferiblemente para actualizaciones por Internet de software y/o mantenimiento a distancia del dispositivo.
- 65 17. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque se proporciona una cámara para la captación de imágenes de una o varias piezas del dispositivo y/o uno o varios modelos, como modelos dentales de serrado o piezas de los mismos.

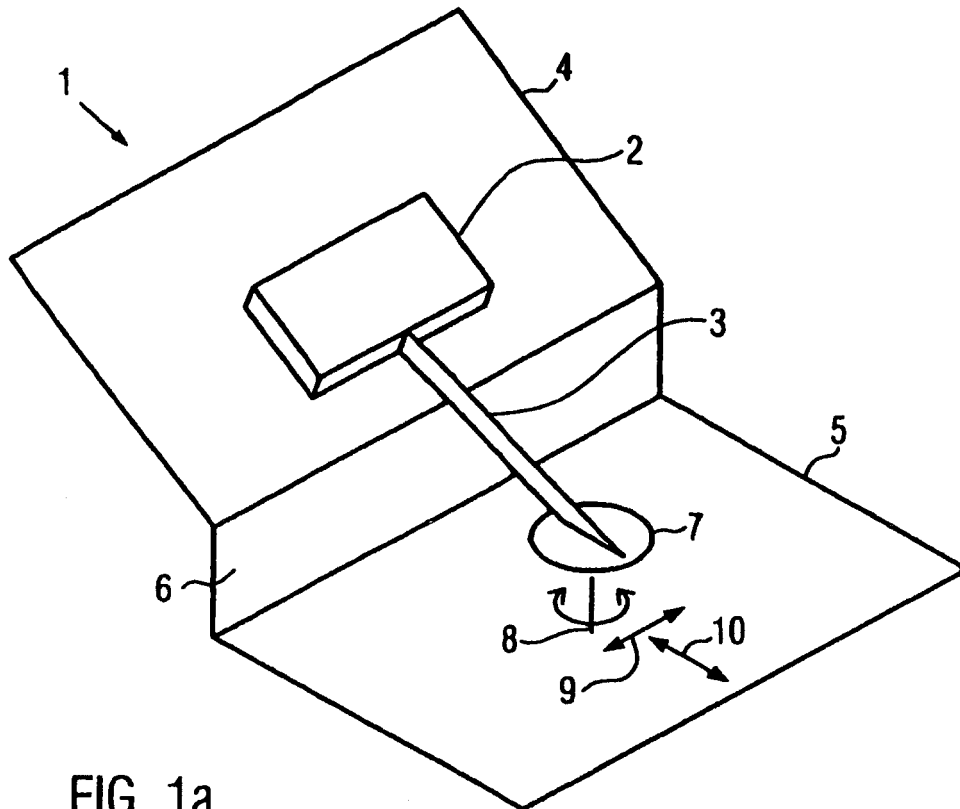


FIG. 1a

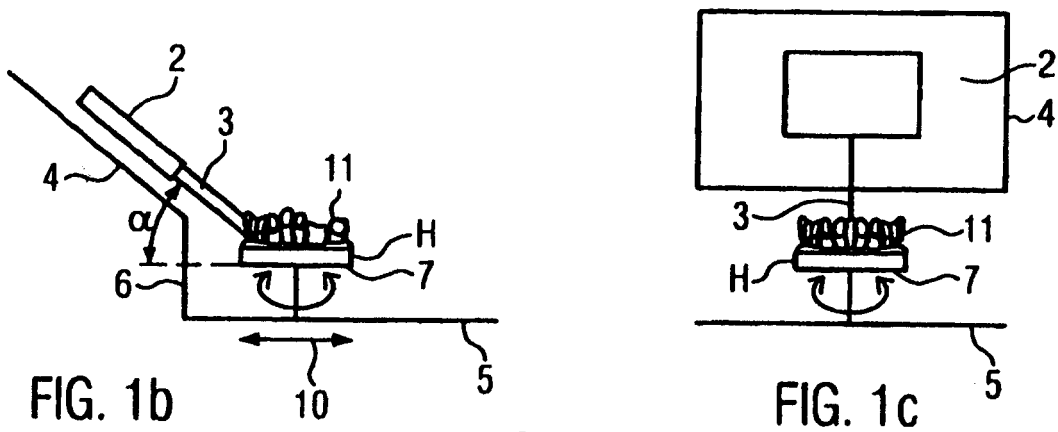


FIG. 1b

FIG. 1c

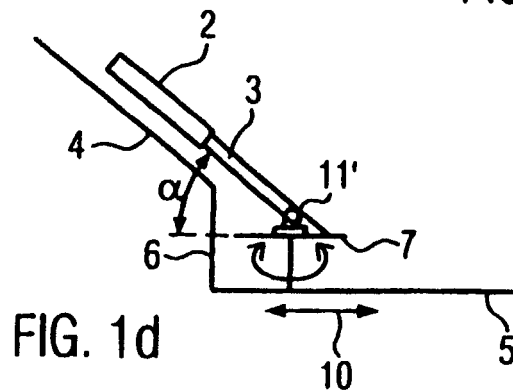


FIG. 1d

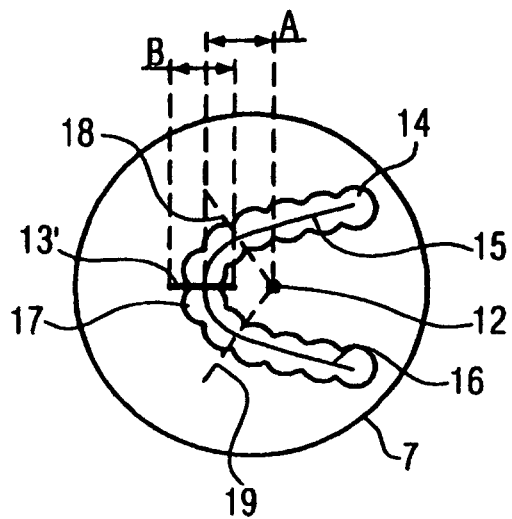


FIG. 2a

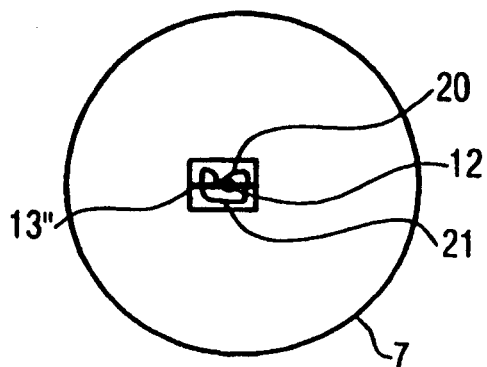


FIG. 2b

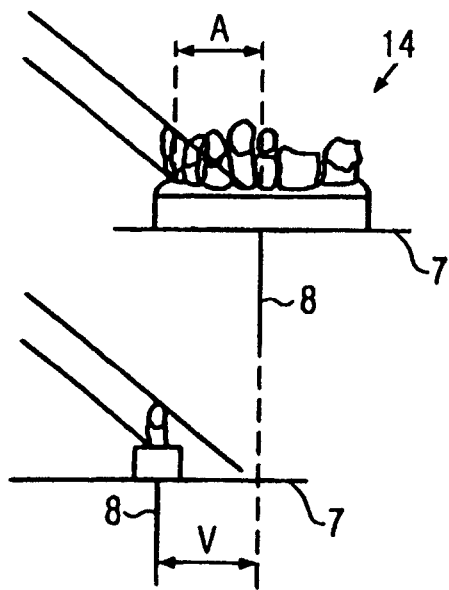


FIG. 2c

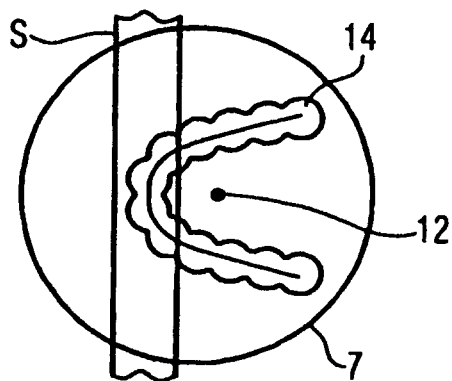


FIG. 2d

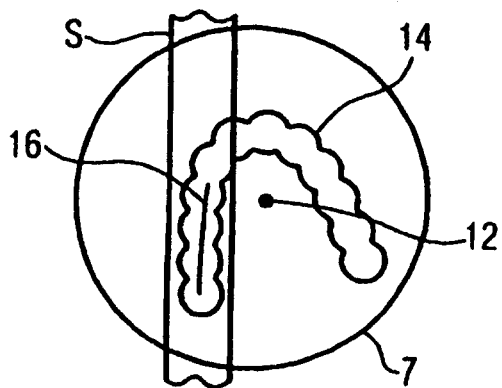


FIG. 2e

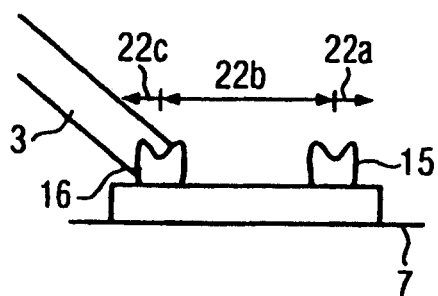


FIG. 2f

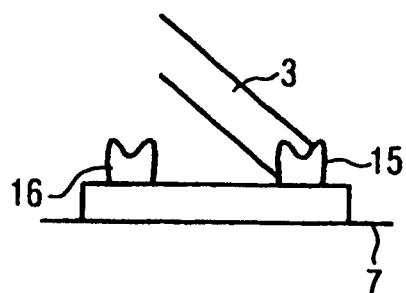


FIG. 2g

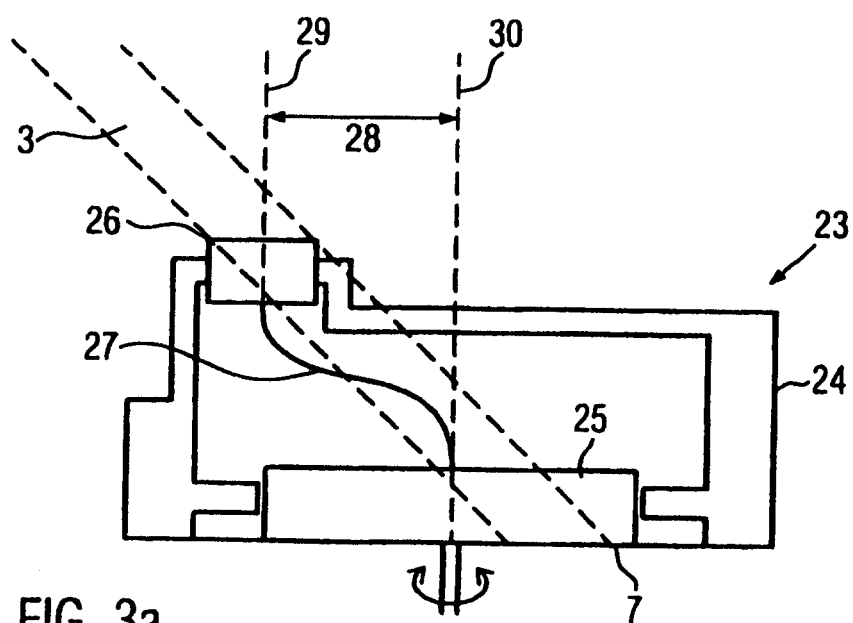


FIG. 3a

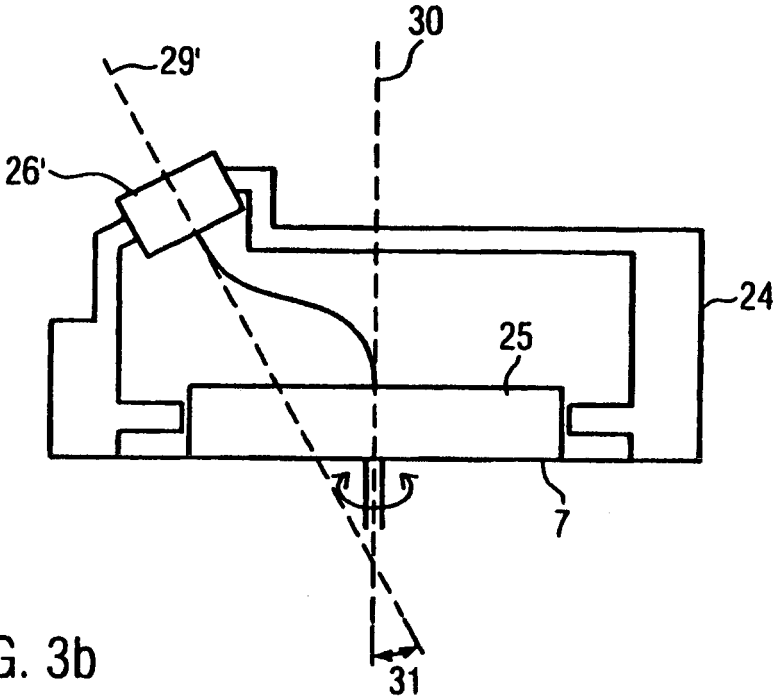


FIG. 3b

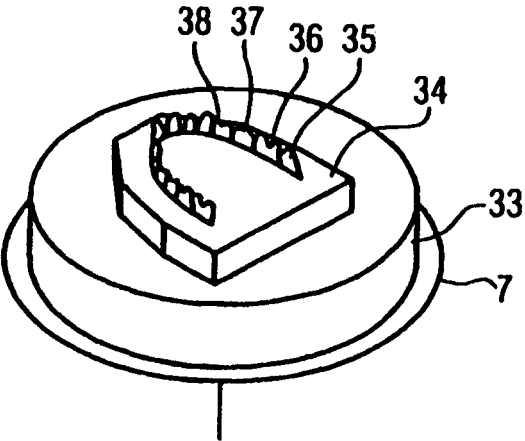


FIG. 4a

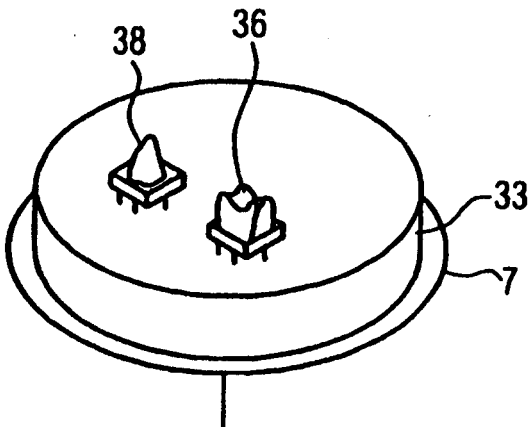


FIG. 4b

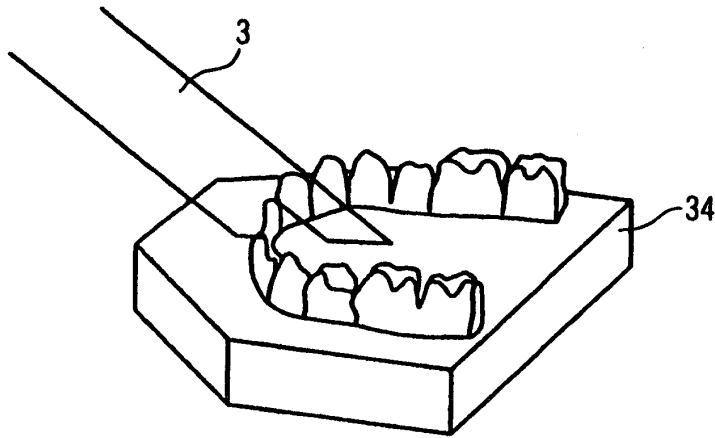


FIG. 5a

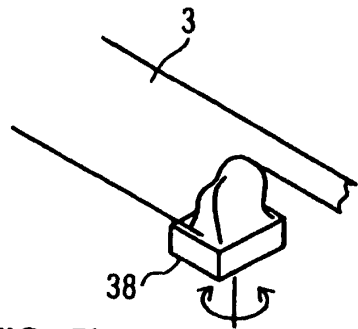


FIG. 5b

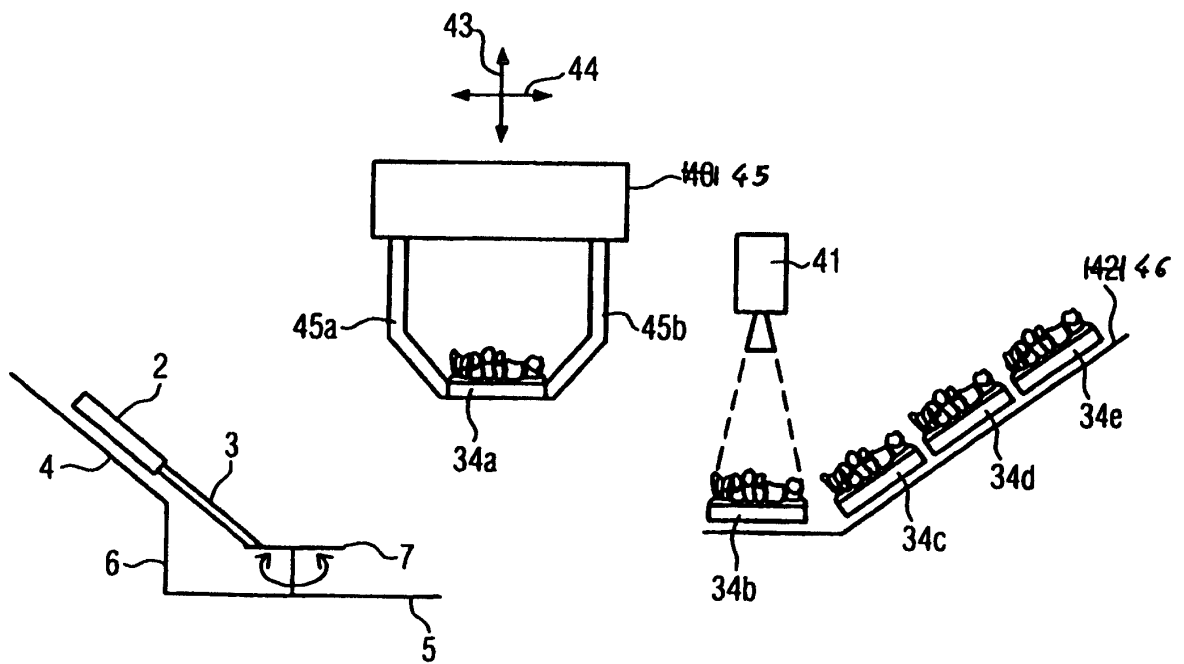


FIG. 6

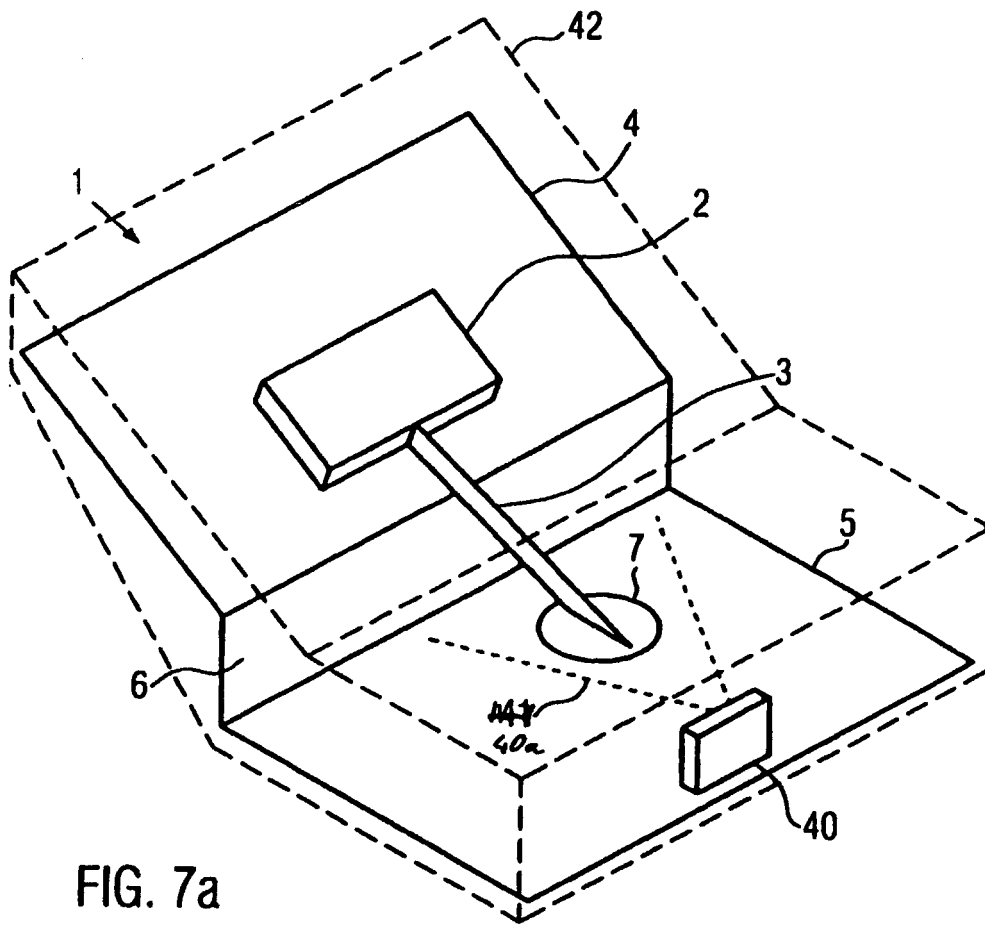


FIG. 7a

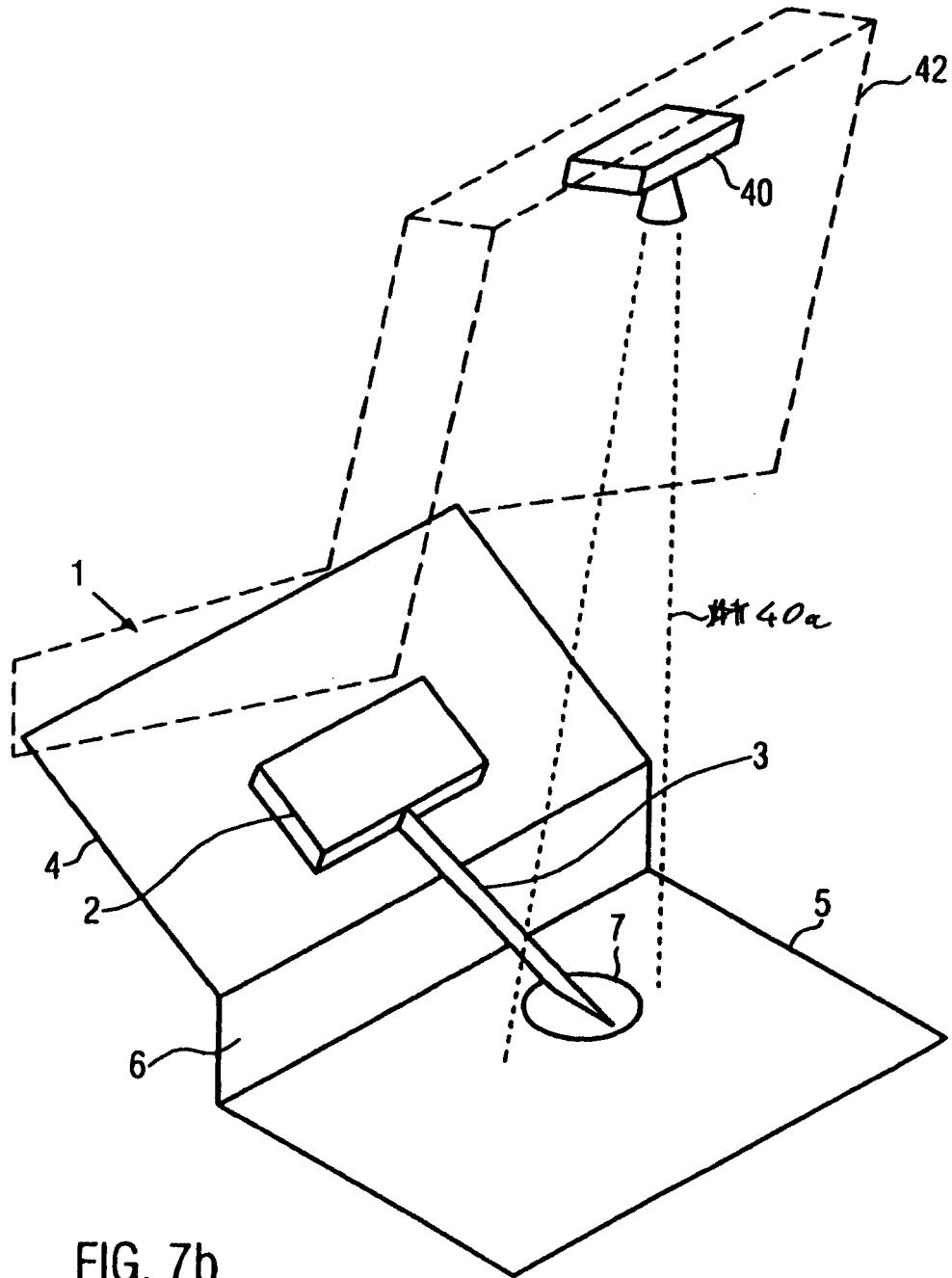


FIG. 7b