

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 168**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2007 E 07701097 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2079394**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la obtención de datos para un componente dental y un modelo dental físico**

30 Prioridad:

27.10.2006 SE 0602271

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

26.09.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ANDERSSON, MATTS;
FÄLDT, JENNY y
KARLSSON, PER-OLOF**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 584 168 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para la obtención de datos para un componente dental y un modelo dental físico

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento, un sistema y un producto de programa de ordenador para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico.

10 Descripción de la técnica relacionada

Una restauración dental, tal como un puente dental, una corona, una incrustación de corona o una incrustación de cavidad, pueden ser prefabricados antes de ser implantados en un paciente. La restauración dental puede ser fabricada manualmente, por ejemplo, por un protésico dental, o ser fabricada utilizando un procedimiento CAD/CAM (diseño asistido por ordenador/fabricación asistida por ordenador). Uno de dichos procedimientos CAD/CAM, que incluye varios productos y procedimientos, se da a conocer dentro del concepto Procera® de Nobel Biocare®. La restauración dental puede ser formada por un componente dental que forma una estructura, tal como una cofia cerámica y una capa de recubrimiento. La capa de recubrimiento puede estar fabricada con porcelana. El procedimiento CAD/CAM puede ser utilizado para fabricar únicamente el componente dental, o toda la restauración dental.

Independientemente de si el acabado de la restauración dental es manual o por medio del procedimiento CAD/CAM, habitualmente se llevan a cabo las siguientes etapas:

25 La provisión de una preparación preparando uno o varios dientes a restaurar; la toma de una impresión de, como mínimo, la mandíbula superior o la mandíbula inferior de un paciente, que incluye la preparación; el moldeado en base a la impresión para proporcionar un molde de estudio de, como mínimo, una parte de la estructura dental del paciente, la preparación y los tejidos blandos; la fabricación del componente dental; y la adaptación y/o ajuste del componente dental utilizando el molde de estudio de yeso y un articulador para proporcionar la restauración dental.

30 La operación de ajuste puede comprender la formación de la capa de recubrimiento. Si se utiliza el procedimiento CAD/CAM para formar la capa de recubrimiento, una operación de ajuste manual puede comprender el pulido de la capa de recubrimiento para proporcionar una oclusión precisa.

35 Para obtener la geometría de la superficie de la estructura dental del paciente, y posiblemente el tejido blando adyacente, se toma la impresión para formar un modelo negativo. Asimismo se puede tomar un índice de mordida para registrar la relación espacial entre los dientes de la mandíbula superior y los dientes de la mandíbula inferior del paciente. Para el proceso de toma de la impresión, se puede utilizar una bandeja de impresión. Cuando ha fraguado el material de impresión, se vierte el yeso en la impresión, mediante lo cual se proporciona el modelo positivo de la estructura dental y del tejido blando adyacente una vez haya fraguado el yeso.

40 Si se utiliza el procedimiento CAD/CAM, se puede dividir el molde de estudio de yeso, en el que la parte del molde de estudio que contiene el modelo de la preparación se retira de la otra parte del molde de estudio. El modelo de la preparación puede ser escaneado utilizando un escáner sonda o un escáner óptico para proporcionar un registro de datos que contiene información sobre la forma geométrica de la superficie del mismo. El registro de datos puede ser enviado a una instalación de fabricación para fabricar el componente dental.

45 El modelo de la mandíbula superior y el modelo de la mandíbula inferior pueden ser montados en un articulador para ser utilizados durante la operación de ajuste. El índice de mordida puede ser utilizado para proporcionar una relación espacial entre los modelos de las mandíbulas superior e inferior, que corresponde a la relación espacial entre los dientes de la mandíbula superior e inferior del paciente. Cuando el molde de estudio se ha montado adecuadamente en el articulador utilizando el índice de mordida, se puede iniciar la operación de ajuste.

50 Cuando se añade la capa de recubrimiento al componente dental, se puede utilizar el molde de estudio para comprobar la precisión del componente dental y/o como un molde para formar la capa de recubrimiento. El molde de estudio también puede ser utilizado para el ajuste y/o la comprobación de la oclusión. Durante la operación de ajuste, el componente dental se asienta sobre el modelo de la preparación.

55 El componente dental se fabrica habitualmente utilizando un procedimiento de fabricación de alta precisión. Por tanto, se proporciona una estrecha relación entre la superficie interior del componente dental y la superficie exterior del modelo de la preparación, ya que el modelo de la preparación se escaneó para generar el registro de datos para el componente dental. La precisión es importante para evitar grietas en la restauración dental tras la instalación final sobre la preparación, por ejemplo.

60 La fabricación del molde de estudio es relativamente compleja y requiere tiempo. Asimismo, manipular el yeso es molesto y pegajoso. Además, puede ser molesto y requerir tiempo montar el molde de estudio en el articulador. Asimismo, el proceso de curado del yeso puede ser difícil de controlar. No obstante, se ha considerado necesario

hacer modelos de yeso cuando se deben ajustar componentes dentales después de la fabricación CAD para proporcionar una restauración final. Esto es debido a que se debe comprobar el ajuste sobre la preparación del paciente y/o sobre uno o varios dientes oclusales y se necesita que sea preciso, por ejemplo. La precisión se proporciona debido a que las operaciones de escaneado y de ajuste se llevan a cabo utilizando el mismo modelo.

5 El documento de patente US-A-5.440.496 da a conocer un procedimiento CAD/CAM, que describe varias técnicas para escanear una parte de un molde de estudio de yeso, y la fabricación de cuerpos tridimensionales para formar parte de una sustitución artificial para uno o varios dientes.

10 El documento de patente US-A-2005/0177261 da a conocer un procedimiento para tratar dientes, sin utilizar un modelo de yeso. El procedimiento incluye la captación de un modelo dental digital tomado directamente dentro de una cavidad oral para generar datos que representan el modelo dental digital. Se genera un modelo dental físico utilizando los datos que representan el modelo dental digital y un aparato de estereolitografía. A continuación, se utiliza el modelo dental físico como un patrón para fabricar manualmente una corona y para la comprobación de precisión. Aunque el procedimiento descrito en el documento de patente US-A-2005/0177261 soluciona algunos problemas relacionados con la utilización de un modelo de yeso, el procedimiento no sugiere la fabricación CAD/CAM de la corona. Se proporciona precisión dado que la corona se forma directamente sobre el modelo dental físico. El documento de patente US2004219490 A1 da a conocer un procedimiento y un sistema según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 9.

20 **Resumen de la invención**

En consecuencia, la presente invención busca preferentemente mitigar, aliviar o eliminar una o más deficiencias, inconvenientes o problemas de la técnica, tales como los anteriormente identificados, de modo individual o en cualquier combinación, dando a conocer un procedimiento para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico, un sistema para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico y un producto de programa de ordenador para ejecutar el procedimiento.

30 Según la invención, se da a conocer un procedimiento para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico, como mínimo, de una parte de una estructura dental. El procedimiento comprende la obtención de un primer registro de datos para la fabricación del componente dental, comprendiendo el primer registro de datos información basada en una parte de un modelo dental digital. Asimismo, el procedimiento comprende la obtención de un segundo registro de datos para la fabricación del modelo dental físico. El segundo registro de datos comprende información basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital.

Según algunas realizaciones, la obtención del primer registro de datos comprende la obtención de un registro de datos que comprende información basada en una parte de la preparación del modelo dental digital. Asimismo, la obtención del segundo registro de datos comprende la obtención de información basada, como mínimo, en la parte de la preparación del modelo dental digital.

45 Según algunas realizaciones, la obtención del primer registro de datos y la obtención del segundo registro de datos comprenden la obtención de información de una forma geométrica de una superficie, como mínimo, de la parte del modelo dental digital.

Según la invención, el procedimiento comprende la obtención, como mínimo, de una impresión digital de una parte de una impresión física controlando un dispositivo de escáner. La parte de la impresión física comprende una impresión de una parte de la estructura dental. El modelo dental digital es generado en base a la impresión digital.

50 Según algunas realizaciones, la obtención, como mínimo, de una impresión digital comprende controlar el dispositivo de escáner para aplicar una primera resolución de escaneado cuando se escanea una primera parte de la impresión física. Se aplica una segunda resolución de escaneado cuando se escanea una segunda parte de la impresión física. La primera resolución de escaneado es mayor que la segunda resolución de escaneado.

55 Según algunas realizaciones, la obtención del segundo registro comprende la adición de una interfaz de conexión, como mínimo, a una parte del modelo dental digital.

60 Según algunas realizaciones, la obtención del primer registro de datos comprende la obtención de un registro de datos que comprende información, que se basa en la parte del modelo dental digital. La parte se ha generado utilizando una primera resolución de escaneado. La obtención del segundo registro de datos comprende la obtención de un registro de datos que comprende información, que está basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital. La parte se ha generado utilizando una segunda resolución de escaneado. La segunda resolución de escaneado es menor que la primera resolución de escaneado.

65 Según algunas realizaciones, la obtención del primer registro de datos comprende la recepción del primer registro de

datos en un aparato CAM, y la fabricación, como mínimo, del componente dental en base al primer registro de datos.

5 Según algunas realizaciones, la obtención del segundo registro de datos comprende la recepción del segundo registro de datos en un aparato de fabricación de conformado libre. Asimismo, el procedimiento comprende la fabricación del modelo dental físico en base al segundo registro de datos.

10 Según otro aspecto, un producto de programa de ordenador comprende medios de código de programa de ordenador para ejecutar el procedimiento para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico, como mínimo, de una parte de una estructura dental cuando dichos medios de código de programa de ordenador son ejecutados por un dispositivo electrónico que tiene capacidades informáticas.

15 Según otro aspecto, se da a conocer un sistema para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico, como mínimo, de una parte de una estructura dental. El sistema comprende una unidad de generación de registros de datos adaptada para obtener un primer registro de datos para la fabricación del componente dental. El primer registro de datos comprende información en base a una parte de un modelo dental digital. Asimismo, el sistema está adaptado para obtener un segundo registro de datos para la fabricación del modelo dental físico. El segundo registro de datos comprende información basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital.

20 Según algunas realizaciones, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener para el primer registro de datos un registro de datos que comprende información basada en una parte de la preparación del modelo dental digital. Asimismo, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener para el segundo registro de datos, la información basada, como mínimo, en la parte de la preparación del modelo dental digital.

25 Según algunas realizaciones, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener información, para el primer registro de datos y el segundo registro de datos, de una forma geométrica de una superficie, como mínimo, de la parte del modelo dental digital.

30 Según algunas realizaciones, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener, como mínimo, una impresión digital de una parte de una impresión física controlando un dispositivo de escáner. La primera parte de la impresión física comprende una impresión de una parte de la estructura dental. Asimismo, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para generar el modelo dental digital en base a la impresión digital.

35 Según algunas realizaciones, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para controlar el dispositivo de escáner para aplicar una primera resolución de escaneado cuando se escanea una primera parte de la impresión física y para aplicar una segunda resolución de escaneado cuando se escanea una segunda parte de la impresión física. La primera resolución de escaneado es mayor que la segunda resolución de escaneado.

40 Según algunas realizaciones, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para añadir una interfaz de conexión, como mínimo, a una parte del modelo dental digital.

45 Según algunas realizaciones, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener para el primer registro de datos un registro de datos que comprende información, que está basada en la parte del modelo dental digital. La parte se ha generado utilizando una primera resolución de escaneado. Asimismo, la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener para el segundo registro de datos un registro de datos que comprende información, que está basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital. La parte se ha generado utilizando una segunda resolución de escaneado. La segunda resolución de escaneado es menor que la primera resolución de escaneado.

50 Según algunas realizaciones, el sistema comprende un aparato CAM adaptado para recibir el primer registro de datos. Asimismo, el aparato CAM está adaptado para fabricar, como mínimo, el componente dental en base al primer registro de datos.

55 Según algunas realizaciones, el sistema comprende un aparato de fabricación de conformado libre adaptado para recibir el segundo registro de datos. Asimismo, el aparato de fabricación de conformado libre está adaptado para fabricar, como mínimo, el modelo dental físico en base al segundo registro de datos.

60 Según otro aspecto, el dispositivo de almacenamiento de datos comprende, como mínimo, el primer registro de datos o el segundo registro de datos.

Realizaciones adicionales de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

65 Hay que destacar que el término “comprende”, cuando se utiliza en esta descripción, es para especificar la presencia de las características, enteros, etapas o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

- Objetivos, características y ventajas adicionales de realizaciones de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 5 la figura 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico;
 - la figura 2 es una vista, en perspectiva, de una realización de una bandeja de impresión;
 - 10 la figura 3a es una vista, en sección transversal, de la bandeja de impresión de la figura 2 cuando el paciente muerde el material de impresión;
 - la figura 3b es una vista, en sección transversal, de la bandeja de impresión de la figura 2 con una impresión física;
 - la figura 4 es una vista esquemática de una realización de un dispositivo de escáner;
 - la figura 5 es una vista, en perspectiva, de un modelo dental digital;
 - 15 la figura 6 es una vista, en perspectiva, de una impresión dental digital;
 - la figura 7 es un diagrama de flujo de una realización del procedimiento para la obtención del primer y del segundo registro de datos;
 - la figura 8a es una vista, en perspectiva, de una realización de un articulador;
 - la figura 8b es una vista, en perspectiva, de una realización de un modelo físico; y
 - 20 la figura 9 es una vista esquemática de una realización de la unidad de generación de registros de datos.

Descripción detallada de las realizaciones

- Las realizaciones de la invención se refieren a un sistema, un procedimiento y uno o varios aparatos para la fabricación, como mínimo, de un componente dental y de un modelo dental físico -80- (figura 8b), como mínimo, de una parte de una estructura dental (figura 3a) de un paciente. La estructura dental puede comprender un diente, varios dientes y/o tejido blando de una cavidad oral de un paciente. El componente dental puede comprender una estructura, por ejemplo, tal como una cofia para una corona o un puente, fabricado mediante un procedimiento CAM. Se puede añadir manualmente una capa de recubrimiento, por ejemplo, porcelana, al componente dental para proporcionar una restauración dental final, tal como la corona o el puente. De manera alternativa, la restauración dental final es fabricada mediante el procedimiento CAM. Por tanto, el componente dental puede ser un puente o corona final, que comprende una estructura y una capa de recubrimiento añadida sobre la misma mediante el procedimiento CAM. Las realizaciones de la invención dan a conocer la fabricación, como mínimo, de un componente dental personalizado utilizando una fabricación CAM de alta precisión y un ajuste posterior sobre el modelo dental físico -80-. El modelo dental físico -80-, así como el componente dental, pueden ser fabricados en base a los registros de datos. Los registros de datos se pueden obtener de datos del escaneado. Los datos del escaneado pueden ser obtenidos de una impresión, como mínimo, de una parte de la estructura dental del paciente. La parte puede ser, como mínimo, una parte de una preparación, sobre la que se debe instalar el componente dental.
- Las realizaciones de la invención eliminan la necesidad de realizar un molde de estudio de yeso. Por tanto, se mejora la eficiencia del sistema según las realizaciones de la invención en comparación a los sistemas que utilizan procedimientos CAD/CAM con un molde de estudio de yeso y/o sistemas que implican la fabricación manual del componente dental. Además, el registro de datos para el componente dental y el registro de datos para el modelo dental físico -80- tienen el mismo origen. El origen puede ser un modelo dental digital -50- (figura 5), obtenido de la impresión física de la estructura dental del paciente. Así, también se asegura la precisión entre el modelo dental físico -80- y el componente dental.
- La figura 1 muestra un sistema para la fabricación del componente dental y del modelo dental físico -80- según una realización de la invención. El sistema comprende un elemento de toma de impresiones -1-, un dispositivo de escáner -2-, una unidad de generación de registros de datos -3-, un primer dispositivo de fabricación -4-, un segundo dispositivo de fabricación -5-, un equipo de ajuste -6- y un equipo de instalación -7-.
- La figura 2 muestra una realización del elemento de toma de impresiones -2-. En la realización de la figura 2, el elemento de toma de impresiones comprende una bandeja de impresión -10-, en la que se puede aplicar el material de impresión. Las realizaciones de la bandeja de impresión -10- están diseñadas para el sistema según las realizaciones de la invención. La bandeja de impresión -10- según la realización de la figura 2 es una bandeja de impresión triple, que puede ser utilizada para obtener una impresión física -30- (figura 3b), como mínimo, de una parte de una mandíbula superior, como mínimo, una parte de una mandíbula inferior y un índice de mordida en una única etapa cuando el paciente muerde el material de impresión. El elemento de toma de impresiones -1-, según la figura 2, es objeto de una solicitud de patente independiente titulada "Bandeja de impresión dental para ser utilizada en la obtención de una impresión de una estructura dental", presentada por el solicitante de la presente solicitud el mismo día que la presente solicitud, y que se incorpora en su totalidad a este documento por referencia.
- La bandeja de impresión -10- comprende una parte de la bandeja -11- adaptada para ser cargada con material de impresión. La parte de la bandeja -11- tiene un perfil que ajusta sobre, como mínimo, una parte de la estructura

dental (véase la figura 3b). La bandeja de impresión -10- comprende, además, un asa -12- conectada a la parte de la bandeja -11- o adaptada o conformada para ser conectada a la parte de la bandeja -11-. El asa -12- tiene un primer extremo en el que el asa -12- está conectada a la parte de la bandeja -11- o adaptada para ser conectada a la parte de la bandeja -11-. El asa -12- tiene, asimismo, un segundo extremo que es un extremo distal en relación a la parte de la bandeja cuando el asa está conectada a la parte de la bandeja. En algunas realizaciones, el segundo extremo del asa -12- tiene un borde orientado hacia afuera de la parte de la bandeja. En dichas realizaciones, el borde puede formar una línea recta visible cuando es observado desde la cara orientada hacia afuera de la parte de la bandeja. La línea recta tiene una longitud de, como mínimo, 30 mm. En algunas realizaciones, la línea recta que está formada por el borde cuando se observa desde la cara orientada hacia afuera de la parte de la bandeja tiene una longitud, como mínimo, de 60 mm. En algunas realizaciones, la línea recta formada por el borde puede tener una longitud, como mínimo, de 80 mm. En algunas realizaciones de la invención, el asa puede ser fijada, de modo extraíble, a la parte de la bandeja.

En algunas realizaciones, el asa -12- puede comprender dos partes de asa independientes -12a-, -12b- que están adaptadas para ser conectadas entre sí, de tal manera que las partes de asa independientes -12a-, -12b- están solapadas entre sí parcialmente pero no completamente. En dichas realizaciones en las que el asa comprende las partes independientes, las partes de asa independientes -12a-, -12b- pueden estar adaptadas para ser conectadas entre sí mediante un cierre a presión formado por las partes de asa -12a-, -12b-. No obstante, la conexión también podría ser diferente de una conexión a presión. En las realizaciones en las que el asa comprende las partes independientes, las partes independientes -12a-, -12b- pueden tener la misma forma. También son posibles las realizaciones en las que las partes de asa independientes no tienen idéntica forma.

En las realizaciones en las que el asa -12- comprende las partes de asa independientes -12a-, -12b-, cada una de las partes de asa independientes -12a-, -12b- puede estar diseñada para colaborar con una parte complementaria -13- de la parte de la bandeja -11-, de tal manera que el asa -12- está bloqueada a la parte de la bandeja -11- siempre que las partes de asa independientes -12a-, -12b- estén conectadas entre sí.

La parte de la bandeja -11- tiene una forma que define, como mínimo, una cavidad -14- con una pared interior -15-. En algunas realizaciones, la bandeja de impresión -10- puede comprender asimismo una almohadilla que ajusta, como mínimo, en una parte de la cavidad -14- de la parte de la bandeja -11-. En dichas realizaciones, la pared interior -15- puede estar dotada posiblemente de una primera estructura de guía y la almohadilla puede estar dotada de una segunda estructura de guía que ajusta en la primera estructura de guía. Por tanto, la primera y segunda estructuras de guía pueden colaborar entre sí de manera que permiten que la almohadilla se desplace en la parte de la bandeja con un movimiento guiado mediante las estructuras de guía cooperantes. La primera estructura de guía puede comprender partes salientes que forman carriles y la segunda estructura de guía comprende ranuras adaptadas para recibir las partes salientes de la primera estructura de guía. Una posibilidad alternativa podría ser, por ejemplo, que la segunda estructura de guía comprenda carriles que interactúan con ranuras de la pared interior -15-.

La almohadilla puede estar fabricada de diferentes materiales. En algunas realizaciones, la almohadilla está fabricada de un material elástico.

En algunas realizaciones, la parte de la bandeja -11- puede tener un perfil que ajusta sobre una parte tanto de la dentición superior como de la inferior de un paciente (véase la figura 3a) y una superficie exterior de la bandeja de impresión -10- puede estar dotada, como mínimo, de un marcador fiduciario -16a-, -16b- que puede ser detectado en una operación de escaneado. Dicho marcador fiduciario -16a-, -16b- puede tener muchas formas diferentes y puede ser realizado de muchos modos diferentes. En algunas realizaciones, dicho marcador fiduciario -16a-, -16b- puede ser fabricado con un material que es opaco a las ondas de radio. Esto puede ser útil para utilizar la bandeja de impresión -10- como una guía radiográfica.

En algunas realizaciones, la bandeja de impresión -10- puede estar dotada de un marcador legible por máquina tal como, por ejemplo, una etiqueta de RFID. El marcador legible por máquina podría realizarse asimismo de otros modos, por ejemplo, como un código de barras. El identificador del marcador legible por máquina puede ser introducido, como mínimo, en el primer registro de datos o en el segundo registro de datos.

A continuación, se hará referencia asimismo a una impresión física -30-. La impresión física -30- puede comprender una impresión, como mínimo, de una parte de una estructura dental del paciente. La estructura dental puede comprender, como mínimo, un diente, como mínimo, una preparación y/o tejido blando. Cada preparación puede comprender un único diente o varios dientes. La preparación puede comprender un diente, sobre el que se va a montar una corona dental, una incrustación de cavidad o una incrustación de corona. De manera alternativa o adicionalmente, la preparación puede comprender varios dientes sobre los que se va a montar un puente dental.

La figura 3a da a conocer una sección transversal de la bandeja de impresión -10- de la figura 2. Una primera cavidad -17a- y una segunda cavidad -17b- de la bandeja de impresión -10- son rellenadas con el material de impresión. La primera cavidad -17a- y la segunda cavidad -17b- están separadas por una división -18-. En la realización de la figura 3a, un paciente muerde la bandeja de impresión -10- para realizar la impresión física -30-. Se

5 ha introducido un primer diente -20- en la primera cavidad -17a-. Se ha introducido una preparación -21- en la segunda cavidad -17b-. El tejido blando -22a-, -22b- se ha introducido tanto en la primera cavidad -17a- como en la segunda cavidad -17b-. Cuando ha fraguado el material de impresión, se puede retirar la bandeja de impresión -10- del paciente y el material de impresión con la impresión física -30- formada en el mismo permanecerá en la bandeja de impresión -10-.

10 La figura 3b muestra la impresión física -30-. En la realización de la figura 3b, la impresión física -30- comprende una primera impresión física -31- y una segunda impresión física -32-. La primera impresión física -31- comprende una impresión del diente -20- y del tejido blando -22a-. La segunda impresión física -32- comprende una impresión de la preparación -21- y del tejido blando -22b-.

15 El dispositivo de escáner -2- puede ser utilizado para generar datos para un modelo dental digital -50-. Los datos para el modelo dental digital -50- pueden ser datos de la superficie, que reproduce la forma geométrica de la estructura dental del paciente. Los datos de la superficie pueden ser datos de la superficie basados en un vector 3D (tridimensional), por ejemplo.

20 En una realización, el dispositivo de escáner -2- comprende un escáner óptico, tal como un escáner láser. Puede utilizarse software para controlar el dispositivo de escáner -2- según las realizaciones del procedimiento según la invención. El dispositivo de escáner -2- puede actuar sobre la impresión física -30-. Un escáner óptico que actúa sobre una impresión física -30- se encuentra disponible en la empresa 3Shape, Dinamarca, bajo el nombre comercial D-250TM. En algunas realizaciones, el escaneado óptico es un escáner láser de línea. En otras realizaciones, el escáner óptico es un escáner láser que utiliza una triangulación láser.

25 La figura 4 muestra una realización del dispositivo de escáner -2-. El dispositivo de escáner -2- de la figura 4 comprende un emisor de luz -40- y un receptor de luz -41-. La luz emitida por el emisor de luz -40- puede ser reflejada por la impresión física -30- y ser recibida por el receptor de luz -41-. Además, el dispositivo de escáner -2- comprende una placa móvil -42-. La impresión física -30- puede estar situada sobre la placa móvil -42- y ser desplazada durante el escaneado, de tal manera que la impresión física -30- es visible para el emisor de luz -40- y para el receptor de luz -41-.

30 En otra realización, el dispositivo de escáner -2- comprende un dispositivo de escáner intraoral para el escaneado sin impresión. Un ejemplo de un escáner intraoral se encuentra disponible en la empresa Cadent INC., Carlstadt, NJ, EE.UU. Así, según algunas realizaciones, se da a conocer la generación sin impresión de un componente dental y el modelo dental físico -30-.

35 La figura 5 muestra un modelo dental digital -50-. El modelo dental digital -50- puede comprender un primer modelo dental digital -51- y un segundo modelo dental digital -52-. El primer modelo dental digital -51- puede ser un modelo de una mandíbula superior. Asimismo, el primer modelo dental digital -51- puede incluir, como mínimo, un diente -53-, como mínimo, una preparación (no mostrada) y/o tejido blando -54-. El segundo modelo dental digital -52- puede ser un modelo de una mandíbula inferior. Asimismo, el segundo modelo dental digital -52- puede comprender, como mínimo, un diente -55-, como mínimo, una preparación -56- y/o tejido blando -57-. El primer modelo dental digital -51- y el segundo modelo dental digital -52- pueden ser modelos de partes oclusales de la estructura dental del paciente, tal como una preparación y su contrario.

45 La figura 6 muestra una impresión digital -60-. La impresión digital -60- comprende, como mínimo, una impresión digital de la estructura oral. En la realización de la figura 6, la impresión digital -60- comprende una primera impresión digital -61- y una segunda impresión digital -62-. Además, en la realización de la figura 6, la primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62- son impresiones de las partes oclusales de la estructura dental.

50 La figura 7 muestra una realización de un procedimiento para la obtención del modelo dental digital -50-. En una primera etapa -100-, se obtiene, como mínimo, una impresión digital -60-. En una realización, se obtiene la primera impresión digital -61- correspondiente a una primera parte de la primera impresión física -31-. Además, como mínimo, se obtiene la segunda impresión digital -62- correspondiente a una segunda parte de la segunda impresión física -32-. La segunda impresión digital -62- puede ser obtenida si el modelo físico -60- incluye las partes adyacentes y/o oclusales de la estructura dental. La primera impresión digital -61- comprende, como mínimo, una impresión digital de la preparación de la estructura dental. Asimismo, la primera impresión digital -61- puede comprender una impresión digital, como mínimo, de un diente y/o tejido blando adyacentes. La segunda impresión digital -62- puede comprender impresiones digitales, como mínimo, de un diente oclusal y/o de tejido blando. Cada diente o dientes oclusales de la segunda impresión digital -62- pueden ocluir la preparación, y/o un diente o dientes de la primera impresión digital -61-. La primera impresión digital -51- y la segunda impresión digital -62- pueden ser obtenidas controlando el dispositivo de escáner -2- para escanear la impresión física -30-.

65 El control del dispositivo de escáner -2- puede comprender el control del emisor de luz -40- y/o del receptor de luz -41-. El control del emisor de luz -41- puede comprender dirigir el emisor o receptor de luz -41-, -42- hacia la superficie de la impresión física -30-, el control de la generación de la luz y/o el desplazamiento de la impresión física

-30- con respecto al emisor o receptor de luz -41-, -42- o viceversa, por ejemplo. De manera alternativa, se controla el desplazamiento del emisor o receptor de luz -41-, -42- y/o de la impresión física -30-. Asimismo, se puede controlar la comunicación con el dispositivo de escáner -30-, de tal manera que los datos obtenidos por la operación de escaneo son recibidos por la unidad de generación de registros de datos -3- del dispositivo de escáner -2-.

El control del dispositivo de escáner -2- comprende en algunas realizaciones el control del dispositivo de escáner -2- para llevar a cabo un procedimiento de medición. El procedimiento de medición comprende la medición de una distancia desde un punto de referencia a la superficie de la impresión física -30-. El procedimiento de medición comprende asimismo la obtención de la forma geométrica de la impresión física -30- en base a los datos de la medición y para formar una impresión digital -60- a partir de los mismos.

La generación de la primera impresión digital -61- y de la segunda impresión digital -62- pueden ser utilizadas para la fabricación de las partes oclusales del modelo dental físico -80-, por ejemplo. El modelo dental físico -80- obtenido de este modo puede ser utilizado, como mínimo, para la comprobación o el control de la precisión de la oclusión del componente dental y/o de la restauración dental. Para proporcionar la relación oclusal correcta entre la primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62-, se puede utilizar la bandeja de impresión -10- según la figura 2. Según algunas realizaciones, la bandeja de impresión -10- sostiene las impresiones físicas -31-, -32- cuando se escanean las impresiones físicas -31-, -32-. A continuación, el dispositivo de escáner -2- puede ser controlado para escanear las impresiones físicas -31-, -32- así como la bandeja de impresión -10-. La primera impresión física -31- conjuntamente, como mínimo, con una parte de la bandeja de impresión -10- se escanean en la etapa -101-. La segunda impresión física -32- conjuntamente con la parte de la bandeja de impresión -10- se escanean en la etapa -102-. La primera impresión física -31- y la segunda impresión física -32- pueden ser escaneadas simultáneamente o en etapas sucesivas. El escaneo en etapas sucesivas prevé la utilización de un único par emisor/receptor de luz. La parte de la bandeja de impresión que se está escaneando en la etapa -101- es la misma que la parte de la bandeja de impresión que se está escaneando en la etapa -102-. La parte de la bandeja de impresión que se está escaneando puede comprender, como mínimo, una parte de una superficie exterior de la bandeja de impresión -10-, que no está cubierta por el material de impresión. La parte de la bandeja de impresión que está siendo escaneada puede comprender, como mínimo, uno de los marcadores fiduciaros -16a-, -16b-.

En base a los datos del escaneo obtenidos en las etapas -101- y -102-, se pueden obtener la primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62-. La primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62- comprenden una versión digitalizada de la parte de la bandeja de impresión que se está escaneando. En la figura 6, la versión digitalizada de la parte de la bandeja de impresión que se está escaneando comprende un marcador fiduciario -63-.

En la etapa -103-, la primera impresión digital -61- está alineada con la segunda impresión digital -62-. La primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62- pueden ser alineadas alineando, como mínimo, una parte de la versión digitalizada de la parte de la impresión. Cuanta más versión digitalizada de la bandeja de impresión esté siendo alineada, mejor será la alineación. Se proporcionará la correcta relación oclusal entre la primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62-, dado que la versión digitalizada de la parte de la bandeja de impresión -10- de cada impresión digital -61-, -62- tiene el mismo origen. Por tanto, la relación espacial entre la primera y segunda impresiones digitales -61-, -62- corresponderá a la relación espacial entre la estructura dental, en la que se basan la primera y segunda impresiones -61-, -62-.

En algunas realizaciones, la operación de alineación puede comprender la adición de un marcador digital sobre el marcador fiduciario -63- de la primera impresión digital -61- y un segundo marcador digital sobre el mismo marcador fiduciario -63- de la segunda impresión digital -62-. Los marcadores digitales pueden ser añadidos manualmente por un operador situando el marcador mediante el control de un cursor, por ejemplo. Los marcadores digitales pueden indicar una zona de la parte de la versión digitalizada de la bandeja de impresión, en la que debe iniciarse la operación de alineación. Esto puede disminuir el tiempo de procesamiento de la operación de alineación. La operación de alineación en sí misma puede ser llevada a cabo mediante procesamiento de imágenes como es en general conocido. Un proceso para la alineación de impresiones digitales se encuentra disponible para dicho escáner dental D-250™, por ejemplo.

En algunas realizaciones, se controla el dispositivo de escáner -2- para aplicar una primera resolución de escaneo para una primera parte de la impresión física -30- y una segunda resolución de escaneo para una segunda parte de la impresión física -30-. La primera resolución de escaneo puede ser mayor que la segunda resolución de escaneo. La parte que está siendo escaneada utilizando la primera resolución de escaneo puede ser la impresión física de la parte de la preparación de la estructura dental. La parte que se está escaneando utilizando la segunda resolución de escaneo puede ser la impresión de la parte de la preparación. Además, como mínimo, una parte de la estructura dental que es adyacente a la parte de la preparación puede ser escaneada utilizando la segunda resolución de escaneo. La parte adyacente puede ser uno o varios dientes adyacentes a la parte de la preparación, dientes que ocluyen la parte de la preparación y/o el diente o dientes adyacentes, y/o tejido blando, por ejemplo. Después del escaneo utilizando la primera y la segunda resoluciones, los datos obtenidos utilizando la primera resolución de escaneo se combinan con los datos obtenidos utilizando la segunda resolución de escaneo. Un proceso para la combinación de los datos se encuentra disponible para dicho escáner dental

D-250™.

En algunas realizaciones, se utiliza una única resolución de escaneado.

5 Se puede fijar la primera resolución de escaneado para que sea lo suficientemente elevada para proporcionar una resolución suficiente del modelo dental digital -50- para la fabricación del modelo de restauración dental. La segunda resolución de escaneado puede ser lo suficientemente elevada para la fabricación del modelo dental físico -80-. El requisito de precisión del componente dental es normalmente mayor que el de precisión del modelo dental físico -80-. De este modo, únicamente se necesita obtener la parte del modelo dental digital -50- sobre la que se basa el componente dental utilizando la primera resolución de escaneado. La utilización de una resolución de escaneado mayor en comparación con una resolución de escaneado menor aumenta normalmente el tiempo de procesamiento. Por tanto, la utilización de la primera y de la segunda resoluciones de escaneado disminuye el tiempo de procesamiento total, aunque con la suficiente precisión para la restauración dental restauradora así como el modelo dental físico -80-.

15 La resolución de escaneado puede fijarse utilizando el siguiente procedimiento. En primer lugar, se controla el escáner para obtener los datos de prueba, como mínimo, de la impresión física -30- y posiblemente de la bandeja de impresión -10-. Los datos de prueba pueden ser proporcionados utilizando una resolución de escaneado menor que la primera resolución de escaneado. Los datos de prueba se visualizan de tal manera que el usuario sabe que la impresión física -30- y la bandeja de impresión -10- pueden ser escaneados, es decir, visibles para el emisor de luz -40- y para el receptor de luz -41-. Asimismo, el usuario puede seleccionar las partes de la impresión física -30- que se van a escanear utilizando la primera y la segunda resoluciones de escaneado. Las partes pueden ser seleccionadas controlando el cursor y dibujando una línea de referencia alrededor de las partes a escanear utilizando la primera y la segunda resoluciones de escaneado. A continuación, se puede iniciar la operación de escaneado. El escaneado utilizando la primera y la segunda resoluciones de escaneado puede ser realizado automáticamente. Seleccionando las zonas a escanear, se omitirá cualquier zona que no se desee escanear durante el proceso de escaneado. Por tanto, se puede disminuir el tiempo de escaneado para escanear el objeto en el dispositivo de escáner -2- en comparación a escanear todo el objeto en el dispositivo de escáner -2-.

30 En la figura 5, una línea de referencia -58- indica una zona que se ha escaneado utilizando la primera resolución de escaneado. La zona dentro de la línea de referencia forma una parte de la preparación de la segunda impresión digital -62-. La parte de la preparación puede comprender la preparación -56- así como el tejido blando -57-.

35 La impresión digital -60- puede ser representada como una nube de puntos, por ejemplo. Pueden generarse modelos dentales digitales positivos en base a las impresiones digitales -61-, -62- de la etapa -104-. Es en general conocida la conversión de una forma geométrica negativa a su forma geométrica positiva correspondiente. Un proceso para este propósito se encuentra disponible para dicho escáner dental D-250™, por ejemplo. Por tanto, la conversión de la impresión digital -6+- en un modelo dental positivo no se explicará en más detalle en este documento. En algunas realizaciones, las impresiones dentales digitales -61-, -62- se convierten en modelos dentales digitales -51-, -52- antes de la operación de alineación. De este modo, el primer modelo dental digital -51- y el segundo modelo dental digital -52- son alineados utilizando el mismo procedimiento que el utilizado para alinear la primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62-. Asimismo, un proceso para alinear la primera impresión digital -61- y la segunda impresión digital -62- se encuentra disponible en 3Shape para dicho escáner dental D-250™.

45 Según algunas realizaciones, se obtienen un primer registro de datos y un segundo registro de datos. El primer registro de datos y el segundo registro de datos pueden ser obtenidos a partir de un único modelo dental digital -50-. El modelo dental digital -50- comprende, como mínimo, la preparación -56- para la que está destinado el componente dental.

50 El primer registro de datos comprende información basada en la parte de la preparación del modelo dental digital -50-. El primer registro digital puede ser utilizado para la fabricación del componente dental.

55 El segundo registro de datos comprende información basada, como mínimo, en una parte del modelo dental digital -60-. La parte es, como mínimo, la parte en la que se basa el primer registro de datos. La parte puede comprender la preparación digital -56-. Además, la información del segundo registro de datos puede estar basada en cualquier otra parte del primer modelo dental digital -51- y/o del segundo modelo dental digital -52-. El segundo registro de datos puede ser utilizado para la fabricación del modelo dental físico -80-. En algunas realizaciones, el segundo registro de datos únicamente comprende información basada en la preparación digital -56- y, posiblemente tejido blando -57-, pero ningún diente o dientes adyacentes.

60 La obtención del segundo registro de datos puede comprender la adición de una interfaz de conexión al modelo dental digital -50-. La información de la interfaz de conexión está incluida en el segundo registro de datos. La interfaz de conexión del modelo dental físico -80- puede ser utilizada para conectar el modelo dental físico -80- al equipo de ajuste -6-. En otra realización, la interfaz de conexión y el equipo de ajuste son proporcionados como una unidad integral. De este modo, el equipo de ajuste digital puede ser añadido asimismo al modelo dental digital -50- y puede

incluirse información basada en el equipo de ajuste digital en el segundo registro de datos. Esto permite la generación de un equipo de ajuste personalizado. El equipo de ajuste digital puede ser un articulador digital, por ejemplo.

5 El primer modelo dental digital -51- y el segundo modelo dental digital -52- pueden estar relacionados con un plano de referencia virtual. En algunas realizaciones, la interfaz de conexión para el primer modelo dental digital -51- puede tener una primera relación espacial en relación al plano de referencia virtual. La interfaz de conexión para el segundo modelo dental digital -52- puede tener una segunda relación espacial en relación al plano de referencia. En algunas realizaciones, los modelos dentales digitales -51-, -52- están alineados con el plano de referencia virtual.
10 Por tanto, los modelos dentales digitales -51-, -52- están alineados con las interfaces de conexión. El segundo registro puede comprender información, como mínimo, de una primera superficie o de una segunda superficie. La primera superficie puede estar formada, como mínimo, por una parte del primer modelo dental digital -51- y su interfaz de conexión asociada. La segunda superficie puede estar formada, como mínimo, por una parte del segundo modelo dental digital -52- y su interfaz de conexión asociada. La información de la primera superficie y la información de la segunda superficie pueden comprender la forma geométrica de la primera superficie y de la segunda superficie, respectivamente. La información de la primera superficie y la información de la segunda superficie pueden ser información CAD basada en vectores, tal como una forma 3D.

20 La generación de los datos para el componente dental puede ser llevada a cabo por un proceso de generación de datos adaptado para ello. El proceso de generación de datos puede ser proporcionado por una aplicación CAD, por ejemplo.

A continuación, se describirá una realización de un proceso de generación de datos adaptado para la generación de datos para el primer registro de datos. La preparación -56- del modelo digital -50-, es decir, la preparación digital -56- puede ser generada eliminando una parte del modelo dental digital -50-. En algunas realizaciones, la preparación digital -56- es generada marcando cierta zona del modelo dental digital -50- controlando un cursor de la aplicación CAD, por ejemplo. La zona marcada puede ser copiada. De manera alternativa, la zona marcada puede ser cortada. Además, como mínimo la preparación digital -56- de la parte de la preparación podría ser representada en la primera resolución de escaneado. De este modo, cualquier componente dental fabricado en base a la preparación digital -56-, que a su vez está basada en el modelo dental digital -50-, puede tener una precisión correspondiente a la resolución de escaneado, aunque depende de la precisión de la fabricación. La preparación digital -56- puede formar una base para la fabricación del componente dental.

35 Se puede añadir una línea de preparación digital a la parte de la preparación. La línea de preparación digital puede ser utilizada para definir dónde debería terminar el componente dental. La geometría de la superficie del componente dental puede corresponderse con la geometría de la preparación digital -56- tal como es delimitada por la línea de la preparación. La línea de la preparación puede ser utilizada para definir una cofia. Si la preparación comprende una primera y una segunda partes de la preparación, las partes de la preparación pueden ser utilizadas para formar una cofia de puente dental. En algunas realizaciones, se forma la preparación digital mediante una serie de marcadores de línea. La línea de preparación se forma conectando los marcadores de línea con una línea. Los marcadores de línea pueden ser situados controlando un cursor, y/o utilizando una funcionalidad de arrastrar y soltar de la aplicación CAD.

45 El primer dispositivo de fabricación -4- puede actuar en base a un archivo TRM, es decir, un archivo de datos que tiene el formato de archivo TRM. Además, la preparación digital -56- puede ser representada por un modelo de superficie, tal como datos que representan un modelo 3D basado en vectores. El modelo basado en vectores puede convertirse a una representación en base TRM. La conversión puede ser provista escaneando la superficie de la parte de la preparación cuando es una representación basada en vectores. Se puede utilizar un escáner radial virtual para proporcionar datos para el archivo TRM. La línea de la preparación proporciona una línea en la que debe finalizar o empezar el escaneado. Los datos del archivo TRM comprenden un trazo radial de coordenadas, que conjuntamente forman una superficie virtual, tal como una superficie 3D. Por tanto, un archivo TRM representa un objeto 3D que utiliza información de puntos radial. En algunas realizaciones, el escáner virtual mide la distancia desde un punto de referencia a un punto específico sobre la superficie de la preparación digital -50-. Esto puede ser utilizado para simular un escáner de sonda, por ejemplo.

55 Cuando se ha escaneado la preparación digital -56- utilizando el escáner virtual, la preparación digital -56- se representa mediante un primer conjunto de datos y un segundo conjunto de datos. El primer conjunto de datos puede ser una representación basada en vectores. El segundo conjunto de datos puede ser una representación basada en puntos. En algunas realizaciones, el primer conjunto de datos y el segundo conjunto de datos son visualizados simultáneamente. De manera alternativa o adicionalmente, el primer conjunto de datos se visualiza superpuesto sobre el segundo conjunto de datos o viceversa. Asimismo, el primer y el segundo conjuntos de datos pueden ser visualizados utilizando un primer y un segundo color. Por tanto, es posible verificar visualmente que el primer conjunto de datos se corresponde con el segundo conjunto de datos en términos de su geometría superficial. El conjunto de datos exterior puede ser visualizado como traslúcido, por lo que será más fácil comprobar la correspondencia. De manera alternativa, el primer y el segundo conjuntos de datos pueden ser visualizados alternativamente uno sobre el otro.

Visualizando el primer conjunto de datos y el segundo conjunto de datos se puede determinar visualmente si una superficie formada por el primer conjunto de datos se corresponde con una superficie formada por el segundo conjunto de datos.

5 El primer registro de datos comprende información, tal como un primer archivo de datos, que incluye datos que describen la forma geométrica del componente dental a fabricar. Se puede utilizar un primer formato de archivo para el primer archivo de datos. El primer formato de archivo puede corresponderse con el formato de archivo utilizado por el primer dispositivo de fabricación -4-. Además, el primer formato de archivo puede ser el formato de archivo TRM, por ejemplo.

15 El primer registro de datos y/o el segundo registro de datos pueden comprender información del paciente. La información del paciente puede ser datos de identificación, por ejemplo. Los datos de identificación pueden ser un identificador seleccionado por el usuario. De manera alternativa o adicionalmente, los datos de identificación pueden ser un identificador único, tal como un UUID (identificador único universal). La información del paciente puede comprender asimismo nombre, identificador del tratamiento y/o número del paciente. Los datos de identificación pueden ser asimismo datos de identificación de la bandeja de impresión -10-.

20 El segundo registro de datos puede comprender información, tal como, como mínimo, un segundo archivo de datos, que incluye datos que describen la forma geométrica del modelo dental físico -80- a fabricar. El segundo registro de datos puede comprender archivos de datos independientes para el primer modelo dental físico -81- y el segundo modelo dental físico -82- a fabricar. De manera alternativa, un único archivo de datos comprende datos que describen la forma geométrica tanto del primer como del segundo modelo dental físico -61-, -62-. Se puede utilizar un segundo formato de archivo para el segundo archivo de datos. El segundo formato de archivo puede corresponderse con el formato de archivo utilizado por el segundo dispositivo de fabricación -5-. El segundo formato de archivo puede ser el formato de archivo STL (estereolitografía), por ejemplo.

30 En algunas realizaciones, la obtención del primer registro de datos comprende la recepción del primer registro de datos en el primer dispositivo de fabricación -4-. Asimismo, la obtención del primer registro de datos puede comprender la recuperación del primer archivo de datos del primer registro de datos. A continuación, el primer dispositivo de fabricación -4- puede ser controlado utilizando el primer archivo de datos. El control de dicho dispositivo de fabricación utilizando un archivo de datos que describe una forma geométrica es, en general, conocido y no se describirá en detalle en esta descripción.

35 En algunas realizaciones, la obtención del segundo registro de datos comprende la recepción del segundo registro de datos en el segundo dispositivo de fabricación -5-. Asimismo, la obtención del segundo registro de datos puede comprender la recuperación del segundo archivo de datos a partir del segundo registro de datos. A continuación, se controla el segundo dispositivo de fabricación -5- utilizando el segundo archivo de datos.

40 El primer dispositivo de fabricación -4- puede comprender un equipo de fabricación de conformado libre. El equipo de fabricación de conformado libre puede comprender un sistema CIM (fabricación integrada por ordenador), por ejemplo. El sistema CIM puede comprender, como mínimo, por ejemplo, un SLA (aparato de estereolitografía), una máquina CNC (controlada por control numérico), un EDM (máquina de electrodescarga) y un sistema de mecanizado automático suizo. Por ejemplo, si se utiliza un sistema SLA, el segundo formato de archivo puede tener el formato de archivo STL. El control de dicho dispositivo de fabricación utilizando un archivo de datos que describe una forma geométrica es en general conocido y no se describirá en detalle en esta descripción.

50 Cuando se han fabricado el modelo dental físico -80- y el componente dental, se puede utilizar el equipo de ajuste -6- para terminar la restauración dental. La operación de ajuste puede comprender el recubrimiento del componente dental, el pulido y/o la comprobación de la oclusión, por ejemplo.

55 La figura 8a muestra una realización del equipo de ajuste -6-. El equipo de ajuste -6- y el modelo dental físico -80- son objeto asimismo de una solicitud de patente independiente titulada "Modelo dental, articulador y procedimientos para la fabricación de los mismos", presentada el mismo día que la presente solicitud y que se incorpora en su totalidad a este documento por referencia.

60 En la realización de la figura 8a, el equipo de ajuste -6- comprende un articulador -70- diseñado para el sistema según las realizaciones de la invención. El articulador -6- comprende una primera parte -70a- y una segunda parte -70b-. La segunda parte -70b- se muestra con líneas discontinuas para propósitos ilustrativos. Cada parte comprende un dispositivo macho/hembra. Cada dispositivo macho/hembra comprende, como mínimo, dos elementos discretos, independientes -71a-, -71b-. En algunas realizaciones, el dispositivo macho/hembra comprende tres elementos discretos independientes -71a-, -71b-, -71c-. Los elementos discretos -71a-, -71b-, -71c- pueden estar formados como un saliente y un rebaje. Los elementos discretos -71a-, -71b- y -71c- están dispuestos para simular el movimiento natural de una mandíbula del paciente para una operación de ajuste y una comprobación de la precisión. El tamaño y posición de los elementos discretos -71a-, -71b-, -71c- están dispuestos para formar un intersticio entre las paredes laterales de cada uno de dichos salientes y rebajes, respectivamente, cuando las

superficies -72-, -73- están en contacto. Las superficies -72-, -73- están situadas sobre las partes de sujeción -74a-, -74b- de la primera y de la segunda parte -70a-, 70b- del articulador -70-, respectivamente.

5 El articulador -70- comprende una interfaz de conexión para fijar el modelo dental físico -80- (figura 8b) al articulador -70-. En la realización de la figura 8a, la interfaz de conexión comprende una interfaz de acoplamiento -75-. La interfaz de acoplamiento -75- puede comprender, como mínimo, un saliente o un rebaje. La interfaz de acoplamiento -75- del articulador -70- está adaptada para acoplarse con una interfaz de acoplamiento -76- (figura 8b) formada integralmente con el modelo dental físico -80-. La forma de la interfaz de acoplamiento -75- del articulador -70- es, en esta realización, complementaria a la forma de la interfaz de acoplamiento -76- del modelo dental físico -80-. La interfaz de acoplamiento -76- permite un bloqueo rápido y una liberación rápida del modelo dental físico -80-. En la realización de las figuras 8a y 8b, la interfaz de acoplamiento -75- del articulador -70- comprende un rebaje alargado. La interfaz de acoplamiento -76- del modelo dental físico -80- comprende un saliente alargado. Por tanto, se facilita un acoplamiento deslizante. En otras realizaciones, las interfaces de acoplamiento -75-, -76- forman una interfaz con ajuste a presión. Una interfaz de acoplamiento liberable entre el articulador -70- y el modelo dental físico -80- hace que el articulador -70- pueda ser reutilizable. Asimismo, el material del modelo dental físico -80- se puede mantener al mínimo.

20 En algunas realizaciones, el modelo dental físico está integrado con el articulador (no mostrado). A continuación, la interfaz de acoplamiento del articulador está formada integralmente con el modelo dental físico. Si el modelo dental físico está integrado con el articulador, se consigue el posicionamiento exacto y duradero del modelo dental físico. También puede hacerse que el posicionamiento sea extremadamente fuerte para soportar una manipulación brusca durante el transporte, por ejemplo.

25 La figura 8b muestra el modelo dental físico -80-. El modelo dental físico -80- puede comprender un primer modelo dental físico -81- y un segundo modelo dental físico -82-. El primer modelo dental físico -81- puede ser un modelo de una mandíbula superior y puede incluir, como mínimo, un diente, como mínimo una preparación y/o tejido blando. El segundo modelo dental físico -82- puede ser un modelo de una mandíbula inferior y puede incluir, como mínimo, un diente, como mínimo una preparación y/o tejido blando.

30 En la realización de la figura 8a, el primer modelo dental físico -81- comprende un modelo de la preparación -83-. El primer modelo dental físico -81- comprende asimismo modelos de los dientes -84a-, -84b- adyacentes a la preparación -83- y tejido blando -85-. El segundo modelo dental físico -82- comprende modelos de dientes oclusales -86a-, -86b-, -86c- y tejido blando -87-. En algunas realizaciones, se proporciona un tercer modelo físico (no mostrado). En el tercer modelo físico, se proporciona un rebaje alrededor del modelo de la preparación -83-. El rebaje está situado en la posición en la que terminará el componente dental cuando se asiente sobre el modelo de la preparación -83-. Esto simplificará la comprobación de la precisión. El rebaje se puede formar utilizando la aplicación CAD según las realizaciones de la invención y, de este modo, se incluye en el segundo registro de datos. En consecuencia, el rebaje alrededor del modelo de la restauración se puede fabricar utilizando el segundo dispositivo de fabricación -5-.

40 En algunas realizaciones, el modelo dental está fabricado con un material curable de manera controlada, que prevé que se consiga una elevada precisión y calidad independientemente de las variaciones en la temperatura y la humedad. Dicho material curable de manera controlada puede ser cualquier material utilizado en una técnica de fabricación de conformado libre, tal como una técnica de creación de prototipos rápida. Por ejemplo, si se utiliza un proceso SLA, el material curable de manera controlada puede comprender una resina de fotopolímero. Dicha resina puede ser curada controlando el haz de un láser ultravioleta. Un material curable de manera controlada es un material que puede ser curado utilizando un dispositivo de control, tal como la unidad de generación de registros de datos -3-.

50 La figura 9 muestra una realización de la unidad de generación de registros de datos -3-. La unidad de generación de registros de datos -3- de la realización de la figura 9 comprende una unidad de visualización -200-, una interfaz de entrada -201-, una memoria -202-, un controlador -203- y una interfaz de comunicación -204-. La unidad de generación de registros de datos -3- puede comprender un ordenador, por ejemplo.

55 La unidad de visualización -200- puede comprender una pantalla. La unidad de visualización -200- puede ser utilizada para mostrar el modelo digital -50-, la impresión digital -60-, una aplicación para el procedimiento según las realizaciones de la invención y/o una aplicación CAD, por ejemplo.

60 La interfaz de entrada -201- puede comprender, como mínimo, un ratón, un teclado, un panel para lápiz óptico, un panel táctil o una palanca de mando. Un usuario puede introducir información en la unidad de generación de registros de datos -3- utilizando la interfaz de entrada -201-. Además, un usuario puede controlar el cursor mostrado sobre la unidad de visualización -200- utilizando la interfaz de entrada -201-.

65 La memoria -202- puede comprender, como mínimo, una memoria RAM (memoria de acceso aleatorio), una memoria ROM (memoria de sólo lectura), una memoria flash o una memoria no volátil. La memoria -202- puede ser utilizada para almacenar cualquier información recibida del dispositivo de escáner -2-. Además, el software para

controlar el dispositivo de escáner -2- y cualquier otro dispositivo o equipo puede ser almacenado en la memoria -202-. La memoria -202- puede almacenar asimismo el software para llevar a cabo el procedimiento según las realizaciones de la invención.

5 El controlador -203- puede comprender una unidad de procesamiento, tal como, como mínimo, una CPU (unidad de procesamiento central) o un ASIC (circuito integrado para aplicaciones específicas). El controlador -203- puede estar adaptado para ejecutar software para controlar el dispositivo de escáner -2-, comunicarse con el primer dispositivo de fabricación -4- y/o el segundo dispositivo de fabricación -5- mediante la interfaz de comunicación -204- y/o llevar a cabo el procedimiento según las realizaciones de la invención.

10 La interfaz de comunicación -204- puede comprender, como mínimo, una interfaz de cable serie, una interfaz de USB (bus universal en serie), una interfaz de comunicación WAN o una interfaz de comunicación LAN.

15 Cualquiera del dispositivo de escáner -2-, el primer dispositivo de fabricación -4- y el segundo dispositivo de fabricación -5- puede comprender una interfaz de comunicación correspondiente a la interfaz de comunicación -204- de la unidad de generación de registros de datos -3-.

20 El sistema según la invención puede estar situado en una o diversas ubicaciones geográficas. Por ejemplo, la impresión física -30- puede ser generada en la primera ubicación, tal como en la consulta de un dentista. El dispositivo de escáner -2- puede estar situado en la primera ubicación geográfica. De manera alternativa, el dispositivo de escáner -2- puede estar situado en una segunda posición geográfica, tal como en el taller de un protésico dental. La unidad de generación de registros de datos -3- puede estar situada en la consulta de un dentista, en el taller de un protésico dental o en una instalación de fabricación. El primer dispositivo de fabricación -4- y el segundo dispositivo de fabricación -5- pueden estar situados en la misma o en diferentes ubicaciones geográficas. Cualquiera de los equipos del sistema según la invención puede estar conectado mediante una interfaz de conexión. Cada interfaz de conexión puede comprender una interfaz de conexión de cable serie, de red LAN (red de área local) y/o de red WAN (red de área amplia).

30 Tras la fabricación del modelo dental físico -30- y del componente dental, se pueden enviar a la ubicación geográfica del equipo de ajuste -6-, posiblemente mediante una central de distribución. La ubicación geográfica del equipo de ajuste -6- puede ser la consulta de un dentista o el taller de un protésico dental, por ejemplo. Tras la operación de ajuste, la restauración dental puede ser enviada para su instalación utilizando el equipo de instalación -7-. El equipo de instalación -7- puede comprender cemento para fijar la restauración dental a la preparación del paciente.

35 Al proporcionar información para la fabricación del componente dental y del modelo dental físico -80- como registros de datos se permite la fabricación centralizada de un componente dental personalizado así como del modelo dental físico -80-. Esto, a su vez, permite ahorros de escala y, de este modo, costes reducidos.

40 El sistema según las realizaciones de la invención es flexible. Además, la eliminación del molde de estudio de yeso permite un número reducido de etapas que se necesitan realizar en comparación a la utilización de moldes de estudio de yeso. Por ejemplo, no se necesita el corte y/o pulido del molde de estudio de yeso. Por tanto, la eficiencia del sistema según la invención se mejora en comparación a un sistema que utiliza moldes de estudio de yeso. El sistema según las realizaciones de la invención es asimismo más eficiente que cualquier sistema que utilice una fabricación manual, según la cual el componente dental se construye capa a capa en base a una estructura, aunque la estructura no se haya fabricado utilizando un molde de estudio de yeso. La fabricación manual del componente dental implica inherentemente un trabajo considerable. Dado que el componente dental y el modelo físico -60- se basan en un único modelo digital, e incluso la misma superficie del modelo digital -50-, se puede proporcionar una mayor precisión. Por tanto, una superficie interior del componente dental y una superficie exterior del modelo pueden tener un ajuste muy estrecho.

50 Las realizaciones de la invención pueden estar integradas en un producto de programa de ordenador, que permite la implementación del procedimiento y de las funciones descritas en esta descripción. La invención puede ser llevada a cabo cuando se carga el producto de programa de ordenador y se ejecuta en un sistema que tiene capacidades informáticas. El programa de ordenador, el programa de software, el producto de programa o software, en el presente contexto, significan cualquier expresión, en cualquier lenguaje, código o notación de programación, de un conjunto de instrucciones destinadas a hacer que un sistema que tiene una capacidad de procesamiento lleve a cabo una función particular directamente o tras una conversión a otro lenguaje, código o notación.

60 Cada uno del primer registro de datos y del segundo registro de datos puede ser almacenado en un dispositivo de almacenamiento. El primer registro de datos y el segundo registro de datos pueden ser almacenados en un dispositivo de almacenamiento común. El dispositivo de almacenamiento común puede ser la memoria -202- de la unidad de generación de registros de datos -3-, por ejemplo. De manera alternativa o adicionalmente, el primer registro de datos y el segundo registro de datos pueden ser almacenados en dispositivos de almacenamiento independientes. Los dispositivos de almacenamiento independientes pueden ser las memorias de cada uno del primer dispositivo de fabricación -4- y del segundo dispositivo de fabricación -5-, por ejemplo, respectivamente.

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico (60, 61, 62), como mínimo, de una parte de la estructura dental, que comprende la obtención de un primer registro de datos para la fabricación del componente dental, comprendiendo el primer registro de datos información en base a una parte del modelo dental digital (50, 51, 52);
 5 la obtención de un segundo registro de datos para la fabricación del modelo dental físico (60, 61, 62), comprendiendo el segundo registro de datos información basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital (50, 51, 52);
 10 **caracterizado por** la obtención, como mínimo, de una impresión digital (60, 61, 62) de una parte de una impresión física (30, 31, 32) controlando un dispositivo de escáner (2), comprendiendo la parte de la impresión física (30, 31, 32) una impresión de una parte de la estructura dental; y
 la generación del modelo dental digital (50, 51, 52) en base a la impresión digital (60, 61, 62).
- 15 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la obtención del primer registro de datos comprende la obtención de un registro de datos que comprende información basada en una parte de la preparación del modelo dental digital (50, 51, 52), y
 la obtención del segundo registro de datos comprende la obtención de información en base, como mínimo, a la parte de la preparación del modelo dental digital (51, 51, 52),
 20 en el que la obtención del primer registro de datos y la obtención del segundo registro de datos comprenden, opcionalmente, la obtención de información de una forma geométrica de una superficie, como mínimo, de la parte del modelo dental digital (50, 51, 52).
- 25 3. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de obtención, como mínimo, de una impresión digital (60, 61, 62) comprende el control del dispositivo de escáner (2) para aplicar una primera resolución de escaneado cuando se escanea una primera parte de la impresión física (30, 31, 32) y la aplicación de una segunda resolución de escaneado cuando se escanea una segunda parte de la impresión física (30, 31, 32), siendo la primera resolución de escaneado mayor que la segunda resolución de escaneado.
- 30 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la obtención del segundo registro comprende la adición de una interfaz de conexión, como mínimo, a una parte del modelo dental digital (50, 51, 52).
5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que
 35 la obtención del primer registro de datos comprende la obtención de un registro de datos que comprende información, que está basada en la parte del modelo dental digital (50, 51, 52), habiendo sido generada dicha parte utilizando una primera resolución de escaneado; y
 la obtención del segundo registro de datos comprende la obtención de un registro de datos que comprende información, que está basada, como mínimo, en la parte del modelo digital dental (50, 51, 52), habiendo sido generada dicha parte utilizando una segunda resolución de escaneado, siendo la segunda resolución de escaneado
 40 menor que la primera resolución de escaneado.
6. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la obtención del primer registro de datos comprende la recepción del primer registro de datos en un aparato CAM, y la fabricación, como mínimo, del
 45 componente dental en base al primer registro de datos.
7. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la obtención del segundo registro de datos comprende la recepción del segundo registro de datos en un aparato de fabricación de conformado libre, y el procedimiento comprende la fabricación del modelo dental físico (30, 31, 32) en base al segundo registro de datos.
- 50 8. Producto de programa de ordenador que comprende unos medios de código de programa de ordenador para ejecutar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 cuando dichos medios de código de programa de ordenador son ejecutados por un dispositivo electrónico con capacidades informáticas.
9. Sistema para la obtención de datos para la fabricación de un componente dental y de un modelo dental físico (60, 61, 62), como mínimo, de una parte de una estructura dental, que comprende una unidad de generación de registros de datos (3) adaptada para obtener un primer registro de datos para la fabricación del componente dental, comprendiendo el primer registro de datos información basada en una parte de un modelo dental digital (50, 51, 52);
 55 y
 la obtención de un segundo registro de datos para la fabricación del modelo dental físico (60, 61, 62), comprendiendo el segundo registro de datos información basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital (50, 51, 52), **caracterizado porque** la unidad de generación de registros de datos (3) está adaptada para
 60 la obtención, como mínimo, de una impresión digital (60, 61, 62) de una parte de una impresión física (30, 31, 32) controlando un dispositivo de escáner (2), comprendiendo la primera parte de la impresión física (30, 31, 32) una impresión de una parte de la estructura dental; y
 65 la generación del modelo dental digital (50, 51, 52) en base a la impresión digital (60, 61, 62).

10. Sistema, según la reivindicación 9, en el que la unidad de generación de registros de datos (3) está adaptada para obtener para el primer registro de datos un registro de datos que comprende información basada en una parte de la preparación del modelo dental digital (50, 51, 52) y la obtención para un segundo registro de datos de información basada, como mínimo, en la parte de la preparación del modelo dental digital (50, 51, 52), o, en el que la unidad de generación de registros de datos (3) está adaptada para obtener para el primer registro de datos y para el segundo registro de datos información de una forma geométrica de una superficie, como mínimo, de la parte del modelo dental digital (50, 51, 52).
11. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que la unidad de generación de registros de datos (3) opcionalmente está adaptada para controlar el dispositivo de escáner (2) para aplicar una primera resolución de escaneado cuando se escanea una primera parte de la impresión física (30, 31, 32) y aplicar una segunda resolución de escaneado cuando se escanea una segunda parte de la impresión física (30, 31, 32), siendo la primera resolución de escaneado mayor que la segunda resolución de escaneado.
12. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la unidad de generación de registros de datos (82) está adaptada para añadir una interfaz de conexión, como mínimo, a una parte del modelo dental digital (50, 51, 52).
13. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que la unidad de generación de registros de datos está adaptada para obtener para el primer registro de datos un registro de datos que comprende información, que está basada en la parte del modelo dental digital (50, 51, 52), habiendo sido generada dicha parte utilizando una primera resolución de escaneado; y la obtención para el segundo registro de datos de un registro de datos que comprende información, que está basada, como mínimo, en la parte del modelo dental digital (50, 51, 52), habiendo sido generada dicha parte utilizando una segunda resolución de escaneado, siendo la segunda resolución de escaneado menor que la primera resolución de escaneado.
14. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, que comprende un aparato CAM adaptado para recibir el primer registro de datos; y la fabricación, como mínimo, del componente dental en base al primer registro de datos.
15. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, que comprende un aparato de fabricación de conformado libre adaptado para recibir el segundo registro de datos; y la fabricación, como mínimo, del modelo dental físico (30, 31, 32) en base al segundo registro de datos.

Fig. 1

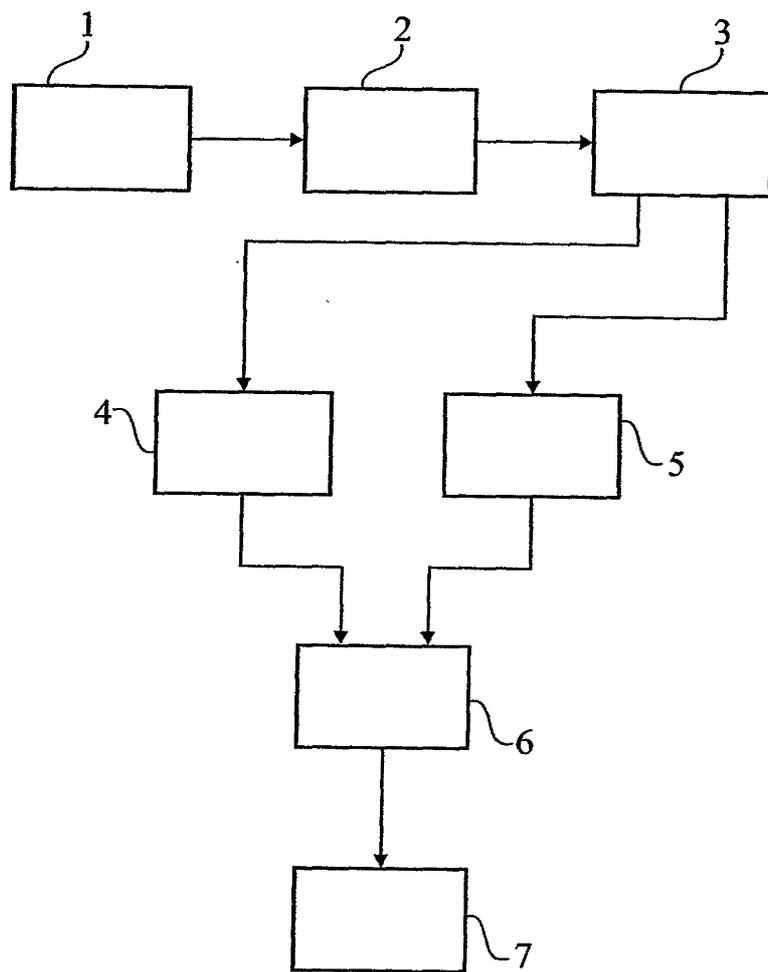


Fig. 2

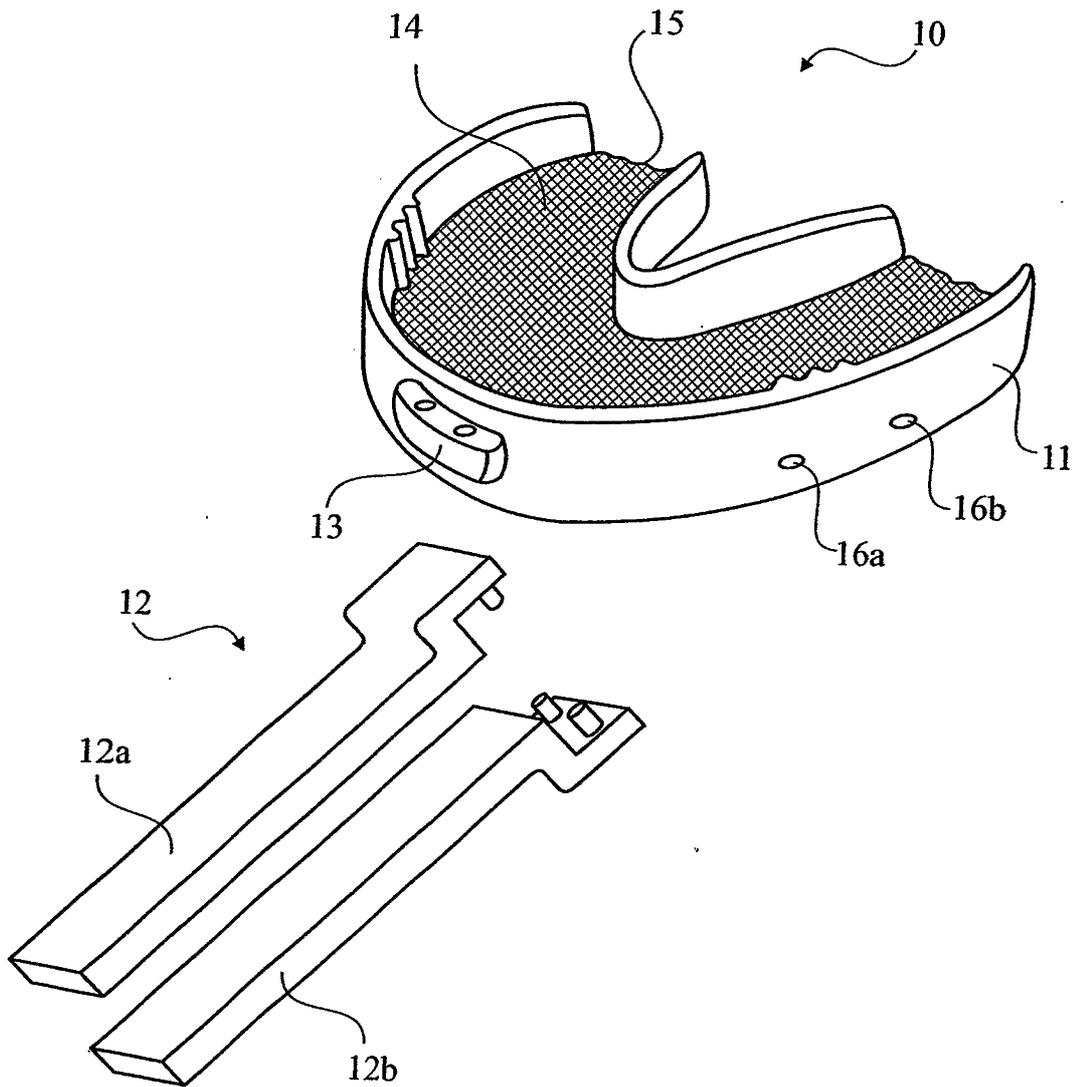


Fig. 3a

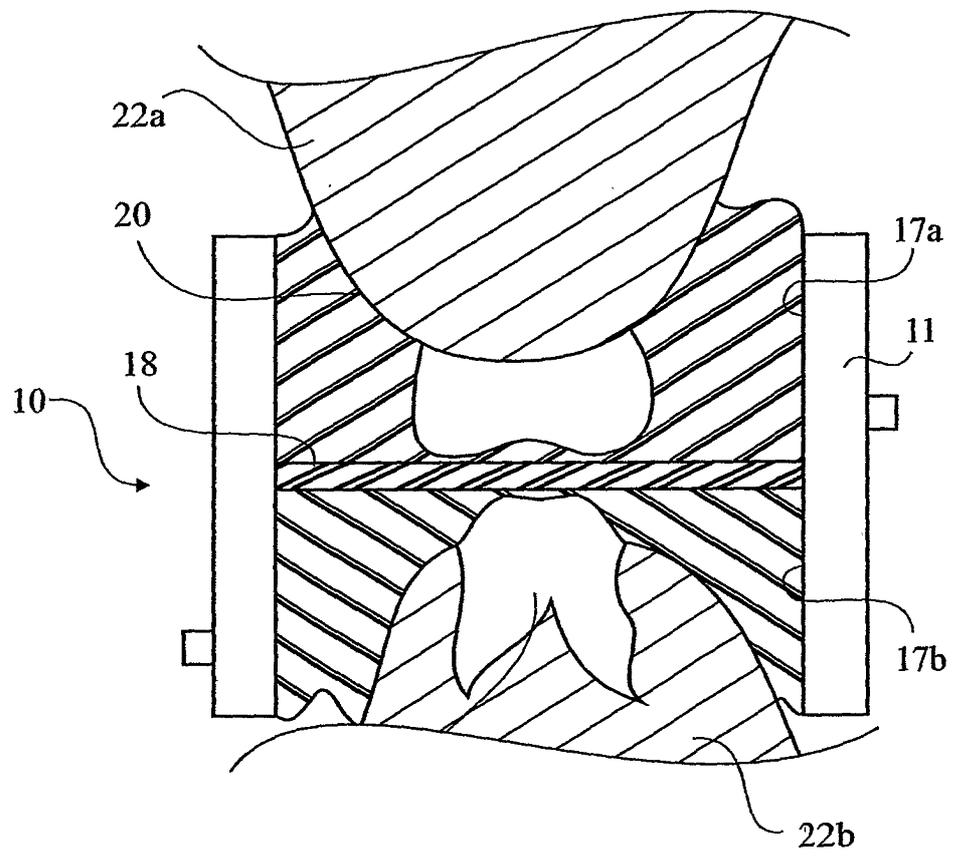


Fig. 3b

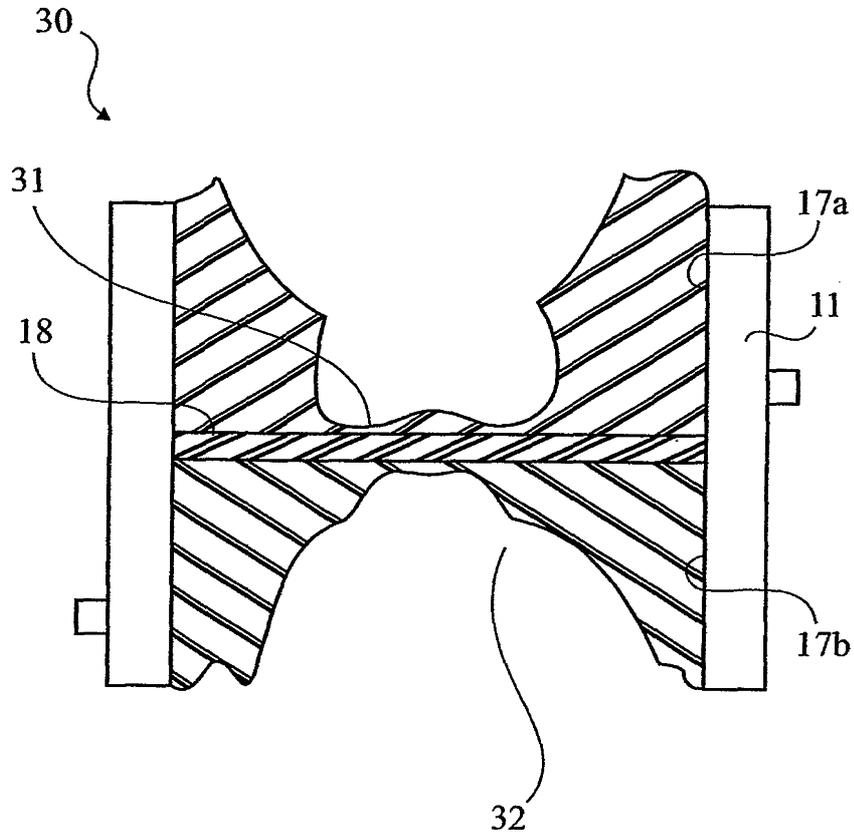


Fig. 4

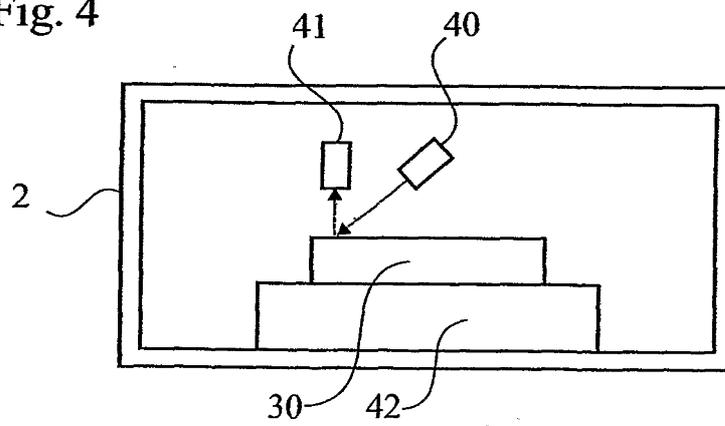
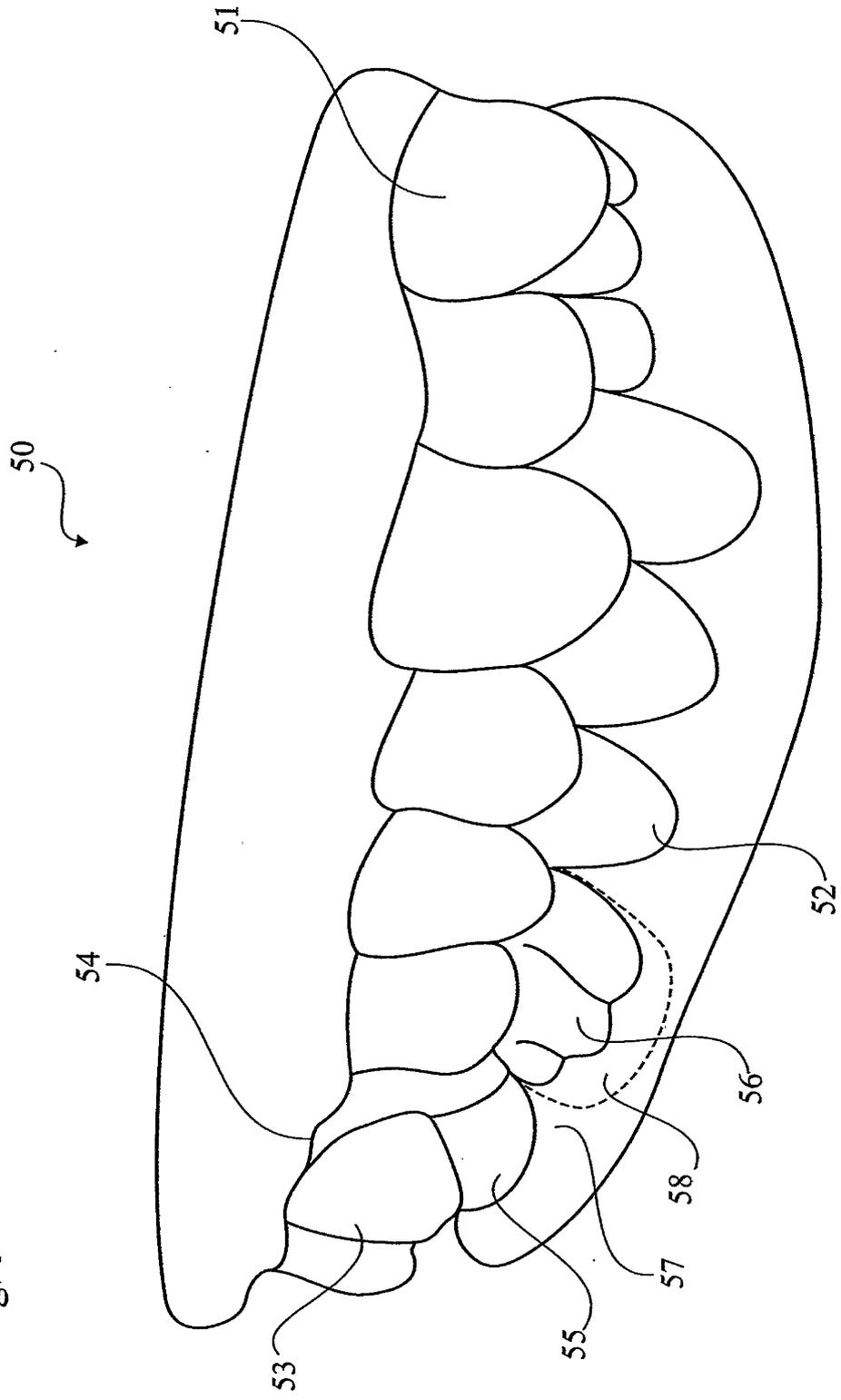


Fig. 5



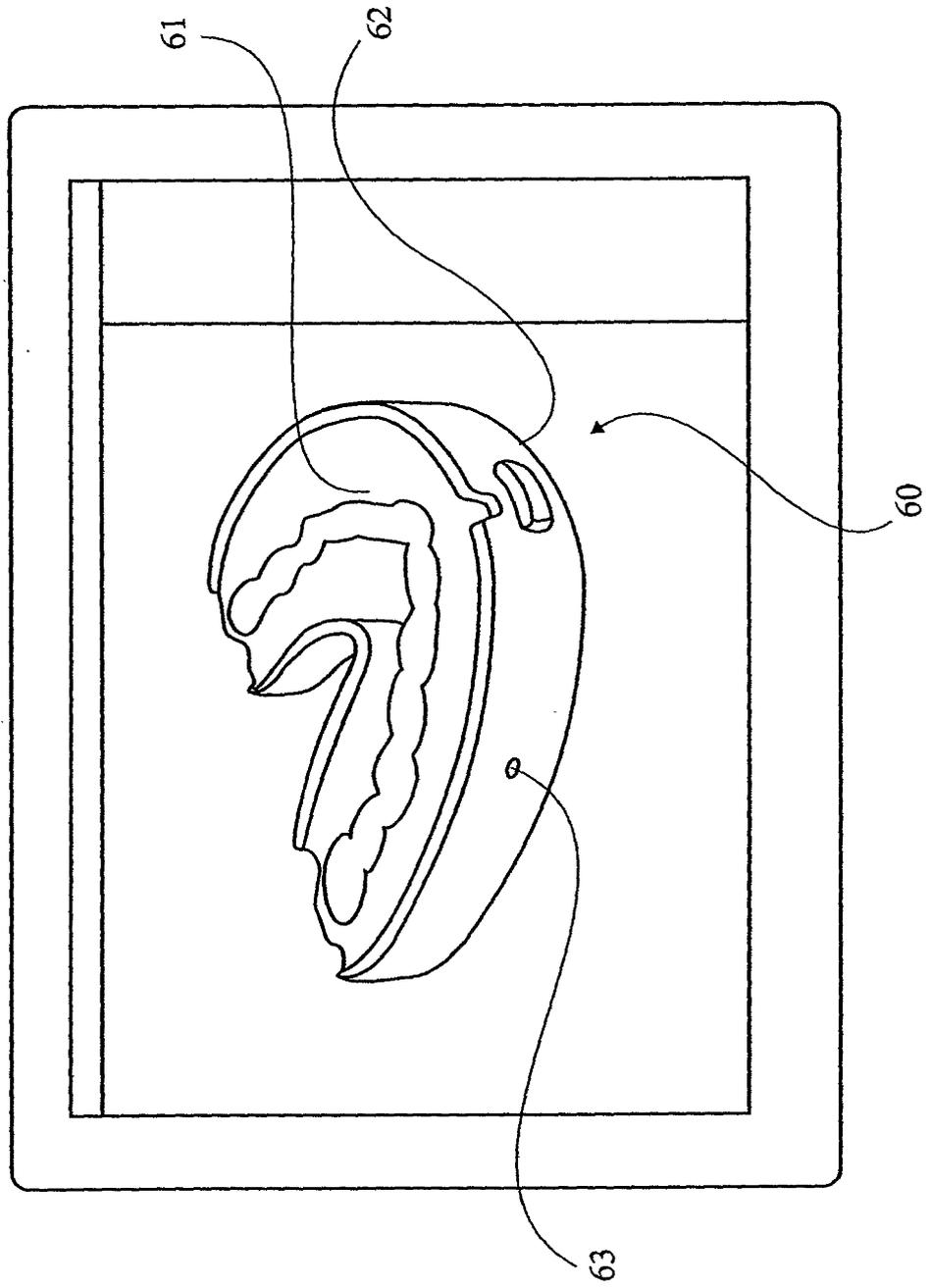
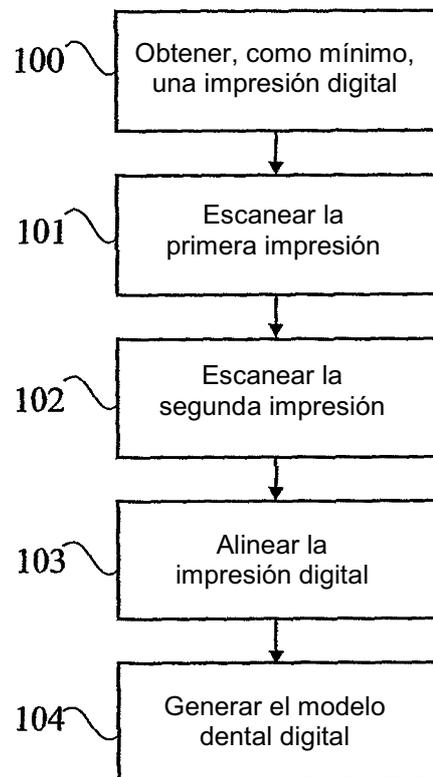
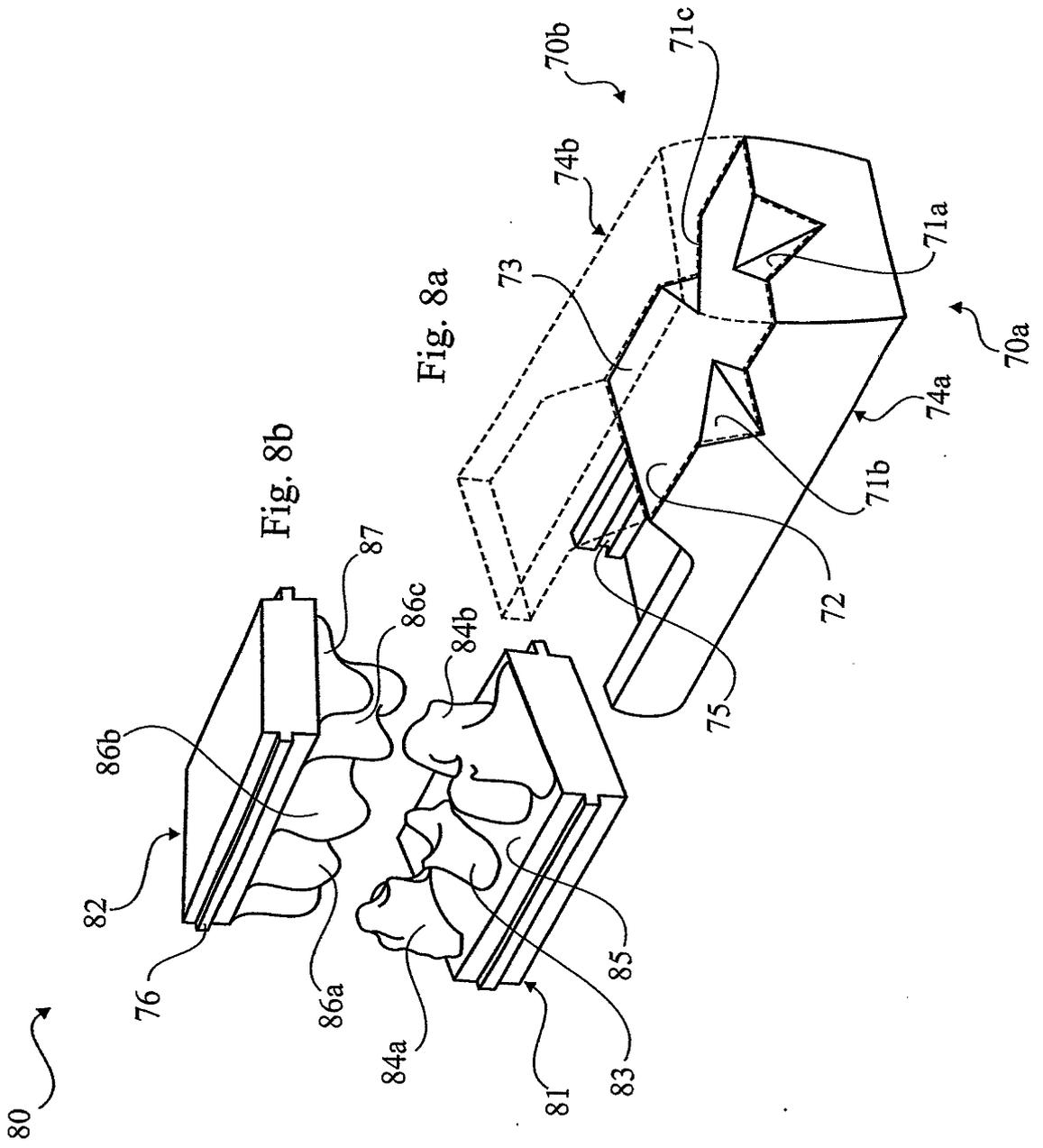


Fig. 6

Fig. 7





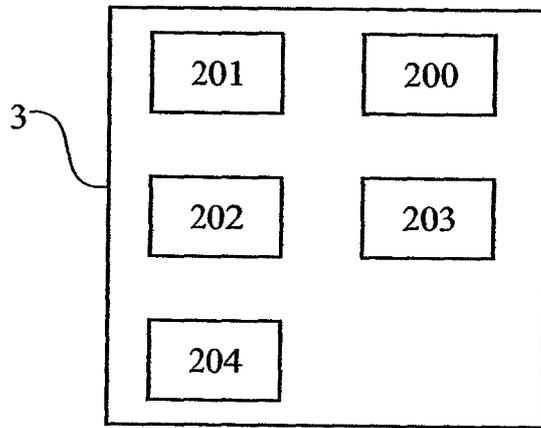


Fig. 9