

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 501**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/01 (2006.01)

A61C 13/08 (2006.01)

A61C 13/10 (2006.01)

A61C 13/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2021** **PCT/EP2021/078697**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2022** **WO22079291**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2021** **E 21791402 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025** **EP 4228546**

54 Título: **Prótesis dental dividida**

30 Prioridad:

13.10.2020 US 202017069024

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.03.2025

73 Titular/es:

EXOCAD GMBH (100.00%)

Julius-Reiber-Str. 37

64293 Darmstadt, DE

72 Inventor/es:

GERTH, MAIK GERO;

NGUYEN, THANH T y

KUI, WANG

74 Agente/Representante:

BUENO FERRÁN, Ana María

ES 3 009 501 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

Prótesis dental dividida

La presente invención se refiere al campo de la tecnología dental. Más en concreto, la invención se refiere a un método para configurar una prótesis dental dividida. La invención se refiere además a un sistema y a un producto de programa informático para configurar una prótesis dental dividida, así como a una prótesis dental dividida.

Las prótesis dentales son dispositivos protésicos utilizados para reemplazar dientes perdidos y que se apoyan en tejidos blandos y duros circundantes de la cavidad oral de un paciente. Una prótesis dental puede tener que cumplir varios requisitos: el ajuste en el tejido de soporte debe ser cómodo y perfecto; la oclusión de los dientes artificiales proporcionada por la prótesis dental debe adaptarse al sistema estomatognático individual del paciente; la prótesis dental debe garantizar unas capacidades fonéticas adecuadas, es decir, el paciente debe poder hablar claramente; finalmente, el aspecto de las prótesis dentales debe ser satisfactorio. Puede requerirse que una prótesis dental sea satisfactoria mecánicamente, fonéticamente, así como estéticamente. Sin embargo, las condiciones fisiológicas individuales previas pueden diferir significativamente de un paciente a otro. Por lo tanto, puede ser necesario un procedimiento de ajuste complejo, costoso y que requiere mucho tiempo, que a menudo comprende múltiples pasos, es decir, múltiples visitas al dentista, para adaptar una prótesis dental a las necesidades individuales de cada paciente.

El documento US 2020/022790 A1 describe un método informatizado y una interfaz de usuario para facilitar el diseño de un denominado clon de prótesis dental, mediante el cual se reproduce una prótesis dental existente después de realizar cambios en la prótesis dental existente para mejorar el ajuste, la estética u otros parámetros. El método incluye los pasos que consisten en obtener un modelo digital de una prótesis dental existente, segmentar el modelo digital de la prótesis dental existente en un modelo base de prótesis dental intermedio y al menos un modelo de dientes de prótesis dental intermedio, y generar un archivo de datos digitales de un modelo base de prótesis dental definitivo basado en el modelo base de prótesis dental intermedio y proporcionar un archivo de datos digitales de al menos un modelo de dientes de prótesis dental definitivo basado en el al menos un modelo de dientes de prótesis dental intermedio.

El documento EP 3 603 568 A1 describe una prótesis dental de prueba que comprende una pieza base de prótesis dental, una parte de dentadura, una parte de ajuste y una pieza base. La parte de ajuste y la pieza base se pueden separar entre sí. La parte de ajuste incluye todas las superficies oclusales de la parte de dentadura y una cara paralela a un plano oclusal. La parte de ajuste está formada de modo que se puede realizar un movimiento de la parte de ajuste paralela al plano oclusal con respecto a la pieza base, una rotación de la parte de ajuste en la cara paralela al plano oclusal o tanto el movimiento como la rotación.

El documento US 2015/327962 A1 describe un dispositivo dental, un sistema y un método para fabricar dispositivos dentales. El material base de prótesis dental se adapta a un modelo de boca de un paciente y una arcada preestablecida de dientes de prótesis dental se adapta al modelo. La arcada preestablecida se imprime en el material base de prótesis dental para crear un canal. El curado es un curado parcial y/o se utiliza un agente desmoldante que permite, si es necesario, retirar la arcada preajustada para realizar ajustes posteriores después de evaluar el ajuste del dispositivo de prótesis dental. Si el ajuste es correcto, se realiza otro curado para terminar el dispositivo de prótesis dental. Si el ajuste es incorrecto, se realiza un nuevo registro de mordida y/o ajustes en el material base de prótesis dental y/o en la arcada preajustada de los dientes de la prótesis dental.

El documento DE 100 09 906 C1 describe una prótesis dental total y parcial con un revestimiento de caucho de silicona permanentemente blando reforzado con acero para apoyarse en una cresta maxilar, que se puede dividir en dos partes. Una parte que se apoya en la cresta maxilar comprende un refuerzo de acero que sostiene el revestimiento blando, y una parte de prótesis comprende un soporte metálico para dientes artificiales, que se fija de manera desmontable al refuerzo de acero.

El documento US 2006/121408 A1 describe un sistema de fabricación de aparatos dentales que incluye un modelo dental reconfigurable que incluye un marco con uno o más componentes dentales dispuestos en el marco y uno o más microposicionadores, cada uno acoplado a un componente dental para mover el diente con seis grados de libertad con respecto al marco.

El documento WO 2021/058643 A1 describe un método para diseñar digitalmente una prótesis dental utilizando una prótesis dental existente. Este método permite un diseño de un denominado clon de prótesis dental, mediante el cual se reproduce una prótesis dental existente después de realizar cambios en la prótesis dental existente para mejorar el ajuste, la estética u otros parámetros.

Un objetivo es proporcionar un método, un sistema, un producto de programa informático para configurar una prótesis dental dividida, así como una prótesis dental dividida. La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

En un primer aspecto, la invención se refiere a un método para configurar una prótesis dental dividida según la reivindicación 1. El método comprende proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental. La prótesis dental

comprende una pluralidad de dientes. El modelo digital 3D de la prótesis dental se divide en un modelo digital 3D de una pieza base y un modelo digital 3D de una pieza con dientes. La pieza base comprende una primera parte de encía artificial. Además, la pieza base está configurada para soportar la pieza con dientes. La pieza con dientes comprende la pluralidad de dientes de la prótesis dental y una segunda parte de encía. Además, la pieza con dientes está configurada para montarse sobre la pieza base. El modelo digital 3D de la prótesis dental dividida se proporciona para generar al menos una de la pieza base y la pieza con dientes.

Una prótesis dental dividida puede proporcionar varios efectos beneficiosos. Dividir la prótesis dental en una pieza base y una pieza con dientes puede permitir generar, es decir, fabricar, las dos partes independientemente una de la otra. Por ejemplo, la pieza base puede generarse utilizando un material más duro o una combinación de materiales más duros que permitan un ajuste perfecto en los tejidos naturales de la cavidad oral. Utilizando un material duro, se puede proporcionar una pieza base rígida, que permita un efecto de succión basado en una presión de succión. Este efecto de succión puede garantizar un ajuste perfecto de la pieza base en los tejidos naturales. Además, el uso de un material duro para la pieza base puede proporcionar una base estable para la pieza con dientes. Por otro lado, la pieza con dientes puede generarse utilizando un material más blando o una combinación de materiales más blandos si se compara con el material o la combinación de materiales utilizados para la pieza base. El material más blando puede permitir al dentista realizar ajustes. Por ejemplo, el dentista puede realizar ajustes para mejorar la oclusión, la fonética, la comodidad y/o el aspecto de la prótesis dental. El material más blando de la pieza con dientes puede tener una abrasión deseada que permita al dentista eliminar parte del material para modificar localmente la forma de la pieza con dientes. Por ejemplo, el dentista puede calentar el material más blando para aumentar su deformabilidad, lo que le permite modificar la forma de la pieza con dientes, por ejemplo, deformándola. Cuando el material calentado se enfría de nuevo, la deformabilidad se puede reducir de nuevo, evitando cualquier deformación accidental. El dentista puede ajustar el material más blando, por ejemplo, cera, utilizando un cuchillo estándar para cera.

Además, una prótesis dental dividida puede permitir un intercambio de la pieza con dientes. De ese modo, se pueden probar diferentes tipos de piezas con dientes. Por ejemplo, el diseño de los dientes y/o el diseño de la encía artificial de la pieza con dientes pueden diferir. Se pueden probar diferentes tipos de dientes artificiales, que pueden, por ejemplo, diferir en forma, tamaño y/o color. Por ejemplo, se pueden comparar conjuntos de dientes de diferentes bibliotecas de dientes. Además, la posición de los dientes puede diferir. Por ejemplo, la altura de mordida de las diferentes piezas con dientes puede diferir. Por ejemplo, la línea de la sonrisa de las diferentes piezas con dientes puede diferir. La línea de la sonrisa se refiere a una línea imaginaria a lo largo de los bordes incisales de los dientes anteriores maxilares. La línea de la sonrisa debe imitar la curvatura del borde superior del labio inferior al sonreír. Por ejemplo, las diferentes piezas con dientes pueden diferir en la extensión de los dientes anteriores maxilares y/o la extensión de los dientes anteriores mandibulares que quedan visibles cuando el paciente sonríe. Los dientes anteriores maxilares visibles pueden ser los dientes anteriores maxilares de la respectiva pieza con dientes. Por ejemplo, las diferentes piezas con dientes pueden diferir en la extensión de la encía anterior maxilar que queda visible cuando el paciente sonríe. La encía anterior maxilar visible puede ser una porción anterior de la encía artificial de la respectiva pieza con dientes.

Intercambiar solo las piezas con dientes para probar diferentes versiones de la prótesis dental en lugar de intercambiar la prótesis dental completa puede ahorrar material de producción, tiempo y costes. Por ejemplo, se puede ahorrar tiempo de producción y tiempo de prueba, cuando el paciente desea probar, por ejemplo, diferentes alturas de mordida o diferentes diseños. La pieza base puede ser una pieza base individual de paciente con una forma y una superficie de soporte adaptadas al tejido de la boca del paciente en la que se coloca la prótesis dental. Por ejemplo, se pueden utilizar datos de escaneo de un escaneo intraoral de la boca del paciente o datos de escaneo de un escaneo de una impresión de las mandíbulas del paciente para determinar la geometría de la superficie de soporte. La superficie de soporte puede tener una geometría que sea un negativo de la geometría del tejido natural del paciente definido por los datos de escaneo. Las piezas con dientes también pueden ser piezas con dientes individuales del paciente o pueden ser piezas con dientes genéricas. En el caso de piezas con dientes individuales del paciente, las piezas con dientes respectivas se pueden generar junto con la pieza base. Cada una de las piezas con dientes individuales del paciente puede configurarse para ajustarse en una superficie de montaje proporcionada por la pieza base individual del paciente para montar las piezas con dientes en la respectiva pieza base individual de paciente. En el caso de piezas con dientes genéricas, las piezas con dientes pueden proporcionarse en forma de piezas con dientes prefabricadas. La pieza base puede comprender una superficie de montaje genérica para montar las piezas con dientes prefabricadas en la pieza base individual de paciente.

La división de la prótesis dental puede extenderse a través de la encía artificial de la prótesis dental, dividiéndola en dos partes. Una primera parte puede estar compuesta por la pieza base, que se coloca sobre el tejido natural del paciente. Una segunda parte que rodea los dientes puede estar compuesta por la pieza con dientes y configurada para montarse sobre la pieza base.

La prótesis dental dividida puede ser, por ejemplo, una prótesis dental maxilar o una prótesis dental mandibular. Por ejemplo, se pueden proporcionar dos modelos digitales 3D de una prótesis dental: un primer modelo puede ser una prótesis dental maxilar y un segundo modelo puede ser una prótesis dental mandibular. Ambos modelos digitales 3D pueden dividirse, por ejemplo, en una pieza base y una pieza con dientes. De ese modo, se puede proporcionar un

modelo digital 3D de la prótesis dental maxilar dividida y un modelo 3D de una prótesis dental mandibular dividida. Cada uno de los dos modelos digitales 3D de prótesis dental dividida puede comprender una pieza base y una pieza con dientes. De este modo, se puede proporcionar una pieza base maxilar y una pieza con dientes maxilar. Además, se puede proporcionar una pieza base mandibular y una pieza con dientes mandibular. La pieza base maxilar puede comprender una primera parte de encía artificial maxilar y puede estar configurada para soportar la pieza con dientes maxilar. La pieza con dientes maxilar puede comprender una pluralidad de dientes maxilares de la prótesis dental maxilar y una segunda parte de encía. La pieza con dientes maxilar puede estar configurada para montarse sobre la pieza base maxilar. La pieza base mandibular puede comprender una primera parte de encía artificial mandibular y puede estar configurada para soportar la pieza con dientes mandibular. La pieza con dientes mandibular puede comprender una pluralidad de dientes mandibulares de la prótesis dental mandibular y una segunda parte de encía. La pieza con dientes mandibular puede estar configurada para montarse sobre la pieza base mandibular.

Por ejemplo, la prótesis dental puede ser una prótesis dental completa. Por ejemplo, se configuran una prótesis dental maxilar completa y/o una prótesis dental mandibular completa. Se puede proporcionar una prótesis dental completa de este tipo a un paciente desdentado. Una prótesis dental completa está pensada para que la lleve el paciente en una cresta, por ejemplo, cresta maxilar o mandibular, a la que le faltan todos los dientes de la arcada respectiva, es decir, la arcada maxilar o mandibular. Una prótesis dental completa de este tipo puede proporcionar un reemplazo para todos los dientes perdidos de la arcada respectiva. Al proporcionarse una prótesis dental maxilar completa y una prótesis dental mandibular completa, se pueden reemplazar todos los dientes de un paciente sin dientes.

Por ejemplo, la prótesis dental puede ser una prótesis dental parcial. Por ejemplo, se configura una prótesis dental maxilar parcial y/o una prótesis dental mandibular parcial. Una prótesis dental parcial está pensada para que la use un paciente en una cresta, por ejemplo, la cresta maxilar o mandibular, a la que le faltan algunos de los dientes naturales de la arcada respectiva, es decir, la arcada maxilar o mandibular. Una prótesis dental parcial de este tipo puede proporcionar un reemplazo para los dientes perdidos de la arcada respectiva.

La prótesis dental puede ser una prótesis dental extraíble o una prótesis dental fijada en la boca del paciente, por ejemplo, mediante implantes dentales.

La prótesis dental es una prótesis dental de prueba. Una prótesis dental de prueba es una prótesis provisional que se proporciona para probar. La prueba puede comprender probar el ajuste, la estética y/o la relación maxilomandibular de la respectiva prótesis dental. La prótesis dental de prueba puede configurarse para permitir ajustes a fin de mejorar el ajuste, la estética y/o la relación maxilomandibular de la prótesis dental. La prótesis dental de prueba puede generarse y colocarse en la boca del paciente para evaluar el ajuste, la estética y/o la relación maxilomandibular. La comprobación y verificación de la relación maxilomandibular establecida por la prótesis dental puede comprender, por ejemplo, la verificación de que la oclusión céntrica y la relación céntrica coinciden y/o la comprobación de la aceptación por parte del paciente de la dimensión vertical de la oclusión establecida por la prótesis dental. Además, puede determinarse si las posiciones y la forma de los dientes artificiales, así como los contornos de la encía artificial proporcionada por la prótesis dental, son compatibles con el entorno bucal circundante de cada paciente. Además, la selección y disposición de los dientes artificiales puede verificarse para comprobar la estética y la fonética adecuadas. Por ejemplo, puede comprobarse si la lengua se puede mover cómodamente.

Se puede utilizar una prótesis dental de prueba para verificar clínicamente todos los procedimientos realizados en la configuración y fabricación de la prótesis dental.

El uso de una prótesis dental de prueba dividida puede permitir el uso de diferentes materiales o combinaciones de materiales para generar, es decir, fabricar, la pieza base de prueba y la pieza con dientes de prueba de la respectiva prótesis dental de prueba dividida. Las dos partes, es decir, la pieza base de prueba y la pieza con dientes de prueba, pueden fabricarse utilizando diferentes dispositivos de fabricación. Los diferentes dispositivos de fabricación pueden optimizarse para utilizar diferentes materiales o combinaciones de materiales. Los materiales utilizados pueden optimizarse para diferentes propósitos. Por ejemplo, un material utilizado para la pieza base puede ser más duro si se compara con un material utilizado para la pieza con dientes. Esto puede garantizar un ajuste perfecto de la pieza base que puede probarse utilizando la respectiva pieza base de prueba. Además, la pieza base de prueba puede proporcionar una base estable para la pieza con dientes de prueba. El material más blando utilizado para fabricar la pieza con dientes de prueba puede permitir ajustes de la pieza con dientes de prueba. Una vez que se determina que la pieza con dientes de prueba ajustada es satisfactoria, por ejemplo, en cuanto al ajuste, la estética y/o la relación maxilomandibular, la pieza con dientes de prueba ajustada se puede utilizar como plantilla para una pieza con dientes definitiva de una prótesis dental definitiva o la pieza con dientes de prueba ajustada se puede utilizar en combinación con la pieza base como plantilla para una prótesis dental definitiva.

Además, el uso de una prótesis dental de prueba dividida puede tener el efecto beneficioso de que el paciente no necesita sacarse la prótesis dental y ponerse una prótesis dental alternativa para probar diferentes versiones de prótesis dental. El paciente puede preferir mantener la pieza base en la boca, mientras se prueban diferentes piezas con dientes hasta que se encuentra la mejor pieza con dientes. Una vez que el dentista, en consulta con el paciente,

ha seleccionado una pieza con dientes, que se considera la mejor pieza con dientes para el paciente individual, se puede utilizar como plantilla para la prótesis dental definitiva.

Por ejemplo, la prótesis dental puede ser una prótesis dental provisional destinada a un uso de prueba provisional para probar el ajuste del diseño de prótesis dental definido por el modelo digital 3D de la prótesis dental.

- 5 Por ejemplo, la pieza base generada puede utilizarse para reemplazar una pieza base de una prótesis dental existente del paciente. El uso de una prótesis dental durante un período de tiempo más prolongado puede provocar cambios en los tejidos blandos orales y/o la arquitectura ósea de las mandíbulas que sostienen la prótesis dental. Tales cambios pueden provocar un ajuste inadecuado de la prótesis dental existente. La pieza base generada puede utilizarse para corregir el ajuste de la prótesis dental, mientras que puede utilizarse además una pieza con dientes existente de la
10 prótesis dental existente con una oclusión precisa.

- A efectos de reemplazo, la prótesis dental existente puede dividirse en una pieza base y una pieza con dientes. Alternativamente, la prótesis dental existente puede reducirse a la pieza base o a la pieza con dientes. Por ejemplo, el modelo digital 3D de la prótesis dental se genera utilizando datos de escaneo de la prótesis dental existente, así como un escaneo intraoral del tejido oral natural del paciente, es decir, la base de la prótesis dental. Como alternativa
15 al escaneo intraoral, se puede utilizar un escaneo de una impresión del tejido oral natural del paciente. Los datos de escaneo de la prótesis dental existente pueden ser datos de escaneo de la prótesis dental antes de la división o después de la división. Los datos de escaneo de la prótesis dental existente pueden ser datos de escaneo de la prótesis dental existente completa o datos de escaneo de una parte de la prótesis dental existente, tal como la pieza base y/o la pieza con dientes. El modelo digital 3D de la prótesis dental puede resultar de un ajuste de la prótesis
20 dental existente definido por los datos de escaneo de la prótesis dental existente a los cambios de la base de la prótesis dental, es decir, el tejido oral natural del paciente, definido por los datos de escaneo intraoral o los datos de escaneo de la impresión. Por ejemplo, se puede ajustar un lado de tejido de la prótesis dental existente para efectuar una adaptación precisa a la base de la prótesis dental. Para este propósito, el modelo digital 3D de la prótesis dental se puede ajustar digitalmente. Por ejemplo, se puede rellenar un espacio, es decir, cualquier hueco, entre los contornos
25 del lado de tejido de la prótesis dental existente y los contornos de tejido actuales de la base de la prótesis dental del paciente. Para este propósito, el modelo digital 3D de la prótesis dental se puede modificar digitalmente para rellenar cualquier hueco entre el modelo digital 3D de la prótesis dental y una representación digital 3D de los contornos, es decir, una superficie de tejido natural actual del paciente. De ese modo, se pueden compensar los cambios de los contornos de tejido actuales del paciente en comparación con los contornos de tejido del paciente en el momento de
30 la generación de la prótesis dental existente, es decir, los contornos de tejido para los que se ha ajustado la prótesis dental existente.

- La división de la prótesis dental puede realizarse de forma manual o automática utilizando, por ejemplo, un dispositivo de corte o de fresado. La división puede realizarse a lo largo de una curva de división definida por la división del modelo digital 3D. Por ejemplo, la geometría de la pieza con dientes existente resultante de la división o reducción de
35 la prótesis dental existente puede corresponder al modelo digital 3D de la pieza con dientes. Una superficie de montaje resultante de la pieza con dientes existente puede configurarse para encajar en la superficie de montaje de la pieza base. Las superficies de montaje pueden comprender, por ejemplo, elementos de montaje para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza con dientes existente y la pieza base. Por ejemplo, la geometría de la pieza base existente resultante de la división o reducción de la prótesis dental existente puede corresponder al
40 modelo digital 3D de la pieza base. Una superficie de montaje de la pieza con dientes puede configurarse para encajar en la superficie de montaje resultante de la pieza base existente. Las superficies de montaje pueden comprender, por ejemplo, elementos de montaje para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza con dientes y la pieza base existente.

- La pieza base puede conectarse a la pieza con dientes existente para una prueba. En caso de un uso de prueba, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva. En caso de un uso permanente, no contemplado en la invención, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión permanente. Una conexión
45 permanente puede establecerse, por ejemplo, utilizando un adhesivo.

- La pieza con dientes puede conectarse a la pieza base existente para una prueba. En caso de un uso de prueba, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva. En caso de un uso permanente, no contemplado en la invención, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión permanente. Una conexión
50 permanente puede establecerse, por ejemplo, utilizando un adhesivo.

- Por ejemplo, la pieza base es una pieza base individual de paciente que comprende una superficie de soporte configurada para soportar la pieza base sobre un tejido oral natural de un paciente individual. La geometría del tejido oral natural del paciente puede determinarse mediante un escaneo intraoral de la boca del paciente individual. Los
55 datos escaneados pueden utilizarse para generar un modelo digital 3D de la superficie del tejido oral natural del paciente. Esta superficie puede utilizarse como un positivo y una superficie de soporte del modelo digital 3D de la prótesis dental puede proporcionarse como un negativo del positivo correspondiente para garantizar un ajuste perfecto y estable de la prótesis dental en el tejido oral natural del paciente. Alternativamente, se puede generar y escanear

una impresión del tejido oral natural del paciente. En este caso, los datos escaneados pueden proporcionar un negativo de la superficie del tejido oral natural del paciente. Este negativo puede utilizarse como plantilla para la superficie de soporte del modelo digital 3D de la prótesis dental. La superficie de soporte individual de paciente puede formar parte de la pieza base individual de paciente.

- 5 Por ejemplo, la pieza base comprende unos primeros elementos de conexión. La pieza con dientes comprende unos segundos elementos de conexión. Los primeros y los segundos elementos de conexión están configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes, cuando la pieza con dientes se monta sobre la pieza base.

- 10 Una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes puede tener el efecto beneficioso de proporcionar una conexión adecuada entre la pieza base y la pieza con dientes, por ejemplo, para probar la prótesis dental dividida. Además, la pieza con dientes se puede desmontar fácilmente, por ejemplo, para realizar ajustes o sustituirla por una pieza con dientes alternativa.

- 15 Por ejemplo, la pieza base puede comprender uno o más resaltes que sobresalen de una superficie de montaje de la pieza base configurados para montar en ellos la pieza con dientes, mientras que la pieza con dientes comprende uno o más entrantes en una superficie de montaje de la pieza con dientes configurados para recibir uno o más resaltes de la pieza base. Por ejemplo, cada uno de los resaltes de la pieza base está dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los entrantes de la pieza con dientes configurados para recibir el resalte respectivo con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes.

- 20 Por ejemplo, la pieza base puede comprender uno o más entrantes en una superficie de montaje de la pieza base configurados para montar la pieza con dientes en ellos. El uno o más entrantes pueden configurarse para recibir el uno o más resaltes de la pieza con dientes. El uno o más resaltes correspondientes de la pieza con dientes pueden sobresalir de una superficie de montaje de la pieza con dientes. Por ejemplo, cada uno de los entrantes de la pieza base está dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los resaltes de la pieza con dientes. Los entrantes de la pieza base pueden estar configurados para recibir los resaltes alineados de la pieza con dientes con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes.

Por ejemplo, la forma, el tamaño y/o la distribución de los resaltes y los entrantes pueden ser individuales para cada paciente. Por lo tanto, la forma, el tamaño y/o la distribución de los resaltes y los entrantes pueden determinarse para proporcionar una conexión desmontable no destructiva entre una pieza base individual de paciente y una pieza con dientes individual de paciente.

- 30 Por ejemplo, la forma, el tamaño y/o la distribución de los resaltes y los entrantes pueden ser genéricos. Por lo tanto, la forma, el tamaño y/o la distribución de los resaltes y los entrantes pueden estar predefinidos para proporcionar una conexión desmontable no destructiva, por ejemplo, entre una pieza base individual de paciente y una pieza con dientes individual genérica. Por ejemplo, una pieza base individual de paciente con los resaltes y/o entrantes genéricos puede configurarse montando en la misma diferentes piezas con dientes prefabricadas con resaltes y/o entrantes genéricos.

- 35 Por ejemplo, la pieza con dientes también puede estar dividida. Por ejemplo, la división de la prótesis dental puede comprender una división adicional de la pieza con dientes resultante. La pieza con dientes dividida puede comprender múltiples segmentos, es decir, puede dividirse en múltiples segmentos. Cada uno de los segmentos de la pieza con dientes puede comprender, por ejemplo, un subconjunto de los dientes de la pieza con dientes, así como una parte de la segunda parte de encía de la pieza con dientes. Cada uno de los segmentos de la pieza con dientes puede comprender, por ejemplo, una parte de la superficie de montaje de la pieza con dientes. Esto puede tener el efecto beneficioso de permitir un intercambio de segmentos individuales de la pieza con dientes.

- 45 Por ejemplo, los segmentos de la pieza con dientes pueden ser conectables entre sí. Por ejemplo, cada uno de los segmentos puede comprender uno o más terceros elementos de conexión configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre los segmentos adyacentes. Los terceros elementos de conexión pueden comprender resaltes y/o entrantes. Los entrantes de cada segmento pueden estar configurados para recibir los resaltes de un segmento adyacente con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva entre los respectivos segmentos adyacentes. Por ejemplo, cada resalte de un segmento puede estar dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de un entrante de un segmento adyacente.

- 50 Por ejemplo, el método comprende además proporcionar uno o más modelos digitales 3D de piezas con dientes adicionales. Cada una de las piezas con dientes adicionales comprende una pluralidad de dientes diferentes y una parte de encía adicional. Cada una de las piezas con dientes adicionales está configurada para montarla sobre la pieza base.

- 55 La provisión de una pluralidad de diferentes piezas con dientes puede permitir una prueba de diferentes diseños de prótesis dentales. Las diferentes piezas con dientes pueden diferir en cuanto a la disposición, el tamaño, el color y/o la forma de los dientes. Además, las diferentes piezas con dientes pueden diferir en cuanto al tamaño, el color y/o la forma de la parte de encía artificial de la pieza con dientes individual.

Por ejemplo, se pueden configurar uno o más modelos digitales 3D de diferentes piezas con dientes. Los modelos digitales 3D de las piezas con dientes adicionales se pueden proporcionar, por ejemplo, modificando digitalmente una primera pieza con dientes resultante de una división de un modelo digital 3D de una primera prótesis dental. Los modelos digitales 3D de las piezas con dientes adicionales se pueden proporcionar, por ejemplo, facilitando modelos digitales 3D de prótesis dentales adicionales con superficies de soporte individuales de paciente idénticas, aunque diferentes dientes artificiales y/o encías artificiales. Las diferencias pueden estar, por ejemplo, relacionadas con el color, la forma, el tamaño y/o la disposición. Cada uno de los modelos digitales 3D de las prótesis dentales adicionales puede dividirse de manera que las piezas base resultantes sean idénticas o muy similares, mientras que las piezas con dientes resultantes pueden diferir. Por ejemplo, se pueden definir líneas de división idénticas para dividir los modelos digitales 3D de las prótesis dentales adicionales de manera que la forma y el tamaño de las piezas base resultantes sean idénticos, mientras que la forma y el tamaño de las piezas con dientes pueden diferir.

Por ejemplo, se puede proporcionar una pluralidad de modelos digitales 3D predefinidos de diferentes piezas con dientes. Estos modelos digitales 3D predefinidos se pueden ajustar en forma y/o tamaño para que encajen en un modelo digital 3D de una pieza base individual de paciente resultante de una prótesis dental individual de paciente dividida. Se puede proporcionar un modelo digital 3D de la respectiva prótesis dental y dividirla. La división puede definir una superficie de montaje de la pieza base resultante. Los modelos digitales 3D predefinidos de diferentes piezas con dientes que se van a ajustar se pueden seleccionar de un conjunto de modelos digitales 3D predefinidos de diferentes piezas con dientes. Cada pieza con dientes predefinida seleccionada puede comprender una superficie de montaje para montar la pieza con dientes respectiva sobre una pieza base. Cada pieza con dientes predefinida seleccionada puede ajustarse de manera que la superficie de montaje de la pieza con dientes predefinida seleccionada respectiva se ajuste en la pieza base individual de paciente.

El método comprende además generar la pieza base utilizando el modelo 3D de la pieza base y la pieza con dientes utilizando el modelo 3D de la pieza con dientes. El modelo 3D de la pieza base y la pieza con dientes puede utilizarse como plantilla para generar, es decir, fabricar, la pieza base y/o la pieza con dientes respectiva. Para generar la pieza base y/o la pieza con dientes se utilizan uno o más dispositivos de fabricación tales como, por ejemplo, un dispositivo de impresión 3D para imprimir una o ambas partes o un dispositivo de mecanizado que fabrica una o ambas partes mediante mecanizado, por ejemplo, fresado, de una pieza en bruto.

Para generar la pieza base y/o la pieza con dientes, se puede seleccionar, por ejemplo, uno de los siguientes materiales: poli(metacrilato de metilo) (PMMA), poliéter éter cetona (PEEK), resina y cera. Un dispositivo de impresión 3D puede utilizar, por ejemplo, PMMA o resina para imprimir la pieza base y/o la pieza con dientes. Un dispositivo de mecanizado puede utilizar, por ejemplo, una pieza en bruto hecha de cera, PEEK o PMMA para fabricar la pieza base y/o la pieza con dientes, por ejemplo, mediante fresado.

Se genera tanto la pieza base como la pieza con dientes. Por ejemplo, ambas partes son partes individuales de paciente. Por ejemplo, solo se puede generar la pieza base que es una pieza base individual de paciente con una superficie de montaje genérica, mientras que las piezas con dientes pueden ser piezas con dientes genéricas con superficies de montaje genéricas configuradas para encajar en la superficie de montaje genérica de la pieza base individual de paciente. Las piezas con dientes genéricas se pueden proporcionar en forma de un conjunto de piezas con dientes prefabricadas.

Para generar la pieza base se utiliza un primer material diferente o una primera combinación de materiales diferentes que tienen un primer grado de dureza diferente si se compara con un segundo material o una segunda combinación de materiales que tienen un segundo grado de dureza utilizados para generar la pieza con dientes.

El uso de diferentes materiales con diferentes grados de dureza para generar la pieza base y la pieza con dientes puede permitir optimizar la pieza base y la pieza con dientes para diferentes propósitos. Por ejemplo, la pieza base puede optimizarse para garantizar un ajuste perfecto al tejido oral natural del paciente, mientras que la pieza con dientes puede configurarse para permitir ajustes con el fin de satisfacer las necesidades individuales del paciente durante una prueba clínica de la prótesis dental. Por ejemplo, la prótesis dental puede ser una prótesis dental de prueba.

El primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base son más duros, siendo el primer grado de dureza mayor que el segundo grado de dureza del segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes. Un primer material o una primera combinación de materiales más duros pueden garantizar un ajuste perfecto de la pieza base al tejido oral natural del paciente, mientras que un segundo material o una segunda combinación de materiales más blandos permiten ajustes de la pieza con dientes.

De acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la invención, el primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base son más blandos, siendo el primer grado de dureza menor, es decir, más blando, que el segundo grado de dureza del segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes.

Por ejemplo, se utiliza un primer dispositivo de fabricación que utiliza el primer material o la primera combinación de materiales para generar la pieza base y un segundo dispositivo de fabricación que utiliza el segundo material o la segunda combinación de materiales para generar los dientes.

- 5 Por ejemplo, se pueden utilizar dos dispositivos para generar las dos partes simultáneamente. Esto puede permitir una generación rápida de las dos partes. Los dos dispositivos pueden ser del mismo tipo o de tipos diferentes.

Por ejemplo, puede utilizarse el mismo dispositivo para las dos partes sucesivamente. El dispositivo correspondiente puede, por ejemplo, estar provisto del primer material o la primera combinación de materiales para generar la pieza base y puede estar provisto posteriormente del segundo material o la segunda combinación de materiales para generar la pieza con dientes.

- 10 Por ejemplo, cada uno del primer y el segundo dispositivo de fabricación se selecciona de un grupo que comprende un dispositivo de mecanizado y un dispositivo de impresión 3D. El uso de un dispositivo de mecanizado para mecanizar una pieza en bruto con el fin de generar la pieza base y/o la pieza con dientes puede permitir una rápida generación *in situ* de las respectivas partes. El uso de un dispositivo de impresión 3D para imprimir la pieza base y/o la pieza con dientes también puede permitir una rápida generación *in situ* de las respectivas partes. Por ejemplo, ambas partes pueden generarse utilizando un dispositivo de mecanizado. Por ejemplo, ambas partes pueden utilizar un dispositivo de impresión 3D. Por ejemplo, una de las dos partes puede generarse utilizando un dispositivo de mecanizado, mientras que la otra se genera utilizando un dispositivo de impresión 3D. Por ejemplo, la pieza base puede imprimirse mediante un dispositivo de impresión 3D, por ejemplo, utilizando PMMA, mientras que la pieza con dientes puede mecanizarse, por ejemplo, fresarse, mediante un dispositivo de mecanizado utilizando una pieza en bruto, por ejemplo, hecha de cera.

- 25 Por ejemplo, el método comprende además generar una o más de las piezas con dientes adicionales utilizando uno o más modelos digitales 3D de una o más piezas con dientes adicionales. Las piezas con dientes adicionales pueden generarse utilizando el segundo material o la segunda combinación de materiales. Por ejemplo, los materiales o las combinaciones de materiales utilizados para generar piezas con dientes adicionales pueden tener el mismo segundo grado de dureza, por ejemplo, para permitir ajustes. Por ejemplo, los materiales o las combinaciones de materiales utilizados para generar piezas con dientes adicionales pueden diferir solo en el color. Por ejemplo, todas las piezas con dientes adicionales pueden generarse mediante el mismo dispositivo de fabricación, por ejemplo, un dispositivo de impresión 3D o un dispositivo de mecanizado. Por ejemplo, las piezas con dientes adicionales pueden generarse mediante una pluralidad de dispositivos de fabricación del mismo tipo, por ejemplo, simultáneamente.

- 30 Al generarse la una o más piezas con dientes adicionales utilizando el segundo material o combinación de materiales, todas ellas pueden tener el mismo segundo grado de dureza. Por lo tanto, todas pueden tener la misma deformabilidad para poder adaptarlas a las necesidades individuales de cada paciente.

- 35 Por ejemplo, la una o más piezas con dientes adicionales se generan utilizando otros materiales u otras combinaciones de materiales que tienen otro grado de dureza diferente del primer grado de dureza. Por ejemplo, los otros grados de dureza pueden ser inferiores al primer grado de dureza. Por ejemplo, los otros grados de dureza pueden ser superiores al primer grado de dureza. Por ejemplo, los otros grados de dureza pueden ser idénticos o similares al segundo grado de dureza.

- 40 Según otro ejemplo, que no forma parte de la invención, las piezas con dientes adicionales se proporcionan en forma de piezas con dientes genéricas prefabricadas, que están configuradas para montarse sobre una superficie de montaje genérica de la pieza base. El hecho de que se proporcionen piezas con dientes adicionales en forma de piezas con dientes genéricas prefabricadas puede tener el efecto beneficioso de que solo sea necesario generar la pieza base individual de paciente, por ejemplo, *in situ*. Las piezas con dientes genéricas prefabricadas se pueden conectar sucesivamente a la pieza base y se puede seleccionar una pieza con dientes genérica prefabricada que se adapte mejor a las necesidades individuales de cada paciente. La pieza con dientes genérica prefabricada seleccionada se puede, por ejemplo, adaptar aún mejor a las necesidades individuales.

- 45 Por ejemplo, el método comprende además establecer una conexión permanente entre la pieza base y la pieza con dientes utilizando un adhesivo. La conexión permanente puede garantizar que la pieza base y la pieza con dientes no se puedan separar accidentalmente entre sí. Si el paciente está satisfecho con la configuración respectiva de la prótesis dental, se puede proporcionar una prótesis dental definitiva con la misma configuración. De lo contrario, la configuración se puede ajustar aún más a las necesidades y deseos del paciente. Se pueden eliminar todas las marcas visibles de la división, tal como un pequeño hueco o cualquier irregularidad a lo largo de una línea de división. Por ejemplo, el hueco puede rellenarse con un material de relleno y/o el hueco relleno o cualquier otra irregularidad puede eliminarse puliendo la prótesis dental montada.

- 50 Por ejemplo, el método comprende además seleccionar una de las una o más piezas con dientes adicionales y establecer una conexión permanente entre la pieza base y la pieza con dientes seleccionada utilizando el adhesivo. La pieza con dientes adicional seleccionada puede estar conectada permanentemente a la pieza base individual del paciente. Cualquier marca visible de la división, tal como un pequeño hueco o cualquier irregularidad a lo largo de una

línea de división, entre la pieza con dientes adicional y la pieza base individual del paciente puede eliminarse. Por ejemplo, el hueco puede rellenarse con un material de relleno y/o el hueco relleno o cualquier otra irregularidad puede eliminarse puliendo la prótesis dental montada.

5 Por ejemplo, el método comprende además proporcionar una pieza con dientes existente utilizando una prótesis dental existente para conectarla con la pieza base. La pieza con dientes existente puede, por ejemplo, proporcionarse mecanizando la prótesis dental existente. La prótesis dental existente puede, por ejemplo, dividirse en una pieza con dientes existente y una pieza base existente o la prótesis dental existente puede mecanizarse de manera que se reduzca a la pieza con dientes existente. La prótesis dental existente puede ser una prótesis que se ha generado mediante la conexión de una pieza base existente y una pieza con dientes existente o una prótesis dental estándar no dividida. La división o el mecanizado se puede realizar de forma manual o automática utilizando, por ejemplo, un dispositivo de corte y/o un dispositivo de fresado. La prótesis dental existente puede, por ejemplo, dividirse o mecanizarse de manera que la pieza con dientes existente resultante corresponda al modelo digital 3D de la pieza con dientes. La división o el mecanizado de la prótesis dental existente se puede realizar a lo largo de una curva de división definida para el modelo digital 3D, de tal manera que una superficie de montaje resultante de la pieza con dientes existente se ajuste a la superficie de montaje de la pieza base. Las superficies de montaje pueden, por ejemplo, comprender elementos de montaje para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza con dientes existente y la pieza base. Por ejemplo, la prótesis dental existente puede tener un ajuste inadecuado debido a cambios en la base de la prótesis dental del paciente a lo largo del tiempo. La pieza base se puede ajustar a tales cambios de la base de la prótesis dental actual del paciente, es decir, el tejido blando y/o la estructura ósea del paciente, en comparación con la base de la prótesis dental en el momento en el que se generó la prótesis dental existente. De este modo, la pieza con dientes existente con una oclusión precisa se puede reutilizar, mientras que la pieza base de la prótesis dental existente se puede reemplazar por la pieza base ajustada.

La conexión de la pieza con dientes existente con la pieza base puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva o una conexión permanente. En caso de un uso de prueba, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva. En caso de un uso permanente, no contemplado en la invención, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión permanente. La conexión permanente puede establecerse, por ejemplo, utilizando un adhesivo.

30 Por ejemplo, el método comprende además proporcionar una pieza base existente utilizando una prótesis dental existente para conectarla con la pieza con dientes. La pieza base existente puede proporcionarse, por ejemplo, mecanizando la prótesis dental existente. La prótesis dental existente puede dividirse, por ejemplo, en una pieza con dientes existente y una pieza base existente o la prótesis dental existente puede mecanizarse de manera que se reduzca a la pieza base existente. La prótesis dental existente puede ser una prótesis dental que se ha generado conectando una pieza base existente y una pieza con dientes existente o una prótesis dental estándar no dividida. La división o mecanizado se puede realizar de forma manual o automática utilizando, por ejemplo, un dispositivo de corte y/o un dispositivo de fresado. La prótesis dental existente se puede dividir o mecanizar, por ejemplo, de forma que la pieza base existente resultante corresponda al modelo digital 3D de la pieza base. La división o mecanizado de la prótesis dental existente se puede realizar a lo largo de una curva de división definida para el modelo digital 3D, de forma que una superficie de montaje resultante de la pieza con dientes se ajuste a la superficie de montaje de la pieza base existente. Las superficies de montaje pueden, por ejemplo, comprender elementos de montaje para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza con dientes y la pieza base existente. Por ejemplo, en caso de que los dientes de la prótesis dental existente y/o la encía artificial que rodea los dientes de la prótesis dental existente estén dañados, mientras que el ajuste de la prótesis dental existente sigue siendo preciso, la parte dañada se puede sustituir por la pieza con dientes generada utilizando el modelo digital 3D de la pieza con dientes, mientras que se puede proporcionar una pieza base existente utilizando la prótesis dental existente.

45 La conexión de la pieza base existente con la pieza con dientes puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva o una conexión permanente. En caso de un uso de prueba, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva. En caso de un uso permanente, no contemplado en la invención, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión permanente. La conexión permanente puede establecerse, por ejemplo, utilizando un adhesivo.

50 Por ejemplo, el método comprende además definir una posición de una curva de división a lo largo de la cual se divide el modelo de prótesis dental digital 3D. Por ejemplo, la posición de la curva de división se define automáticamente. Por ejemplo, se recibe una definición de la posición de la curva de división en forma de una entrada de usuario. Por ejemplo, la posición de la curva de división se define utilizando una entrada de usuario. Por ejemplo, el usuario selecciona un parámetro de altura de la curva de división. La curva de división puede extenderse en un plano de división, que puede extenderse paralelo a un plano en el que están dispuestos los dientes. El parámetro de altura puede definir una distancia entre el plano de los dientes y el plano de división. Por ejemplo, la curva de división, es decir, la división, se puede colocar automáticamente utilizando el parámetro de altura. Por ejemplo, se puede seleccionar o generar la geometría de división que mejor se adapte a la arcada del paciente. La geometría de división se puede seleccionar, por ejemplo, de un conjunto de geometrías de división predefinidas. La geometría de división

se puede generar, por ejemplo, utilizando la geometría y/o las dimensiones de la arcada dental del paciente proporcionadas por la prótesis dental.

Por ejemplo, la pieza con dientes y/o la pieza base se pueden adaptar a las necesidades de cada paciente. El método puede comprender además recibir datos de escaneo de la pieza con dientes ajustada y/o la pieza base ajustada. Por ejemplo, la prótesis dental se puede haber probado y adaptado a las necesidades individuales de cada paciente. Los datos de escaneo se pueden utilizar para ajustar automáticamente el modelo digital 3D de la pieza con dientes y/o el modelo digital 3D de la pieza base de acuerdo con los datos de escaneo. El modelo digital 3D de la prótesis dental, de la pieza base y/o de la pieza con dientes puede definirse mediante una estructura de malla. La estructura de malla puede ajustarse automáticamente en función de los datos de escaneo y/o reemplazarse por una estructura de malla definida por los datos de escaneo. El modelo digital 3D ajustado de la pieza con dientes y/o el modelo digital 3D ajustado de la pieza base pueden usarse para generar una pieza con dientes modificada y/o una pieza base modificada, por ejemplo, usando un dispositivo de impresión 3D y/o un dispositivo de mecanizado. Alternativamente, una prótesis dental modificada, por ejemplo, una prótesis dental no dividida, puede generarse usando la pieza con dientes modificada y/o una pieza base modificada.

Por ejemplo, se pueden recibir datos de escaneo de una pieza con dientes ajustada, el modelo 3D de la pieza con dientes se puede ajustar utilizando los datos de escaneo o se puede reemplazar por un modelo 3D de la pieza con dientes definido por los datos de escaneo recibidos. El modelo 3D ajustado o reemplazado de la pieza con dientes se puede utilizar para generar una pieza con dientes modificada, por ejemplo, inmediatamente *in situ*. La pieza con dientes modificada generada se puede conectar con la pieza base. La pieza base se puede haber generado, por ejemplo, con anterioridad. Alternativamente, se puede generar una prótesis dental modificada, por ejemplo, una prótesis dental no dividida, utilizando la pieza con dientes modificada y la pieza base no modificada.

Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede modificar de manera que se pueda establecer una conexión sin bordes entre la pieza con dientes modificada y la pieza base. Para efectuar la conexión sin bordes, la pieza con dientes modificada y, en particular, la superficie de montaje de la pieza con dientes, se pueden planificar y producir de manera más exacta con una granularidad más fina para conseguir una conexión no detectable visualmente con la pieza base o un borde no detectable visualmente de la conexión respectiva.

Por ejemplo, la pieza con dientes modificada puede modificarse aún más para proporcionar una conexión no desmontable y aparentemente sin bordes con la pieza base, por ejemplo, con o sin el uso de un adhesivo. La pieza con dientes modificada puede generarse utilizando un material o una combinación de materiales con un mayor grado de dureza en comparación con el segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes ajustada. Por ejemplo, la pieza con dientes modificada puede generarse utilizando el primer material o la primera combinación de materiales.

En un segundo aspecto, la invención se refiere a un sistema para configurar una prótesis dental dividida según la reivindicación 13. El sistema comprende un dispositivo informático con un procesador acoplado operativamente a un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones de programa legibles por ordenador que, cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el procesador controle el sistema para proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental, comprendiendo la prótesis dental una pluralidad de dientes. El modelo digital 3D de la prótesis dental se divide en un modelo digital 3D de una pieza base y un modelo digital 3D de una pieza con dientes. La pieza base comprende una primera parte de encía artificial. Además, la pieza base está configurada para soportar la pieza con dientes. La pieza con dientes comprende la pluralidad de dientes de la prótesis dental y una segunda parte de encía. La pieza con dientes está configurada para montarla sobre la pieza base. El modelo digital 3D de la prótesis dental dividida se proporciona para generar al menos una de la pieza base y la pieza con dientes.

El sistema puede estar configurado para formar una prótesis dental dividida de acuerdo con cualquiera de los ejemplos mencionados anteriormente.

Por ejemplo, el sistema comprende además un dispositivo de fabricación para generar al menos una de la pieza base utilizando el modelo 3D de la pieza base y la pieza con dientes utilizando el modelo 3D de la pieza con dientes.

Por ejemplo, el dispositivo de fabricación comprende un dispositivo de impresión 3D y/o un dispositivo de mecanizado.

Por ejemplo, el sistema comprende además un dispositivo de escaneo configurado para escanear una pieza con dientes ajustada y/o una pieza base ajustada. Por ejemplo, la pieza con dientes y/o la pieza base pueden adaptarse a las necesidades de cada paciente. El dispositivo de escaneo puede utilizarse para adquirir datos de escaneo de la pieza con dientes ajustada y/o la pieza base ajustada. Por ejemplo, la prótesis dental puede haberse probado y adaptado a las necesidades de cada paciente. Los datos de escaneo pueden utilizarse para ajustar automáticamente el modelo digital 3D de la pieza con dientes y/o el modelo digital 3D de la pieza base en función de los datos de escaneo. El modelo digital 3D de la prótesis dental, de la pieza base y/o de la pieza con dientes puede definirse mediante una estructura de malla. La estructura de malla puede ajustarse automáticamente en función de los datos de escaneo y/o reemplazarse por una estructura de malla definida por los datos de escaneo. El modelo digital 3D ajustado de la pieza con dientes y/o el modelo digital 3D ajustado de la pieza base se pueden utilizar para generar

una pieza con dientes modificada y/o una pieza base modificada, por ejemplo, utilizando un dispositivo de impresión 3D y/o un dispositivo de mecanizado del dispositivo de fabricación. Alternativamente, se puede generar una prótesis dental modificada, por ejemplo, una prótesis dental no dividida, utilizando la pieza con dientes modificada y/o una pieza base modificada.

- 5 Por ejemplo, se pueden adquirir datos de escaneo de una pieza con dientes ajustada utilizando el dispositivo de escaneo, el modelo 3D de la pieza con dientes se puede ajustar utilizando los datos de escaneo o se puede reemplazar por un modelo 3D de la pieza con dientes definido por los datos de escaneo recibidos. El modelo 3D ajustado o reemplazado de la pieza con dientes se puede utilizar para generar una pieza con dientes modificada, por ejemplo, inmediatamente *in situ*. La pieza con dientes modificada generada se puede conectar con la pieza base. La pieza base
10 puede haber sido generada, por ejemplo, antes. Alternativamente, se puede generar una prótesis dental modificada, por ejemplo, una prótesis dental no dividida, utilizando la pieza con dientes modificada y la pieza base no modificada.

- Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede modificar de manera que se pueda establecer una conexión sin bordes entre la pieza con dientes modificada y la pieza base. Para efectuar la conexión sin bordes, la pieza con dientes modificada y, en particular, la superficie de montaje de la pieza con dientes, se pueden planificar y producir de
15 manera más exacta con una granularidad más fina para conseguir una conexión visual no detectable con la pieza base o un borde visual no detectable de la conexión respectiva.

- Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede modificar aún más para proporcionar una conexión no desmontable y aparentemente sin bordes con la pieza base, por ejemplo, con o sin el uso de un adhesivo. La pieza con dientes modificada se puede generar utilizando un material o una combinación de materiales con un mayor grado
20 de dureza si se compara con el segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes ajustada. Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede generar utilizando el primer material o la primera combinación de materiales.

- En un tercer aspecto, la invención se refiere a un producto de programa informático según la reivindicación 14. El producto de programa informático comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no volátil que tiene
25 incorporadas instrucciones de programa legibles por ordenador para configurar una prótesis dental dividida. La ejecución de las instrucciones de programa legibles por ordenador por un procesador hace que el procesador controle un dispositivo informático para proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental, comprendiendo la prótesis dental una pluralidad de dientes. El modelo digital 3D de la prótesis dental se divide en un modelo digital 3D de una
30 pieza base y un modelo digital 3D de una pieza con dientes. La pieza base comprende una primera parte de encía artificial. Además, la pieza base está configurada para soportar la pieza con dientes. La pieza con dientes comprende la pluralidad de dientes de la prótesis dental y una segunda parte de encía. La pieza con dientes está configurada para montarla sobre la pieza base. El modelo digital 3D de la prótesis dental dividida se proporciona para generar al menos una de la pieza base y la pieza con dientes.

- Las instrucciones de programa legibles por ordenador del producto de programa de ordenador pueden configurarse
35 para crear una prótesis dental dividida de acuerdo con cualquiera de los ejemplos mencionados anteriormente.

- Por ejemplo, la pieza con dientes y/o la pieza base se pueden adaptar a las necesidades individuales del paciente. El dispositivo informático se puede controlar además para recibir datos de escaneo de la pieza con dientes ajustada y/o
40 de la pieza base ajustada. Por ejemplo, la prótesis dental puede haberse probado y adaptado a las necesidades individuales del paciente. Los datos de escaneo se pueden utilizar para ajustar automáticamente el modelo digital 3D de la pieza con dientes y/o el modelo digital 3D de la pieza base en función de los datos de escaneo. El modelo digital 3D de la prótesis dental, de la pieza base y/o de la pieza con dientes se puede definir mediante una estructura de malla. La estructura de malla se puede ajustar automáticamente en función de los datos de escaneo y/o se puede
45 sustituir por una estructura de malla definida por los datos de escaneo. El modelo digital 3D ajustado de la pieza con dientes y/o el modelo digital 3D ajustado de la pieza base se pueden utilizar para generar una pieza con dientes modificada y/o una pieza base modificada, por ejemplo, utilizando un dispositivo de impresión 3D y/o un dispositivo de mecanizado. Alternativamente, se puede generar una prótesis dental modificada, por ejemplo, una prótesis dental sin dividir, utilizando la pieza con dientes modificada y/o una pieza base modificada.

- Por ejemplo, se pueden recibir datos de escaneo de una pieza con dientes ajustada, el modelo 3D de la pieza con dientes se puede ajustar utilizando los datos de escaneo o se puede reemplazar por un modelo 3D de la pieza con
50 dientes definida por los datos de escaneo recibidos. El modelo 3D ajustado o reemplazado de la pieza con dientes se puede utilizar para generar una pieza con dientes modificada, por ejemplo, inmediatamente *in situ*. La pieza con dientes modificada generada se puede conectar con la pieza base. La pieza base puede haber sido generada, por ejemplo, antes. Alternativamente, se puede generar una prótesis dental modificada, por ejemplo, una prótesis dental sin dividir, utilizando la pieza con dientes modificada y la pieza base sin modificar.

- 55 Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede modificar de manera que se pueda establecer una conexión sin bordes entre la pieza con dientes modificada y la pieza base. Para efectuar la conexión sin bordes, la pieza con dientes modificada y, en particular, la superficie de montaje de la pieza con dientes, se pueden planificar y producir de

manera más exacta con una granularidad más fina para conseguir una conexión no detectable visualmente con la pieza base o un borde no detectable visualmente de la conexión respectiva.

Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede modificar aún más para proporcionar una conexión no desmontable y aparentemente sin bordes con la pieza base, por ejemplo, con o sin el uso de un adhesivo. La pieza con dientes modificada se puede generar utilizando un material o una combinación de materiales con un mayor grado de dureza en comparación con el segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes ajustada. Por ejemplo, la pieza con dientes modificada se puede generar utilizando el primer material o la primera combinación de materiales.

5 En un cuarto aspecto, la invención se refiere a una prótesis dental dividida según la reivindicación 15. La prótesis dental dividida comprende una pluralidad de dientes, en el que la prótesis dental está dividida en una pieza base y una pieza con dientes. La pieza base comprende una primera parte de encía artificial. Además, la pieza base está configurada para soportar la pieza con dientes. La pieza con dientes comprende la pluralidad de dientes de la prótesis dental y una segunda parte de encía. Además, la pieza con dientes está configurada para montarla sobre la pieza base.

15 La prótesis dental puede configurarse y generarse de acuerdo con cualquiera de los ejemplos antes mencionados.

Por ejemplo, la pieza base es una pieza base individual de paciente que comprende una superficie de soporte configurada para soportar la pieza base sobre un tejido oral natural de un paciente individual.

20 Por ejemplo, la pieza base comprende unos primeros elementos de conexión, mientras que la pieza con dientes comprende unos segundos elementos de conexión. Los primeros y segundos elementos de conexión están configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes, cuando la pieza con dientes está montada sobre la pieza base.

Por ejemplo, se proporcionan una o más piezas con dientes adicionales. Cada una de las piezas con dientes adicionales comprende una pluralidad de dientes diferentes y una parte de encía adicional. Cada una de las piezas con dientes adicionales está configurada para montarla sobre la pieza base.

25 Los ejemplos y realizaciones descritos anteriormente pueden combinarse libremente siempre que las combinaciones no sean excluyentes entre sí.

A continuación, se describen con mayor detalle realizaciones de la invención en las que

La figura 1 muestra un modelo digital 3D ejemplar de una prótesis dental;

Las figuras 2A-2B muestran un modelo digital 3D ejemplar de una prótesis dental dividida;

30 Las figuras 3A-3C muestran un modelo digital 3D ejemplar de una prótesis dental dividida;

Las figuras 4A-4B muestran un modelo digital 3D ejemplar de una pieza con dientes;

Las figuras 5A-5B muestran un modelo digital 3D ejemplar de una pieza con dientes;

La figura 6 muestra un sistema informático ejemplar para configurar un modelo digital 3D de una prótesis dental dividida;

35 La figura 7 muestra un sistema ejemplar para configurar un modelo digital 3D de una prótesis dental dividida;

La figura 8 muestra un sistema ejemplar para configurar y generar un modelo digital 3D de una prótesis dental dividida;

La figura 9 muestra un organigrama que ilustra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida;

40 La figura 10 muestra un organigrama que ilustra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida;

La figura 11 muestra un organigrama que ilustra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida; y

La figura 12 muestra un organigrama que ilustra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida; y

45 La figura 13 muestra un organigrama que ilustra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida utilizando una prótesis dental existente.

A continuación, se indican características similares con los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra un modelo digital 3D ejemplar de una prótesis dental 100 antes de dividirse. La prótesis dental ejemplar 100 mostrada en la figura 1 es una prótesis dental completa maxilar. La prótesis dental 100 puede comprender una encía artificial 102 así como una pluralidad de dientes artificiales 104. Además, la prótesis dental 100 puede comprender una superficie de soporte 106 configurada para soportar la prótesis dental 100 sobre el tejido oral natural de un paciente, por ejemplo, el tejido oral natural de una mandíbula maxilar sin dientes. La geometría de la superficie de soporte 106 puede, por ejemplo, determinarse utilizando datos de escaneo de un escaneo intraoral de la boca de un paciente o un escaneo de una impresión de las mandíbulas completamente o al menos parcialmente sin dientes del paciente. Los modelos digitales 3D de los dientes artificiales pueden, por ejemplo, proporcionarse mediante una biblioteca de dientes. El modelo digital 3D de una prótesis dental 100 puede generarse para cada paciente. En lugar de o además del modelo digital 3D de la prótesis dental completa maxilar 100 que se muestra en la figura 1, se puede proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental completa mandibular. Alternativamente, se puede proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental parcial maxilar y/o mandibular.

Las figuras 2A y 2B muestran una división ejemplar del modelo digital 3D de la prótesis dental 100 de la figura 1. La figura 2A muestra el modelo digital 3D de la prótesis dental 100 dividida a lo largo de una línea de división 111 en dos partes, es decir, un modelo digital 3D de una pieza base 110 y un modelo digital 3D de una pieza con dientes 112. Un plano de división 108 se extiende a través de la encía 102 de la prótesis dental 100 dividiendo la encía en dos partes, una primera parte 103 y una segunda parte 105. El plano de división 108 puede extenderse paralelo a un plano 109 en el que están dispuestos los dientes. La pieza base 110 comprende la primera parte de encía artificial 103 así como la superficie de soporte 106 configurada para soportar la pieza base 110 sobre el tejido oral natural del paciente. La pieza base 110 está configurada además para soportar la pieza con dientes 112. La pieza con dientes 112 comprende la pluralidad de dientes artificiales 104 de la prótesis dental 100, así como la segunda parte de encía 105 que rodea los dientes artificiales 104. La pieza con dientes 112 está configurada montarla sobre la pieza base 110.

La figura 2B muestra el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida 100 de la figura 2A con el modelo digital 3D de una pieza base 110 y un modelo digital 3D de una pieza con dientes 112 separados entre sí, es decir, desconectados entre sí. La pieza base 110 comprende una primera superficie de montaje 114 para montar la pieza con dientes 112 sobre la pieza base 110, mientras que la pieza con dientes 112 comprende una segunda superficie de montaje 116 que se ajusta a la primera superficie de montaje 114 para montar la pieza con dientes 112 sobre la pieza base 110. La pieza base 110 comprende unos primeros elementos de conexión 118, por ejemplo, en forma de resaltes que sobresalen de la primera superficie de montaje 114 de la pieza base 110 configurados para montar sobre ellos la pieza con dientes 112. La pieza con dientes 112 comprende unos segundos elementos de conexión 120, por ejemplo, en forma de entrantes en la segunda superficie de montaje 116 de la pieza con dientes 112 configurados para recibir uno o más resaltes 118 de la pieza base 110. Los primeros y segundos elementos de conexión 118, 120 pueden estar configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base 110 y la pieza con dientes 112, cuando la pieza con dientes 112 está montada en la pieza base 110. Por ejemplo, cada uno de los resaltes 118 de la pieza base 110 está dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los entrantes 120 de la pieza con dientes 112 configurado para recibir el respectivo resalte 118 con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva entre la pieza base 110 y la pieza con dientes 112.

Las figuras 3A a 3C muestran un modelo digital 3D ejemplar de una prótesis dental dividida 100. La figura 3A muestra una pieza base 110 del modelo digital 3D de la prótesis dental dividida 100 indicada mediante líneas continuas, mientras que la pieza con dientes 112 se indica mediante líneas discontinuas. La pieza con dientes 112 está dispuesta sobre la pieza base 110 y, por ejemplo, montada sobre la misma utilizando una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base 110 y la pieza con dientes 112. La pieza base 110 comprende una primera parte de encía artificial 103 así como una primera superficie de montaje 114 para montar la pieza con dientes 112 sobre la pieza base 110. Unos primeros elementos de conexión 118 en forma de resalte que sobresalen de la primera superficie de montaje 114 de la pieza base 110 están configurados para interactuar con unos segundos elementos de conexión 120 de la pieza con dientes en forma de entrantes configurados para recibir los resaltes 118 de la pieza base 110. Mediante la inserción de los resaltes que sobresalen 118 en los entrantes 120, se puede establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base 110 y la pieza con dientes 112. La pieza base 110 soporta la pieza con dientes 112 que está montada sobre la superficie de montaje 114. La pieza con dientes 112 comprende la pluralidad de dientes artificiales 104 de la prótesis dental 100 así como la segunda parte de encía 105 que rodea los dientes artificiales 104.

La figura 3B muestra la pieza base 110 de la prótesis dental dividida 100 de la figura 3A, mientras que la figura 3C muestra la pieza con dientes 112 de la prótesis dental dividida 100 de la figura 3A. En el caso de la prótesis dental dividida 100, la pieza con dientes 112 puede comprender una sección central 113 parcialmente enmarcada por la arcada de dientes 104. La sección central 113 puede, por ejemplo, estar configurada para soportar la pieza con dientes 112 y, por tanto, la prótesis dental dividida 100 sobre el tejido oral natural del paciente. Este soporte puede efectuarse además del soporte de la pieza base 110 sobre el tejido oral natural del paciente.

Las figuras 4A y 4B muestran una pieza con dientes dividida 112 ejemplar. La pieza con dientes 112 también puede dividirse. Por ejemplo, la división de la prótesis dental puede comprender una división adicional de la pieza con dientes 112 resultante. La pieza con dientes dividida 112 puede comprender múltiples segmentos 112A, 112B, es decir, dividirse en múltiples segmentos 112A, 112B. Las figuras 4A y 4B muestran una pieza con dientes 112 ejemplar, que

está dividida en dos segmentos, es decir, un primer segmento 112A y un segundo segmento 112B. Cada uno de los dos segmentos puede comprender, por ejemplo, un subconjunto de los dientes de la pieza con dientes 112 así como una porción de la parte de encía de la pieza con dientes 112. La figura 4A muestra los dos segmentos 112A, 112B de la pieza con dientes 112 conectados entre sí. La figura 4B muestra los dos segmentos 112A, 112B de la pieza con dientes 112 separados entre sí. Tal como se muestra en la figura 4B, cada uno de los segmentos 112A, 112B puede comprender uno o más elementos de conexión 115, 117 configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre los segmentos 112A, 112B. Los elementos de conexión pueden comprender resaltes 115 así como entrantes 117. Los entrantes 117 pueden estar configurados para recibir los resaltes 115 con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva. Por ejemplo, cada uno de los resaltes 115 puede estar dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los entrantes 117.

Las figuras 5A y 5B muestran otra pieza con dientes dividida 112 ejemplar, que está dividida en tres segmentos, es decir, un primer segmento 112A, un segundo segmento 112B y un tercer segmento 112C. Cada uno de los tres segmentos puede comprender, por ejemplo, un subconjunto de los dientes de la pieza con dientes 112 así como una porción de la parte de encía de la pieza con dientes 112. La figura 5A muestra los tres segmentos 112A, 112B, 112C de la pieza con dientes 112 conectados entre sí. La figura 5B muestra los tres segmentos 112A, 112B, 112C de la pieza con dientes 112 separados entre sí. Tal como se muestra en la figura 5B, cada uno de los segmentos 112A, 112B, 112C puede comprender uno o más elementos de conexión 115, 117 configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre los segmentos 112A, 112B, 112C. Los elementos de conexión pueden comprender resaltes 115 así como entrantes 117. Los entrantes 117 pueden estar configurados para recibir los resaltes 115 con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva. Por ejemplo, cada uno de los resaltes 115 puede estar dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los entrantes 117.

La figura 6 muestra un diagrama esquemático de un sistema informático ejemplar 10 de un sistema 105 para configurar una prótesis dental dividida. La prótesis dental que se va a dividir comprende una pluralidad de dientes. El modelo digital 3D de la prótesis dental se divide en un modelo digital 3D de una pieza base y un modelo digital 3D de una pieza con dientes. La pieza base comprende una primera parte de encía artificial y está configurada para soportar la pieza con dientes. La pieza con dientes comprende la pluralidad de dientes de la prótesis dental y una segunda parte de encía. La pieza con dientes está configurada para montarla sobre la pieza base. El sistema informático 10 puede ser operativo con otros muchos entornos o configuraciones de sistemas informáticos de propósito general o especial.

El sistema informático 10 puede describirse en el contexto general de instrucciones ejecutables de sistema informático, tales como módulos de programa que comprenden instrucciones de programa ejecutables, siendo ejecutables por el sistema informático 10. En general, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, lógica, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. El sistema informático 10 puede ponerse en práctica en entornos informáticos distribuidos donde las tareas son realizadas por dispositivos de procesamiento remoto que están vinculados a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden estar ubicados tanto en medios de almacenamiento del sistema informático local como remoto, incluidos dispositivos de almacenamiento de memoria.

En la figura 6, el sistema informático 10 se muestra en forma de un dispositivo informático de propósito general. Los componentes del sistema informático 10 pueden incluir, entre otros, uno o más procesadores o unidades de procesamiento 16, una memoria de sistema 28 y un bus 18 que acopla varios componentes del sistema, incluida la memoria de sistema 28, al procesador 16. El bus 18 representa uno o más de varios tipos de estructuras de bus, incluido un bus de memoria o un controlador de memoria, un bus periférico, un puerto de gráficos acelerados y un procesador o bus local que utiliza cualquiera de una variedad de arquitecturas de bus. A modo de ejemplo, y sin limitación, entre estas arquitecturas se encuentran el bus ISA (Industry Standard Architecture), el bus MCA (Micro Channel Architecture), el bus EISA (Enhanced ISA), el bus local VESA (Video Electronics Standards Association) y el bus PCI (Peripheral Component Interconnect).

El sistema informático 10 puede comprender una variedad de medios de almacenamiento legibles por el sistema informático. Tales medios pueden ser cualquier medio de almacenamiento disponible al que pueda acceder el sistema informático 10, e incluyen medios de almacenamiento tanto volátiles como no volátiles, medios de almacenamiento extraíbles y no extraíbles.

Una memoria de sistema 28 puede incluir medios de almacenamiento legibles por sistemas informáticos en forma de memoria volátil, tal como por ejemplo una memoria de acceso aleatorio (RAM) 30 y/o una memoria caché 32. El sistema informático 10 puede incluir además otros medios de almacenamiento extraíbles/no extraíbles, volátiles/no volátiles del sistema informático. Por ejemplo, el sistema de almacenamiento 34 puede estar previsto para leer y escribir en un medio magnético no extraíble y no volátil también denominado disco duro. Por ejemplo, puede estar provisto de una unidad de disco magnético para leer y escribir en un disco magnético extraíble y no volátil, por ejemplo, un disquete, y una unidad de disco óptico para leer y escribir en un disco óptico extraíble y no volátil tal como un CD-

ROM, un DVD-ROM u otro medio de almacenamiento óptico. En tales casos, cada medio de almacenamiento puede estar conectado al bus 18 mediante una o más interfaces de medios de datos. La memoria 28 puede incluir al menos un producto de programa que tenga un conjunto de módulos de programa, por ejemplo, al menos un módulo de programa, configurado para llevar a cabo la configuración de la prótesis dental dividida.

- 5 El programa 40 puede tener un conjunto de uno o más módulos de programa 42 y, a modo de ejemplo, almacenarse en la memoria 28. Los módulos de programa 42 pueden comprender un sistema operativo, uno o más programas de aplicación, otros módulos de programa y/o datos de programa. Cada uno de los sistemas operativos, uno o más programas de aplicación, otros módulos de programa y datos de programa o alguna combinación de estos, puede incluir una implementación de un entorno de red. Uno o más de los módulos de programa 42 pueden llevar a cabo la configuración de la prótesis dental dividida.

- 10 El sistema informático 10 puede comunicarse además con uno o más dispositivos externos 14, tal como un teclado, un dispositivo señalador, tal como un ratón, y una pantalla 24, lo que permite a un usuario interactuar con el sistema informático 10. Tal comunicación puede producirse a través de interfaces de entrada/salida (E/S) 22. El sistema informático 10 puede comunicarse además con una o más redes, tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia general (WAN) y/o una red pública, tal como Internet, a través del adaptador de red 20. El adaptador de red 20 puede comunicarse con otros componentes del sistema informático 10 a través del bus 18. Debe entenderse que, aunque no se muestra, se podrían utilizar otros componentes de hardware y/o software junto con el sistema informático 10.

- 20 El sistema informático 10 mostrado en la figura 6 puede estar diseñado para configurar la prótesis dental dividida. El sistema informático 10 puede ser un ordenador autónomo sin conectividad de red que puede recibir datos para procesarlos a través de una interfaz local. Los datos recibidos por el sistema informático 10 pueden comprender, por ejemplo, datos de escaneo de la boca de un paciente a partir de un escaneo intraoral o de un escaneo de un molde/impresión clásica, por ejemplo, que proporcione información sobre la estructura de la superficie del tejido del paciente sobre el que se colocará la prótesis dental. Estos datos pueden usarse para generar el modelo digital 3D de la prótesis dental. Alternativamente, los datos recibidos pueden, por ejemplo, comprender un modelo digital 3D de la prótesis dental. El sistema informático 10 puede usarse para definir una división del modelo 3D de la prótesis dental. Sin embargo, tal operación también puede realizarse utilizando un sistema informático que esté conectado a una red, tal como una red de comunicaciones y/o una red informática.

- 30 La figura 7 muestra un sistema ejemplar 11 que comprende un sistema informático 10 para configurar un modelo digital 3D de una prótesis dental dividida 100. La prótesis dental 100 está dividida en una pieza base 110 y una pieza con dientes 112 a lo largo de una línea de división 111. El sistema informático 10 puede estar configurado, por ejemplo, como se muestra en la figura 6. El sistema informático 10 comprende un componente de hardware 54 que comprende a su vez uno o más procesadores, así como una memoria que almacena instrucciones de programa ejecutables por máquina. La ejecución de las instrucciones de programa por parte de uno o más procesadores hace que el uno o más procesadores controlen el sistema informático 10 para configurar la prótesis dental dividida 100. El sistema informático 10 puede comprender además uno o más dispositivos de entrada, tal como un teclado 54 y un ratón 56, que permiten a un usuario interactuar con el sistema informático 10. Además, el sistema informático 10 puede comprender uno o más dispositivos de salida, tal como una pantalla 24 que proporciona una interfaz de usuario 50 con elementos de control 52 que permiten al usuario controlar la configuración de la prótesis dental dividida 100 utilizando el sistema informático 10. El modelo digital 3D de una prótesis dental 100 puede mostrarse en la interfaz de usuario 50. El uso de los elementos de control 52 puede, por ejemplo, hacerse para iniciar la división de la prótesis dental 100. Por ejemplo, la división puede ejecutarse automáticamente. Por ejemplo, los elementos de control 52 pueden utilizarse para definir la posición de la línea de división 111. Por ejemplo, la altura del plano de división con respecto al plano de los dientes puede definirse y/o ajustarse utilizando los elementos de control 52.

- 45 La figura 8 muestra un sistema ejemplar 11 para configurar y generar una prótesis dental dividida 100 que comprende una pieza base 110 y una pieza con dientes 112. El sistema 11 comprende el sistema informático 10 de la figura 7. El sistema informático 10 puede configurarse además para controlar uno o más dispositivos de fabricación. Por ejemplo, el sistema puede comprender un primer dispositivo de fabricación en forma de un dispositivo de impresión 3D 60. El dispositivo de impresión 3D 60 puede utilizarse, por ejemplo, para generar la pieza base 110 de la prótesis dental dividida 100 de acuerdo con el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida 100 configurado en el sistema informático 10. El dispositivo de impresión 3D 60 puede comprender un elemento de impresión 62 configurado para imprimir la pieza base 110 capa por capa. Por ejemplo, se utiliza un primer material o una primera combinación de materiales para imprimir la pieza base 110 mediante el dispositivo de impresión 3D 60. El primer material o una primera combinación de materiales tiene un primer grado de dureza diferente de un segundo grado de dureza de un segundo material o se utiliza una segunda combinación de materiales para generar la pieza con dientes de la prótesis dental dividida. El primer grado de dureza es mayor que el segundo grado de dureza, es decir, el primer material o una primera combinación de materiales son más duros que el segundo material o la segunda combinación de materiales. El primer material puede ser, por ejemplo, PMMA.

El sistema informático 10 puede configurarse además para controlar un dispositivo de fabricación en forma de un dispositivo de mecanizado 70 configurado para mecanizar una pieza en bruto 76 utilizando una o más herramientas de mecanizado 72. La pieza en bruto 76 de materia prima 78 puede proporcionarse utilizando un dispositivo de sujeción 74 y cortarse con una forma y tamaño definitivos deseados del componente que se va a producir, tal como una pieza con dientes 112, utilizando una o más herramientas de mecanizado 72 para ejecutar un proceso de eliminación de material controlado. La herramienta de mecanizado 72 puede ser, por ejemplo, una herramienta de fresado. La materia prima 78 de la pieza en bruto 76, es decir, el segundo material, puede ser, por ejemplo, cera.

Como alternativa, tanto la pieza base 110 como la pieza con dientes 112 de la prótesis dental dividida 100 pueden imprimirse mediante el dispositivo de impresión 3D 60 utilizando diferentes materiales de impresión. Como alternativa, tanto la pieza base 110 como la pieza con dientes 112 de la prótesis dental dividida 100 pueden mecanizarse mediante el dispositivo de mecanizado 70 utilizando piezas en bruto 76 fabricadas con diferentes materias primas 78.

La figura 9 muestra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida. En el bloque 200, se proporciona un modelo digital 3D de una prótesis dental que comprende una pluralidad de dientes. La prótesis dental puede ser, por ejemplo, una prótesis dental completa maxilar o mandibular. Alternativamente, la prótesis dental puede ser, por ejemplo, una prótesis dental parcial maxilar o mandibular. En el bloque 202, el modelo digital 3D de la prótesis dental se divide en un modelo digital 3D de una pieza base y un modelo digital 3D de una pieza con dientes. La pieza base puede comprender una primera parte de encía artificial y estar configurada para soportar la pieza con dientes. La pieza base puede ser, por ejemplo, una pieza base individual de paciente que comprende una superficie de soporte configurada para soportar la pieza base sobre un tejido oral natural de un paciente individual. La pieza con dientes comprende la pluralidad de dientes de la prótesis dental, así como una segunda parte de encía. La pieza con dientes está configurada para montarla sobre la pieza base. En el bloque 204, se proporciona el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida resultante del bloque 202 para generar la pieza base y la pieza con dientes. Por ejemplo, la pieza base y la pieza con dientes se generan utilizando diferentes materiales o combinaciones de materiales. En el bloque 206, la pieza base se genera utilizando un primer material o una primera combinación de materiales que tienen un primer grado de dureza diferente si se compara con un segundo material o una segunda combinación de materiales que tienen un segundo grado de dureza utilizados para generar la pieza con dientes. El primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base son más duros, siendo el primer grado de dureza mayor que el segundo grado de dureza del segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes con el segundo grado de dureza. Por ejemplo, se puede utilizar un primer dispositivo de fabricación en forma de un dispositivo de impresión 3D o un dispositivo de mecanizado para generar la pieza base. En el bloque 208, la pieza con dientes se genera utilizando el segundo material o la segunda combinación de materiales que tienen el segundo grado de dureza. Por ejemplo, se puede utilizar un segundo dispositivo de fabricación en forma de un dispositivo de impresión 3D o un dispositivo de mecanizado para generar la pieza base.

En el bloque 210, la pieza base y la pieza con dientes están conectadas entre sí para ensamblar la prótesis dental. La pieza base comprende unos primeros elementos de conexión. La pieza con dientes comprende unos segundos elementos de conexión. Los primeros y segundos elementos de conexión pueden estar configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes, cuando la pieza con dientes se monta sobre la pieza base. Por ejemplo, la pieza base puede comprender uno o más resaltes que sobresalen de una superficie de montaje de la pieza base configurados para montar sobre ellos la pieza con dientes, mientras que la pieza con dientes comprende uno o más entrantes en una superficie de montaje de la pieza con dientes configurados para recibir uno o más resaltes de la pieza base. Por ejemplo, cada uno de los resaltes de la pieza base está dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los entrantes de la pieza con dientes configurado para recibir el resalte respectivo con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes. Por ejemplo, la pieza base puede comprender uno o más entrantes en una superficie de montaje de la pieza base configurados para montar sobre ellos la pieza con dientes. El uno o más entrantes pueden estar configurados para recibir el uno o más resaltes de la pieza con dientes. El uno o más resaltes respectivos de la pieza con dientes pueden sobresalir de una superficie de montaje de la pieza con dientes. Por ejemplo, cada uno de los entrantes de la pieza base está dispuesto en una posición alineada con una posición respectiva de uno de los resaltes de la pieza con dientes. Los entrantes de la pieza base pueden estar configurados para recibir los resaltes alineados de la pieza con dientes con el fin de establecer la conexión desmontable no destructiva entre la pieza base y la pieza con dientes.

Por ejemplo, la prótesis dental ensamblada es una prótesis dental de prueba que se coloca en la boca de un paciente y se verifica si es adecuada en cuanto a su ajuste, sus características mecánicas, sus características estéticas y/o sus características fonéticas. Durante la prueba clínica en la boca del paciente, la pieza con dientes puede, por ejemplo, ajustarse mediante el segundo material más blando o la segunda combinación de materiales más blandos, mientras que el primer material más duro o la combinación de materiales más duros de la pieza base garantizan un ajuste perfecto de la prótesis dental y un soporte estable de la pieza con dientes. La prótesis dental de prueba ajustada resultante puede utilizarse como plantilla para generar una prótesis dental provisional o definitiva.

Por ejemplo, se pueden configurar y generar dos prótesis dentales, es decir, se pueden ejecutar los bloques 200 a 210 para cada una de las dos prótesis dentales. Una primera de las dos prótesis dentales puede ser, por ejemplo, una

prótesis dental maxilar, tal como una prótesis dental completa o parcial. Una segunda de las dos prótesis dentales puede ser, por ejemplo, una prótesis dental mandibular, tal como una prótesis dental completa o parcial.

La figura 10 muestra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida. Los bloques 300 a 306 de la figura 10 pueden ser idénticos a los bloques 200 a 206 de la figura 9. En el bloque 308, no sólo se puede generar una única pieza con dientes, sino una pluralidad de piezas con dientes. Las piezas con dientes pueden diferir en color, forma, tamaño y/o disposición de los dientes artificiales. Las piezas con dientes pueden diferir en color, forma y/o tamaño de su parte de encía artificial. Las diferentes piezas con dientes se pueden configurar modificando la pieza con dientes resultante de la división del modelo digital 3D de la prótesis dental en el bloque 302 o se puede proporcionar una pluralidad de modelos digitales 3D de prótesis dentales en el bloque 300 que se dividen en el bloque 302 de manera que las piezas base resultantes sean todas idénticas, mientras que las partes de prótesis dental difieran entre sí. En el bloque 310 se selecciona una de las piezas con dientes generadas y en el bloque 312 se conecta a la pieza base. Por ejemplo, las piezas con dientes generadas se seleccionan una tras otra y se conectan con la pieza base. Por ejemplo, la pieza base se puede colocar en la boca del paciente y cada una de las piezas con dientes, una tras otra, se puede montar en la placa base. Para cada una de las combinaciones resultantes de la pieza base con una de las piezas con dientes, se puede comprobar si la prótesis dental de prueba resultante es adecuada en cuanto a su ajuste, sus características mecánicas, sus características estéticas y/o sus características fonéticas. Se puede elegir la pieza con dientes que mejor se adapte a las necesidades del paciente. En la medida de lo necesario, se puede adaptar aún más a las necesidades del paciente. Durante la prueba clínica en la boca del paciente, la pieza con dientes elegida se puede ajustar, por ejemplo, mediante el segundo material más blando o la segunda combinación de materiales más blandos, mientras que el primer material más duro o la primera combinación de materiales más duros de la pieza base pueden garantizar un ajuste perfecto de la prótesis dental y un soporte estable de la pieza con dientes. La prótesis dental ajustada resultante puede utilizarse como plantilla para generar una prótesis dental provisional o definitiva.

La figura 11 muestra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida. Los bloques 400 a 406 de la figura 11 pueden ser idénticos a los bloques 200 a 206 de la figura 9. En el bloque 408, no sólo se puede proporcionar una única pieza con dientes, sino una pluralidad de piezas con dientes. Las piezas con dientes pueden proporcionarse, por ejemplo, en forma de piezas con dientes prefabricadas genéricas. La pieza base individual del paciente, generada en el bloque 406 puede comprender una superficie de montaje genérica configurada para montar en ella las diferentes piezas con dientes prefabricadas genéricas. Las piezas con dientes prefabricadas pueden diferir en color, forma, tamaño y/o disposición de los dientes artificiales. Las piezas con dientes prefabricadas pueden diferir en color, forma y/o tamaño de su parte de encía artificial. En el bloque 410 se selecciona una de las piezas con dientes previstas y en el bloque 412 se conecta a la pieza base individual de paciente. Por ejemplo, las piezas con dientes previstas se seleccionan una tras otra y se conectan con la pieza base. Por ejemplo, la pieza base individual de paciente puede colocarse en la boca del paciente y cada una de las piezas con dientes, una tras otra, pueden montarse en la placa base individual de paciente. Para cada una de las combinaciones resultantes de la pieza base individual de paciente con una de las piezas con dientes, puede comprobarse si la prótesis dental de prueba resultante es adecuada en cuanto a su ajuste, sus características mecánicas, sus características estéticas y/o sus características fonéticas. Puede elegirse la pieza con dientes prefabricada genérica que mejor se adapte a las necesidades del paciente. En la medida de lo necesario, puede adaptarse aún más a las necesidades del paciente. Durante la prueba clínica en la boca del paciente, la pieza con dientes elegida puede, por ejemplo, ajustarse mediante un segundo material más blando o una segunda combinación de materiales más blandos, mientras que el primer material más duro o la primera combinación de materiales más duros de la pieza base individual del paciente pueden garantizar un ajuste perfecto de la prótesis dental y un soporte estable de la pieza con dientes. La prótesis dental de prueba ajustada resultante se puede utilizar como plantilla para generar una prótesis dental provisional o definitiva.

La figura 12 muestra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida. Los bloques 500 a 510 de la figura 12 pueden ser idénticos a los bloques 200 a 210 de la figura 9. La pieza con dientes generada en el bloque 508 se puede ajustar, por ejemplo, durante un procedimiento de prueba clínica utilizando la prótesis dental de prueba montada en el bloque 510. En el bloque 512, se pueden recibir datos de escaneo de un escaneo de la pieza con dientes ajustada. En el bloque 514, los datos de escaneo recibidos en el bloque 512 se pueden utilizar para ajustar el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida, es decir, el modelo digital 3D de la pieza con dientes. Como alternativa, los datos de escaneo se pueden utilizar para ajustar el modelo 3D de la prótesis dental no dividida, es decir, el modelo 3D de la prótesis dental original proporcionado en el bloque 500. En el bloque 516, se genera una pieza con dientes modificada utilizando el modelo digital 3D ajustado de la pieza con dientes. La pieza con dientes modificada se puede montar en la pieza base. Como alternativa, se genera una prótesis dental no dividida modificada utilizando el modelo digital 3D ajustado de la prótesis dental no dividida. La pieza con dientes modificada o la prótesis dental modificada puede estar hecha de un material más duro o una combinación de materiales más duros que la pieza con dientes ajustada. Por ejemplo, la pieza con dientes modificada o la prótesis dental modificada puede estar hecha del mismo material que la pieza base en el bloque 506. Los métodos de las figuras 10 y 11 pueden ampliarse mediante pasos adicionales similares a los bloques 512 a 516.

La figura 13 muestra un método ejemplar para configurar y generar una prótesis dental dividida utilizando una prótesis dental existente. Los bloques 600 a 606 de la figura 13 pueden ser idénticos a los bloques 200 a 206 de la figura 9.

En el bloque 608, se puede proporcionar una prótesis dental existente. En el bloque 610, la prótesis dental existente puede dividirse para proporcionar una pieza con dientes existente. En el bloque 612, la pieza con dientes existente resultante en el bloque 610 puede conectarse con la pieza base generada en el bloque 606. De ese modo, se puede mejorar, por ejemplo, el ajuste de la prótesis dental existente sobre el tejido natural del paciente. La pieza con dientes existente resultante en el bloque 610 puede comprender una superficie de montaje configurada para ajustarse sobre una superficie de montaje de la pieza base generada en el bloque 606. Las superficies de montaje pueden comprender, por ejemplo, elementos de montaje para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza con dientes existente y la pieza base. Un enfoque de este tipo puede corresponder a la sustitución de una pieza base existente de la prótesis dental existente. La conexión de la pieza con dientes existente con la pieza base puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva o una conexión permanente. En caso de un uso de prueba, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión desmontable no destructiva. En caso de un uso permanente, no contemplado en la invención, la conexión puede ser, por ejemplo, una conexión permanente. Una conexión permanente puede establecerse, por ejemplo, utilizando un adhesivo. Por ejemplo, la pieza con dientes existente puede resultar de una reducción de la prótesis dental existente, por ejemplo, utilizando un dispositivo de corte y/o un dispositivo de fresado, en lugar de una división.

Por ejemplo, puede proporcionarse una pieza con dientes en el bloque 606 en lugar de una pieza base y del bloque 610 puede resultar una pieza base existente en lugar de una pieza con dientes existente. De ese modo, la oclusión de la prótesis dental existente sobre el tejido natural del paciente puede, por ejemplo, mejorarse. La pieza con dientes generada en el bloque 606 puede comprender una superficie de montaje configurada para ajustarse sobre una superficie de montaje de la pieza base existente que resulta en el bloque 610. Las superficies de montaje pueden, por ejemplo, comprender elementos de montaje para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza con dientes y la pieza base existente. Tal enfoque puede corresponder a un reemplazo de una pieza con dientes existente de la prótesis dental existente.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, tal ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer.

Los expertos en la materia pueden comprender y llevar a cabo otras variaciones de las realizaciones dadas a conocer al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" o "uno" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que se enuncien ciertas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no se pueda utilizar una combinación de estas medidas de forma conveniente. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitativo del ámbito de aplicación.

Un solo procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse en otras formas, tales como, por ejemplo, a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones cableados o inalámbricos.

Como apreciará un experto en la materia, los aspectos de la presente invención pueden materializarse como un aparato, un método, un programa informático o un producto de programa informático. Por consiguiente, los aspectos de la presente invención pueden adoptar la forma de una realización completamente de hardware, una realización completamente de software (incluido el firmware, el software residente, el microcódigo, etc.) o una realización que combina aspectos de software y hardware, que pueden denominarse en general en el presente documento como un "circuito", "módulo" o "sistema". Además, los aspectos de la presente invención pueden adoptar la forma de un producto de programa informático incorporado en uno o más medios legibles por ordenador que tienen incorporado en ellos un código ejecutable por ordenador. Un programa informático comprende el código ejecutable por ordenador o "instrucciones de programa".

Se puede utilizar cualquier combinación de uno o más medios legibles por ordenador. El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un "medio de almacenamiento legible por ordenador" tal como se utiliza en el presente documento abarca cualquier medio de almacenamiento tangible que pueda almacenar instrucciones que sean ejecutables por un procesador de un dispositivo informático. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede denominarse medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador también puede denominarse medio tangible legible por ordenador. En algunas realizaciones, un medio de almacenamiento legible por ordenador también puede ser capaz de almacenar datos a los que se puede acceder mediante el procesador del dispositivo informático. Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen, entre otros: un disquete, una unidad de disco duro magnético, un disco duro de estado sólido, una memoria flash, una unidad de memoria USB, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), un disco óptico, un disco magnetoóptico y el archivo de registro del procesador. Ejemplos de discos ópticos incluyen discos compactos

(CD) y discos versátiles digitales (DVD), por ejemplo, discos CD-ROM, CD-RW, CD-R, DVD-ROM, DVD-RW o DVD-R. El término medio de almacenamiento legible por ordenador también se refiere a varios tipos de medios de grabación a los que se puede acceder mediante un dispositivo informático a través de una red o un enlace de comunicación. Por ejemplo, se pueden recuperar datos a través de un módem, de Internet o de una red de área local. El código ejecutable por ordenador incorporado en un medio legible por ordenador se puede transmitir utilizando cualquier medio adecuado, incluidos, entre otros, medios inalámbricos, cableados, cables de fibra óptica, RF, etc., o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Un medio de señal legible por ordenador puede incluir una señal de datos propagada con un código ejecutable por ordenador incorporado en ella, por ejemplo, en banda base o como parte de una onda portadora. Tal señal propagada puede adoptar cualquiera de una variedad de formas, incluidas, entre otras, formas electromagnéticas, ópticas o cualquier combinación adecuada de las mismas. Un medio de señal legible por ordenador puede ser cualquier medio legible por ordenador que no sea un medio de almacenamiento legible por ordenador y que pueda comunicar, propagar o transportar un programa para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

“Memoria de ordenador” o “memoria” es un ejemplo de un medio de almacenamiento legible por ordenador. La memoria de ordenador es cualquier memoria que sea directamente accesible a un procesador. “Almacenamiento de ordenador” o “almacenamiento” es otro ejemplo de un medio de almacenamiento legible por ordenador. El almacenamiento de ordenador es cualquier medio de almacenamiento no volátil legible por ordenador. En algunas realizaciones, el almacenamiento de ordenador también puede ser memoria de ordenador o viceversa.

Un “procesador” tal como se usa en este documento abarca un componente electrónico que puede ejecutar un programa o una instrucción ejecutable por máquina o un código ejecutable por ordenador. Las referencias al dispositivo informático que comprende “un procesador” deben interpretarse como que posiblemente contenga más de un procesador o núcleo de procesamiento. El procesador puede ser, por ejemplo, un procesador multinúcleo. Un procesador también puede referirse a una colección de procesadores dentro de un solo sistema informático o distribuidos entre múltiples sistemas informáticos. El término dispositivo informático también debe interpretarse como una posible referencia a una colección o red de dispositivos informáticos que comprenden cada uno un procesador o varios procesadores. El código ejecutable por ordenador puede ser ejecutado por múltiples procesadores que pueden estar dentro del mismo dispositivo informático o que incluso pueden estar distribuidos entre múltiples dispositivos informáticos.

El código ejecutable por ordenador puede comprender instrucciones ejecutables por máquina o un programa que hace que un procesador realice un aspecto de la presente invención. El código ejecutable por ordenador para llevar a cabo operaciones para aspectos de la presente invención puede estar escrito en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluyendo un lenguaje de programación orientado a objetos tal como Java, Smalltalk, C++ o similares y lenguajes de programación procedimentales convencionales, tales como el lenguaje de programación “C” o lenguajes de programación similares y compilados en instrucciones ejecutables por máquina. En algunos casos, el código ejecutable por ordenador puede estar en forma de un lenguaje de alto nivel o en una forma precompilada y usarse en combinación con un intérprete que genera las instrucciones ejecutables por máquina sobre la marcha.

El código ejecutable por ordenador puede ejecutarse completamente en el ordenador del usuario, parcialmente en el ordenador del usuario, como un paquete de software independiente, parcialmente en el ordenador del usuario y parcialmente en un ordenador remoto o completamente en el ordenador o servidor remoto. En esta última situación, el ordenador remoto puede estar conectado al ordenador del usuario a través de cualquier tipo de red, incluyendo una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), o la conexión puede realizarse a un ordenador externo (por ejemplo, a través de Internet utilizando un Proveedor de Servicios de Internet).

En general, las instrucciones de programa pueden ejecutarse en un procesador o en varios procesadores. En el caso de múltiples procesadores, pueden distribuirse en varias entidades diferentes tales como clientes, servidores, etc. Cada procesador podría ejecutar una parte de las instrucciones destinadas a esa entidad. Por lo tanto, cuando se hace referencia a un sistema o proceso que involucra múltiples entidades, se entiende que el programa de ordenador o las instrucciones del programa están adaptadas para ser ejecutadas por un procesador asociado o relacionado con la entidad respectiva.

Los aspectos de la presente invención se describen con referencia a ilustraciones de organigramas y/o diagramas de bloques de métodos, aparatos (sistemas) y productos de programas informáticos según realizaciones de la invención. Se entenderá que cada bloque o una parte de los bloques del organigrama, ilustraciones y/o diagramas de bloques, se pueden efectuar mediante instrucciones de programas informáticos en forma de código ejecutable por ordenador cuando proceda. Se entiende además que, cuando no sean excluyentes entre sí, se pueden hacer combinaciones de bloques en diferentes organigramas, ilustraciones y/o diagramas de bloques. Estas instrucciones de programas informáticos se pueden proporcionar a un procesador de un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de modo que las

instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable, creen medios para efectuar las funciones/actos indicados en el bloque o bloques del organigrama y/o diagrama de bloques.

5 Estas instrucciones de programa informático también pueden almacenarse en un medio legible por ordenador que pueda ordenar a un ordenador, a otro aparato de procesamiento de datos programable u otros dispositivos que funcionen de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen la función/acción indicada en el organigrama y/o en el bloque o bloques del diagrama de bloques.

10 Las instrucciones de programa informático también pueden cargarse en un ordenador, en otro aparato de procesamiento de datos programable u otros dispositivos para hacer que se realice una serie de pasos operativos en el ordenador, en otro aparato programable u otros dispositivos para producir un proceso informatizado de modo que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable proporcionen procesos para efectuar las funciones/acciones indicadas en el organigrama y/o en el bloque o bloques del diagrama de bloques.

Lista de números de referencia

15	-----
	10 sistema informático
	11 sistema
	14 dispositivo externo
	16 unidad de procesamiento
20	18 bus
	20 adaptador de red
	22 interfaz de E/S
	24 pantalla
	28 memoria
25	30 RAM
	32 caché
	34 sistema de almacenamiento
	40 programa
	42 módulo de programa
30	50 interfaz de usuario
	52 elementos de control
	54 dispositivo de hardware
	56 teclado
	58 ratón
35	60 dispositivo de impresión 3D
	62 elemento de impresión
	70 dispositivo de mecanizado
	72 herramienta de mecanizado
	74 dispositivo de sujeción
40	76 pieza en bruto
	78 materia prima
	100 prótesis dental
	102 encía artificial
	103 primera parte de encía artificial
45	104 dientes
	105 segunda parte de encía artificial
	106 superficie de soporte
	108 plano de división
	109 plano de los dientes
50	110 pieza base
	111 curva de división
	112 pieza con dientes
	113 sección central
	114 superficie de montaje
55	115 elemento de conexión
	116 superficie de montaje
	117 elemento de conexión
	118 elemento de conexión
60	120 elemento de conexión

REIVINDICACIONES

1. Método para configurar una prótesis dental dividida (100), en el que la prótesis dental (100) es una prótesis dental de prueba, comprendiendo el método:
5 proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental (100), comprendiendo la prótesis dental (100) una pluralidad de dientes (104),
dividir el modelo digital 3D de la prótesis dental (100) en un modelo digital 3D de una pieza base (110) y un modelo digital 3D de una pieza con dientes (112),
comprendiendo la pieza base (110) una primera parte de encía artificial (103), estando configurada además la pieza base (110) para soportar la pieza con dientes (112),
10 comprendiendo la pieza con dientes (112) la pluralidad de dientes (104) de la prótesis dental (100) y una segunda parte de encía (105), estando configurada la pieza con dientes (112) para montarla sobre la pieza base (110),
proporcionar el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida (100) para generar la pieza base (110) y la pieza con dientes (112),
15 generar la pieza base (110) utilizando el modelo 3D de la pieza base (110) y la pieza con dientes (112) utilizando el modelo 3D de la pieza con dientes (112),
en el que para generar la pieza base (110) se utiliza un primer material diferente o una primera combinación de materiales diferentes que tienen un primer grado de dureza diferente si se compara con un segundo material o una segunda combinación de materiales que tienen un segundo grado de dureza utilizados para generar la pieza con
20 dientes (112),
en el que el primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base (110) son más duros, siendo el primer grado de dureza mayor que el segundo grado de dureza del segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes (112), permitiendo el segundo grado de dureza inferior ajustes por parte de un dentista.
25
2. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pieza base (110) es una pieza base individual (110) de un paciente que comprende una superficie de soporte (106) configurada para soportar la pieza base (110) sobre un tejido oral natural de un paciente individual.
- 30 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pieza base (110) comprende unos primeros elementos de conexión (118), en el que la pieza con dientes (112) comprende unos segundos elementos de conexión (120), en el que los elementos de conexión primero y segundo (118; 120) están configurados para establecer una conexión desmontable no destructiva entre la pieza base (110) y la pieza con dientes (112), cuando la pieza con dientes (112) está montada sobre la pieza base (110).
- 35 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además proporcionar uno o más modelos digitales 3D de piezas con dientes adicionales (112), comprendiendo cada una de las piezas con dientes adicionales (112) una pluralidad de dientes diferentes (104) y una parte de encía adicional, estando configurada cada una de las piezas con dientes adicionales (112) para montarla sobre la pieza base (110).
- 40 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se utiliza un primer dispositivo de fabricación (60; 70) que utiliza el primer material o la primera combinación de materiales para generar la pieza base (110) y se utiliza un segundo dispositivo de fabricación (60; 70) que utiliza el segundo material o la segunda combinación de materiales para generar los dientes (104).
6. Método según la reivindicación 5, en el que cada uno de los dispositivos de fabricación primero y segundo (60; 70) se selecciona de un grupo que comprende un dispositivo de mecanizado (70) y un dispositivo de impresión 3D (60).
- 45 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además generar una o más de las piezas con dientes adicionales (112) utilizando el uno o más modelos digitales 3D de una o más piezas con dientes adicionales (112).
8. Método según la reivindicación 7, en el que la una o más piezas con dientes adicionales (112) se generan utilizando el segundo material o combinación de materiales.

9. Método según la reivindicación 7, en el que la una o más piezas con dientes adicionales (112) se generan utilizando materiales adicionales o combinaciones de materiales adicionales que tienen un grado adicional de dureza diferente del primer grado de dureza.
- 5 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además establecer una conexión permanente entre la pieza base (110) y la pieza con dientes (112) utilizando un adhesivo o seleccionar una de las una o más piezas con dientes adicionales (112) y establecer una conexión permanente entre la pieza base (110) y la pieza con dientes seleccionada utilizando el adhesivo.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además proporcionar una pieza con dientes existente (112) utilizando una prótesis dental existente para conectarla con la pieza base (110).
- 10 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además definir una posición de una curva de división (111) a lo largo de la cual se divide el modelo de prótesis dental digital 3D.
13. Sistema (11) para configurar una prótesis dental dividida (100), en el que la prótesis dental (100) es una prótesis dental de prueba, comprendiendo el sistema un dispositivo informático (10) con un procesador (16) acoplado operativamente a un medio de almacenamiento legible por ordenador (28) que almacena instrucciones de programa legibles por ordenador (42) que, cuando son ejecutadas por el procesador (16), hacen que el procesador (16) controle el sistema (11) para:
- 15 proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental (100), comprendiendo la prótesis dental (100) una pluralidad de dientes (104),
- 20 dividir el modelo digital 3D de la prótesis dental (100) en un modelo digital 3D de una pieza base (110) y un modelo digital 3D de una pieza con dientes (112),
- comprendiendo la pieza base (110) una primera parte de encía artificial (103), estando configurada además la pieza base (110) para soportar la pieza con dientes (112),
- comprendiendo la pieza con dientes (112) la pluralidad de dientes (104) de la prótesis dental (100) y una segunda parte de encía (105), estando configurada la pieza con dientes (112) para montarla sobre la pieza base (110),
- 25 proporcionar el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida (100) para generar la pieza base (110) y la pieza con dientes (112),
- comprendiendo además el sistema (11) uno o más dispositivos de fabricación (60; 70) para generar la pieza base (110) utilizando el modelo 3D de la pieza base (110) y la pieza con dientes (112) utilizando el modelo 3D de la pieza con dientes (112),
- 30 en el que para generar la pieza base (110) se utiliza un primer material diferente o una primera combinación de materiales diferentes que tienen un primer grado de dureza diferente si se compara con un segundo material o una segunda combinación de materiales que tienen un segundo grado de dureza utilizados para generar la pieza con dientes (112),
- 35 en el que el primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base (110) son más duros, siendo el primer grado de dureza mayor que el segundo grado de dureza del segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes (112), permitiendo el segundo grado de dureza inferior ajustes por parte de un dentista.
- 40 14. Producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no volátil que tiene incorporadas instrucciones de programa legibles por ordenador (42) para configurar una prótesis dental dividida (100), en el que la prótesis dental (100) es una prótesis dental de prueba, en el que la ejecución de las instrucciones de programa legibles por ordenador (42) por parte de un procesador (16) hace que el procesador (16) controle un dispositivo informático (10) para:
- 45 proporcionar un modelo digital 3D de una prótesis dental (100), comprendiendo la prótesis dental (100) una pluralidad de dientes (104),
- dividir el modelo digital 3D de la prótesis dental (100) en un modelo digital 3D de una pieza base (110) y un modelo digital 3D de una pieza con dientes (112),
- comprendiendo la pieza base (110) una primera parte de encía artificial (103), estando configurada además la pieza base (110) para soportar la pieza con dientes (112),

comprendiendo la pieza con dientes (112) la pluralidad de dientes (104) de la prótesis dental (100) y una segunda parte de encía (105), estando configurada la pieza con dientes (112) para montarla sobre la pieza base (110),

5 proporcionar el modelo digital 3D de la prótesis dental dividida (100) para generar la pieza base (110) y la pieza con dientes (112),

controlando además el dispositivo informático (10) uno o más dispositivos de fabricación (60; 70) para generar la pieza base (110) utilizando el modelo 3D de la pieza base (110) y la pieza con dientes (112) utilizando el modelo 3D de la pieza con dientes (112),

10 en el que para generar la pieza base (110) se utiliza un primer material diferente o una primera combinación de materiales diferentes que tienen un primer grado de dureza diferente si se compara con un segundo material o una segunda combinación de materiales que tienen un segundo grado de dureza utilizados para generar la pieza con dientes (112),

15 en el que el primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base (110) son más duros, siendo el primer grado de dureza mayor que el segundo grado de dureza del segundo material o la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes (112), permitiendo el segundo grado de dureza inferior ajustes por parte de un dentista.

20 15. Prótesis dental dividida (100) que comprende una pluralidad de dientes (104), en el que la prótesis dental (100) es una prótesis dental de prueba, en el que la prótesis dental (100) está dividida en una pieza base (110) y una pieza con dientes (112), comprendiendo la pieza base (110) una primera parte de encía artificial (103), estando configurada además la pieza base (110) para soportar la pieza con dientes (112), comprendiendo la pieza con dientes (112) la pluralidad de dientes (104) de la prótesis dental (100) y una segunda parte de encía (105), estando configurada además la pieza con dientes (112) para montarla sobre la pieza base (110),

25 en el que la pieza base (110) se genera utilizando un primer material diferente o una primera combinación de materiales diferentes que tienen un primer grado de dureza diferente si se compara con un segundo material o una segunda combinación de materiales que tienen un segundo grado de dureza utilizados para generar la pieza con dientes (112),

en el que el primer material o la primera combinación de materiales utilizados para generar la pieza base (110) son más duros, siendo el primer grado de dureza superior al segundo grado de dureza del segundo material o de la segunda combinación de materiales utilizados para generar la pieza con dientes (112), permitiendo el segundo grado de dureza inferior ajustes por parte de un dentista.

30

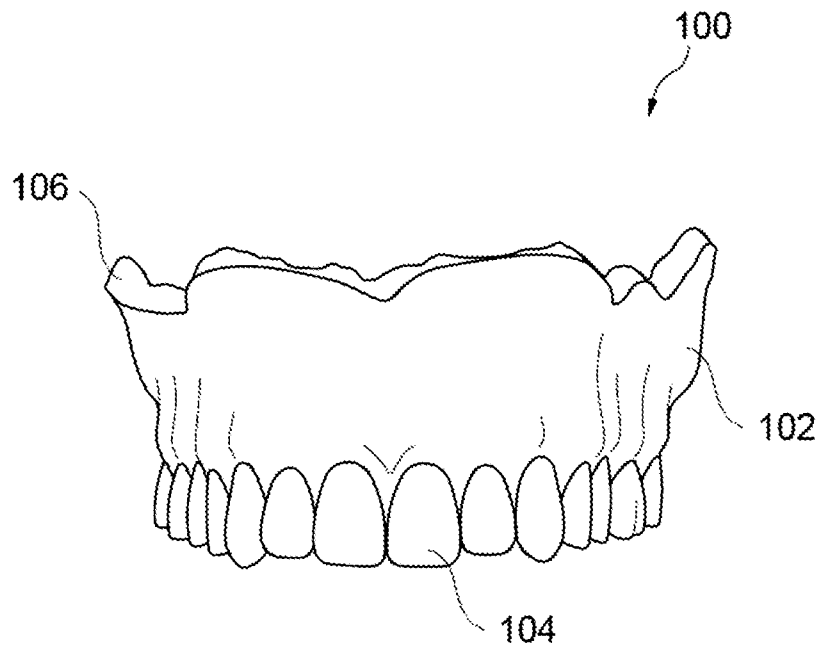


Fig. 1

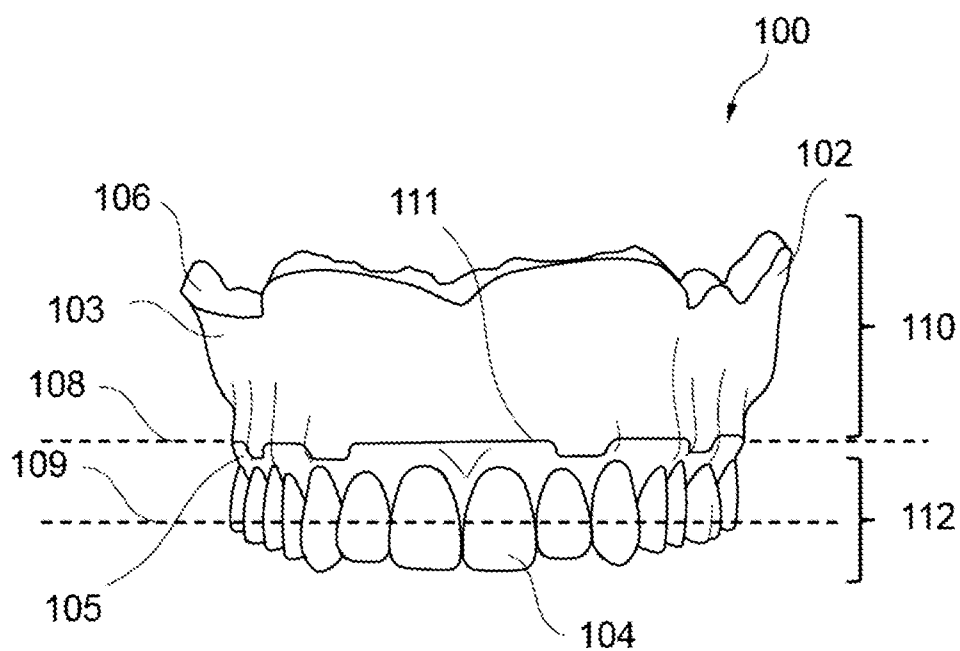


Fig. 2A

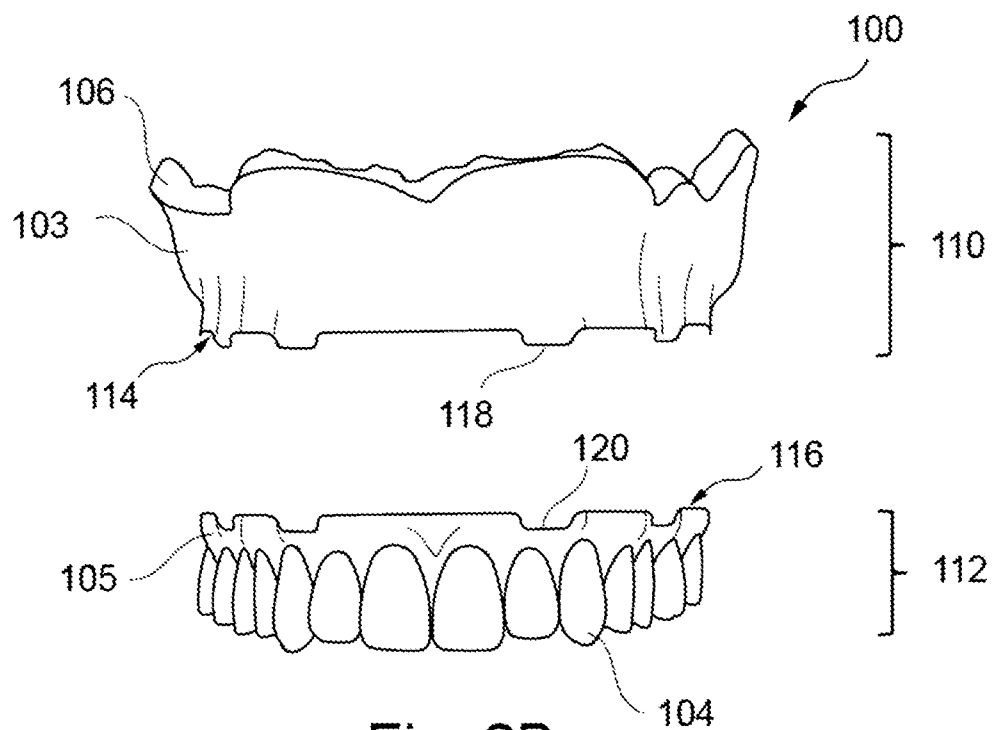


Fig. 2B

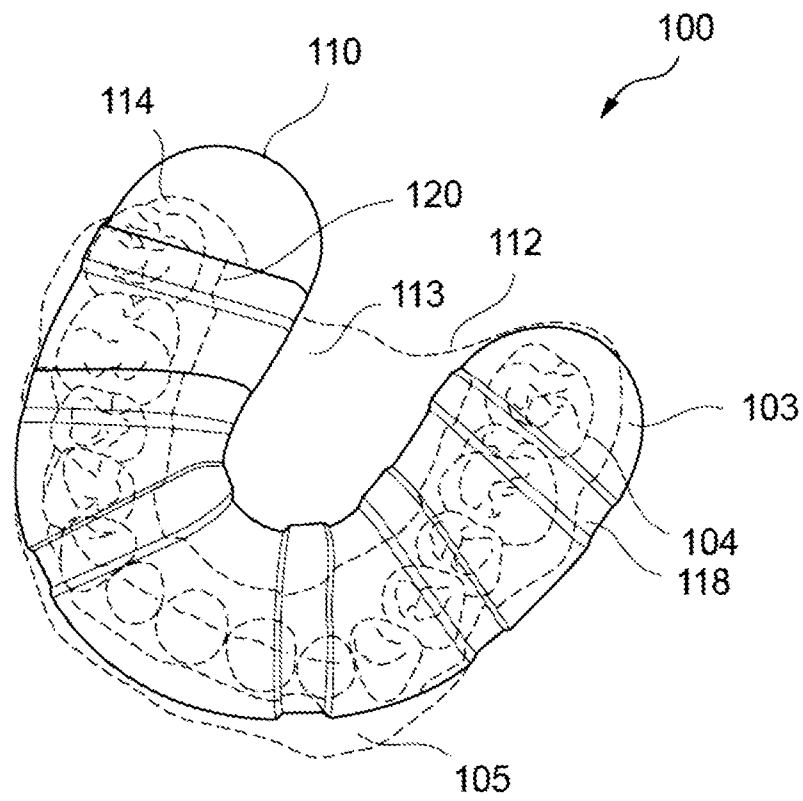


Fig. 3A

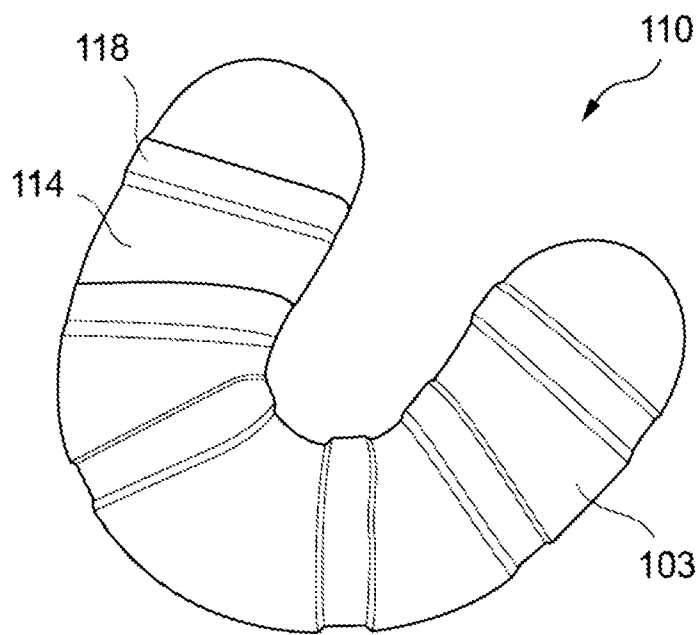


Fig. 3B

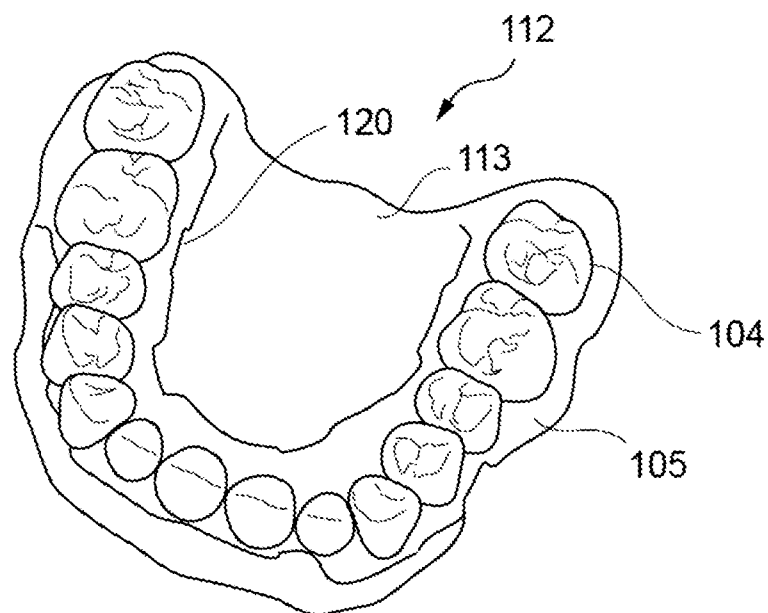


Fig. 3C

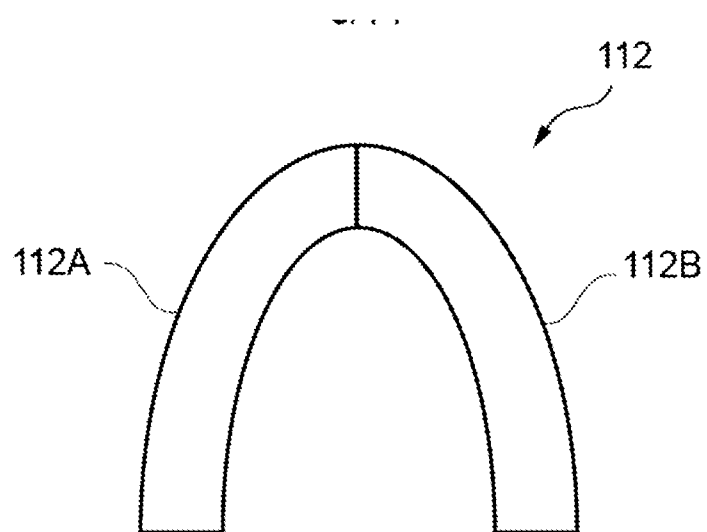


Fig. 4A

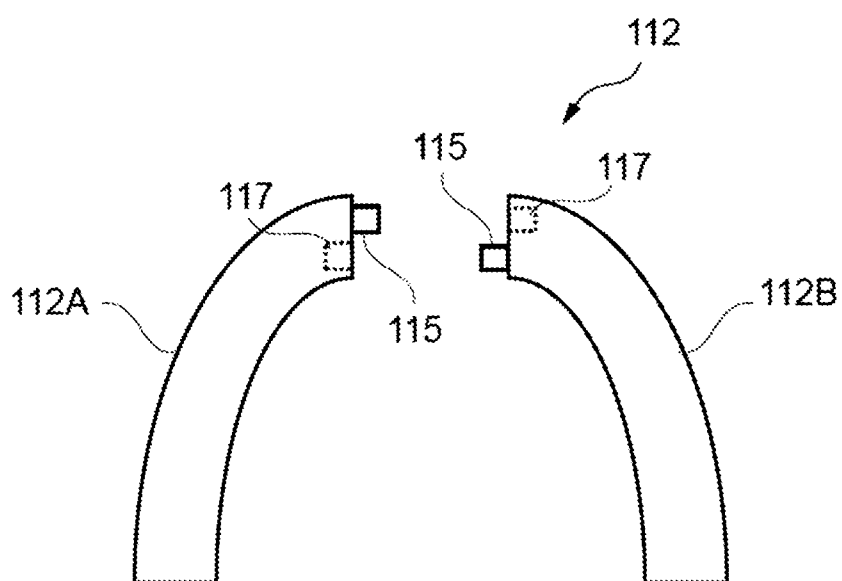


Fig. 4B

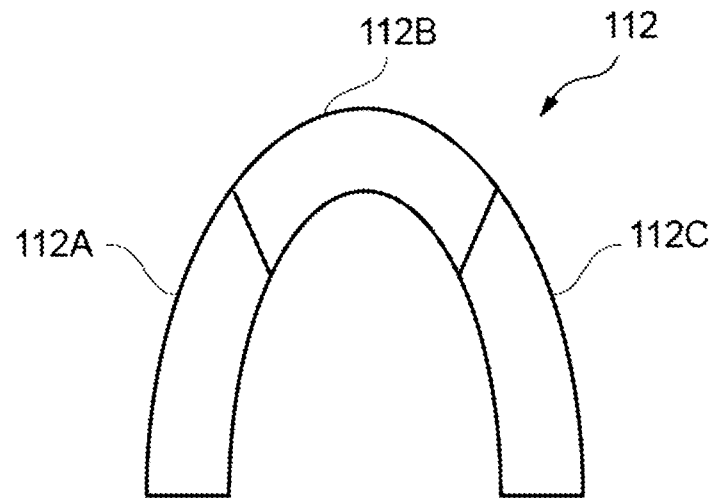


Fig. 5A

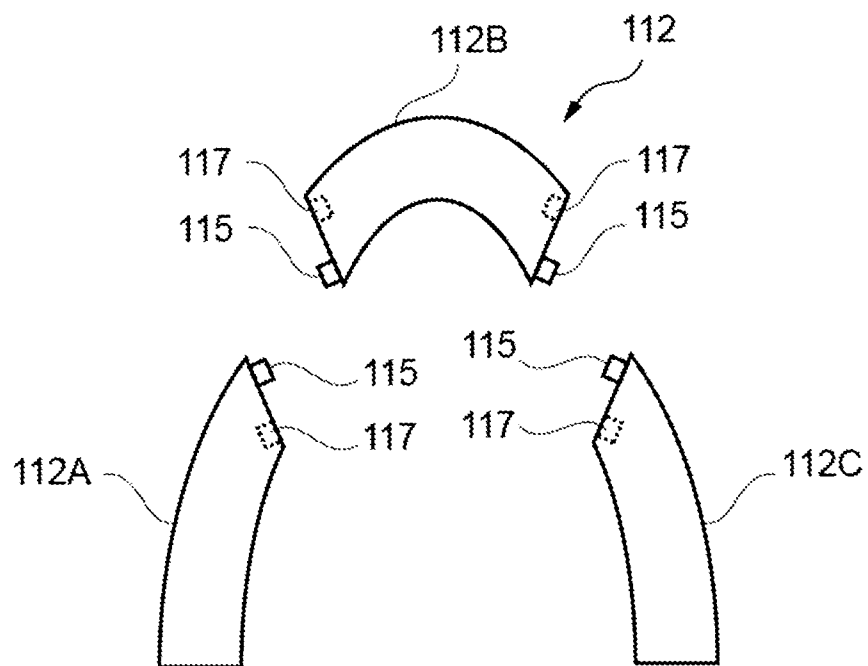


Fig. 5B

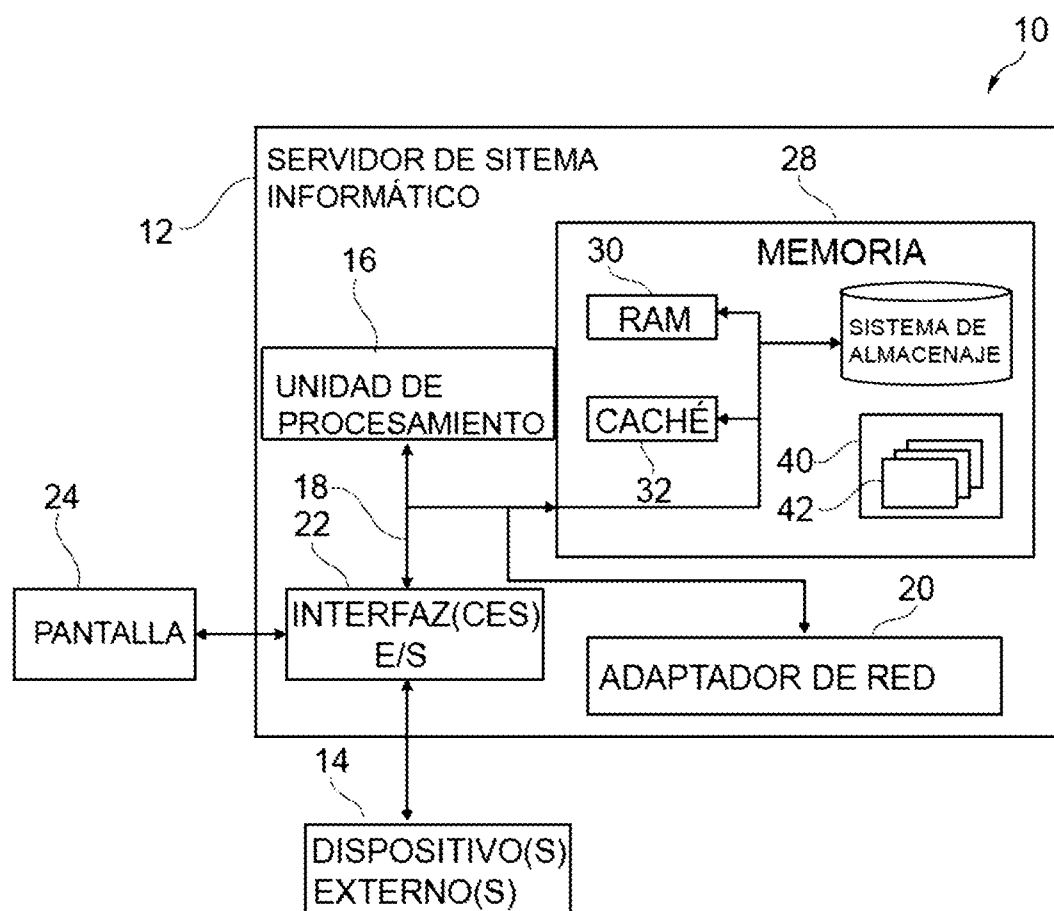


Fig. 6

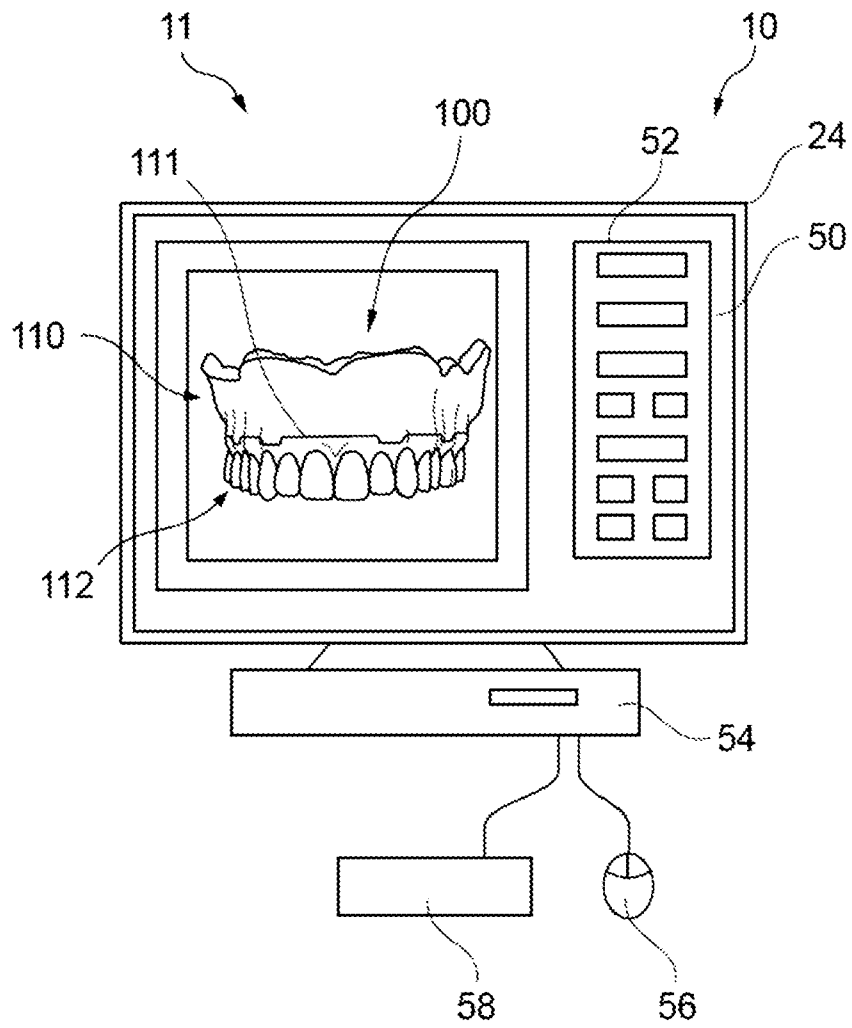


Fig. 7

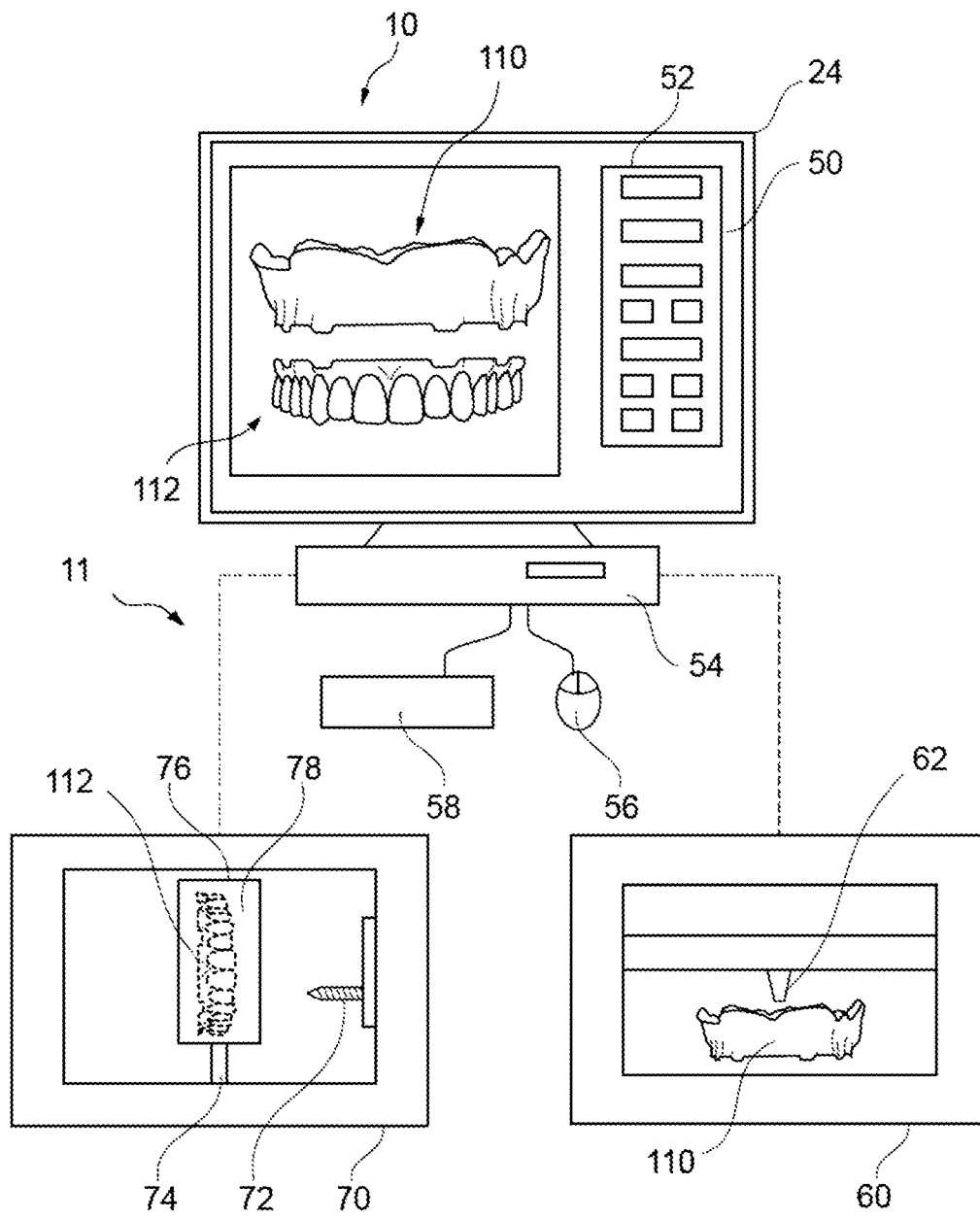


Fig. 8

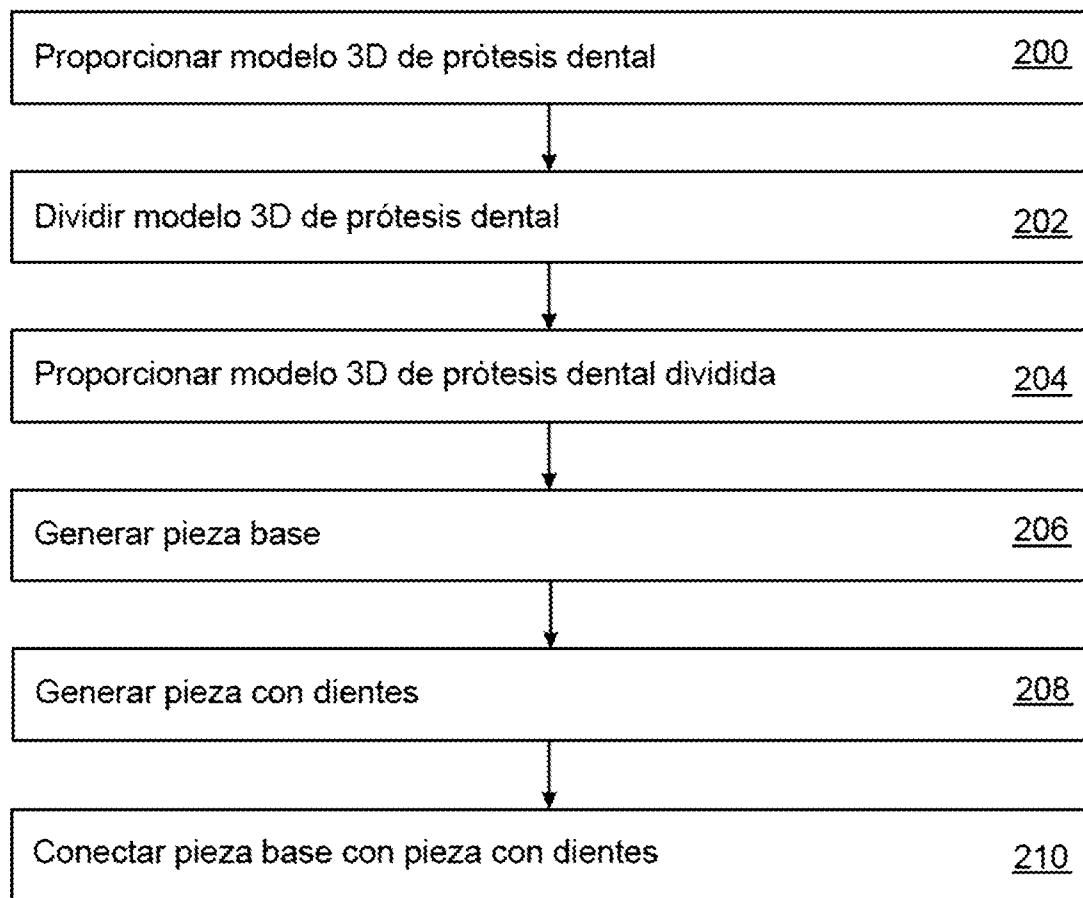


Fig. 9

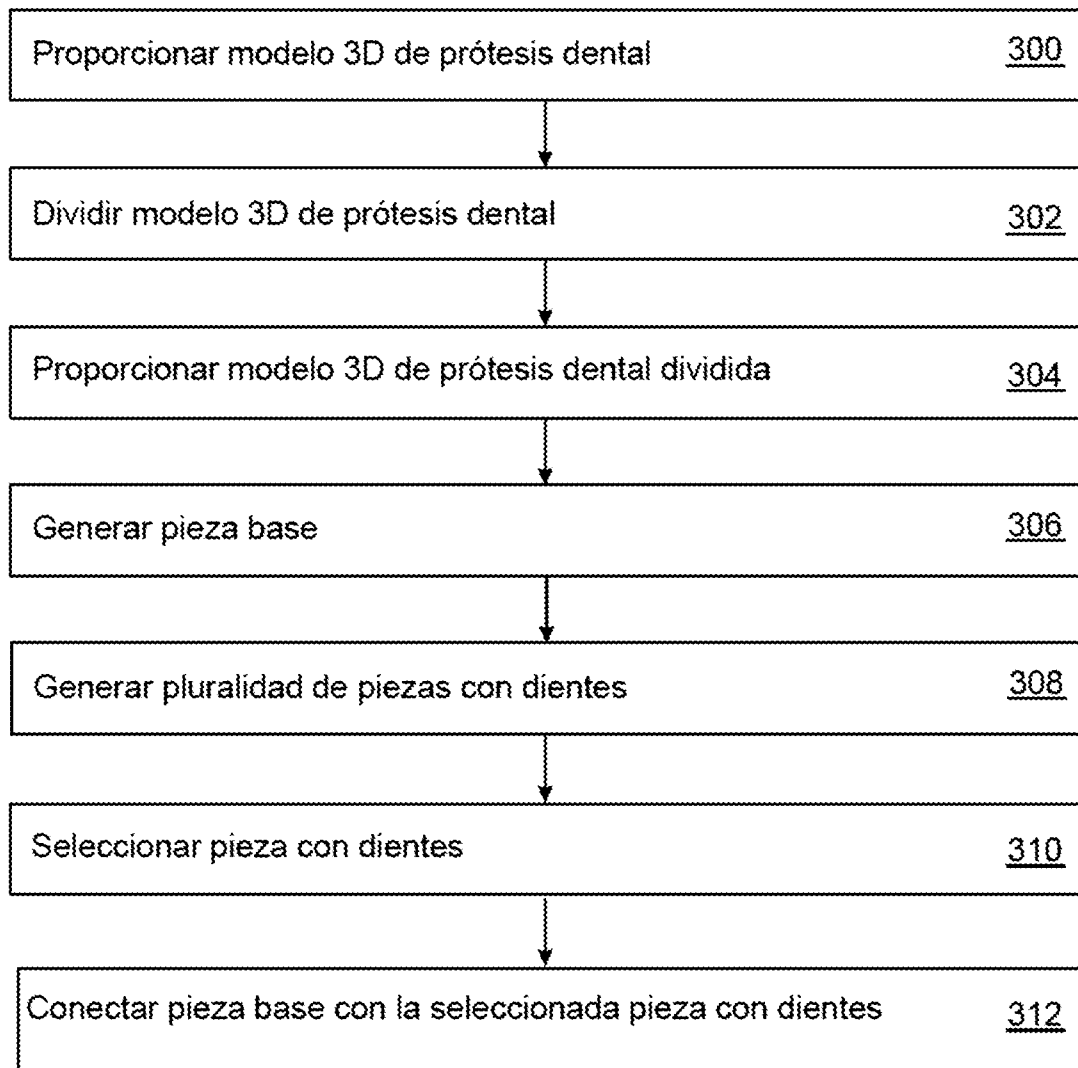


Fig. 10

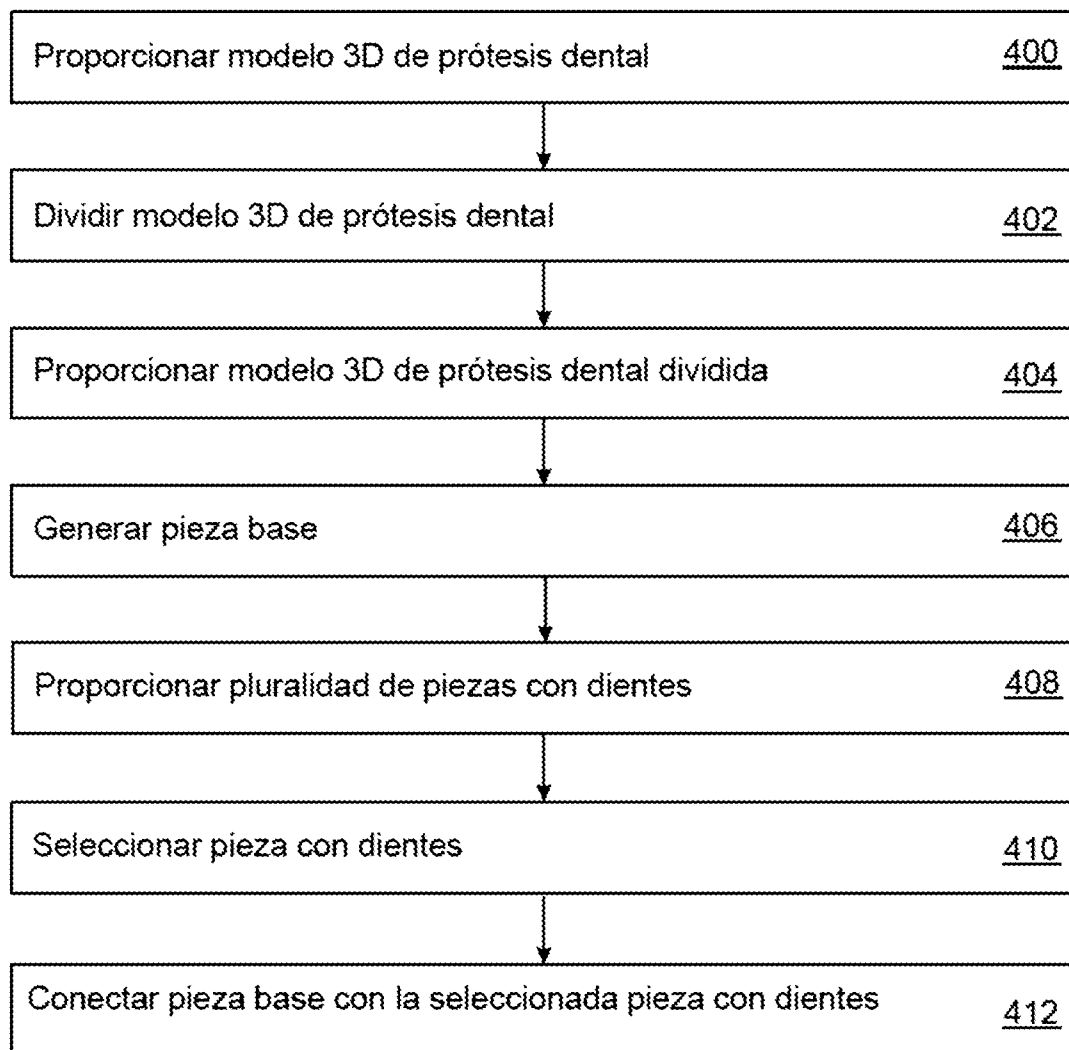


Fig. 11

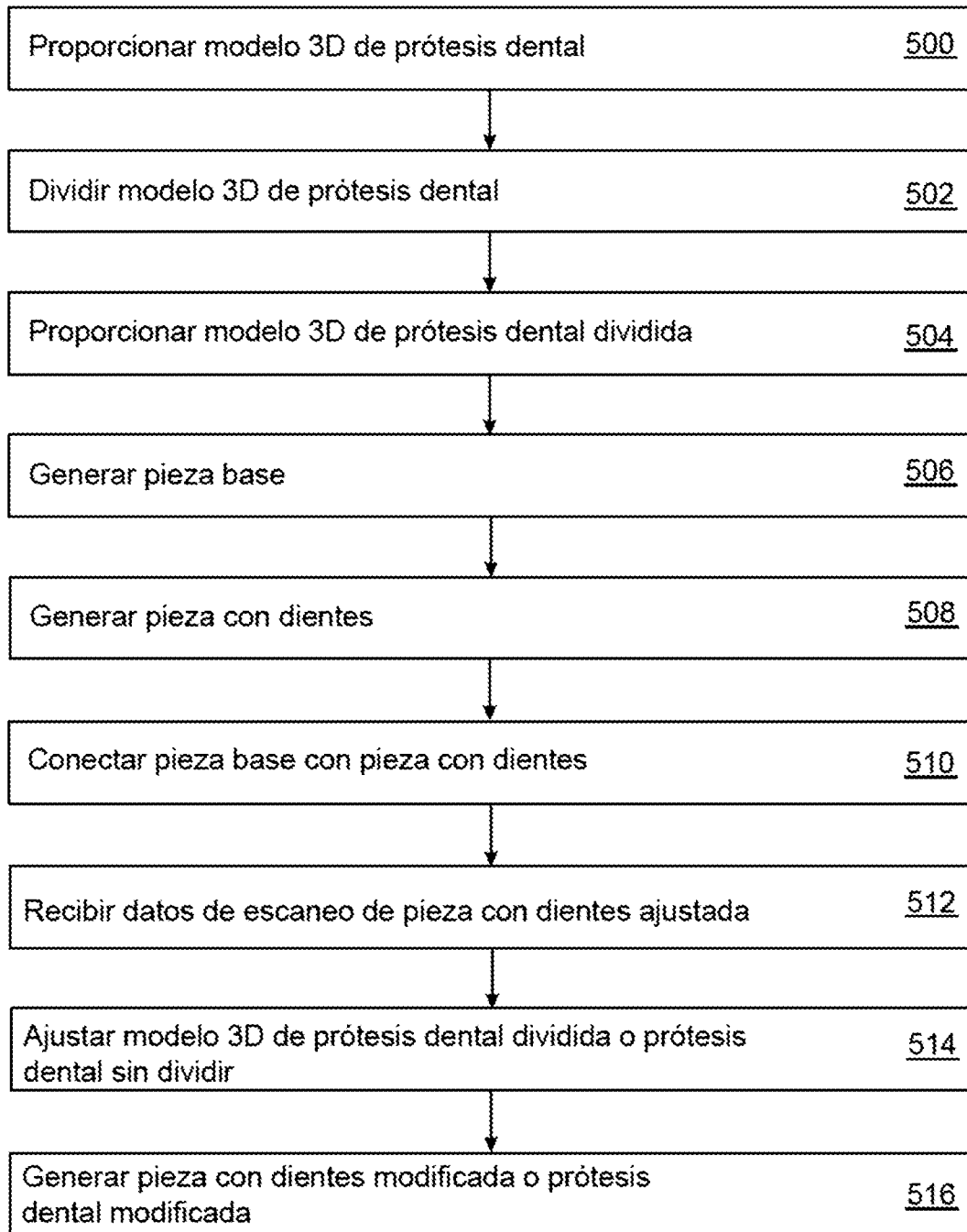


Fig. 12

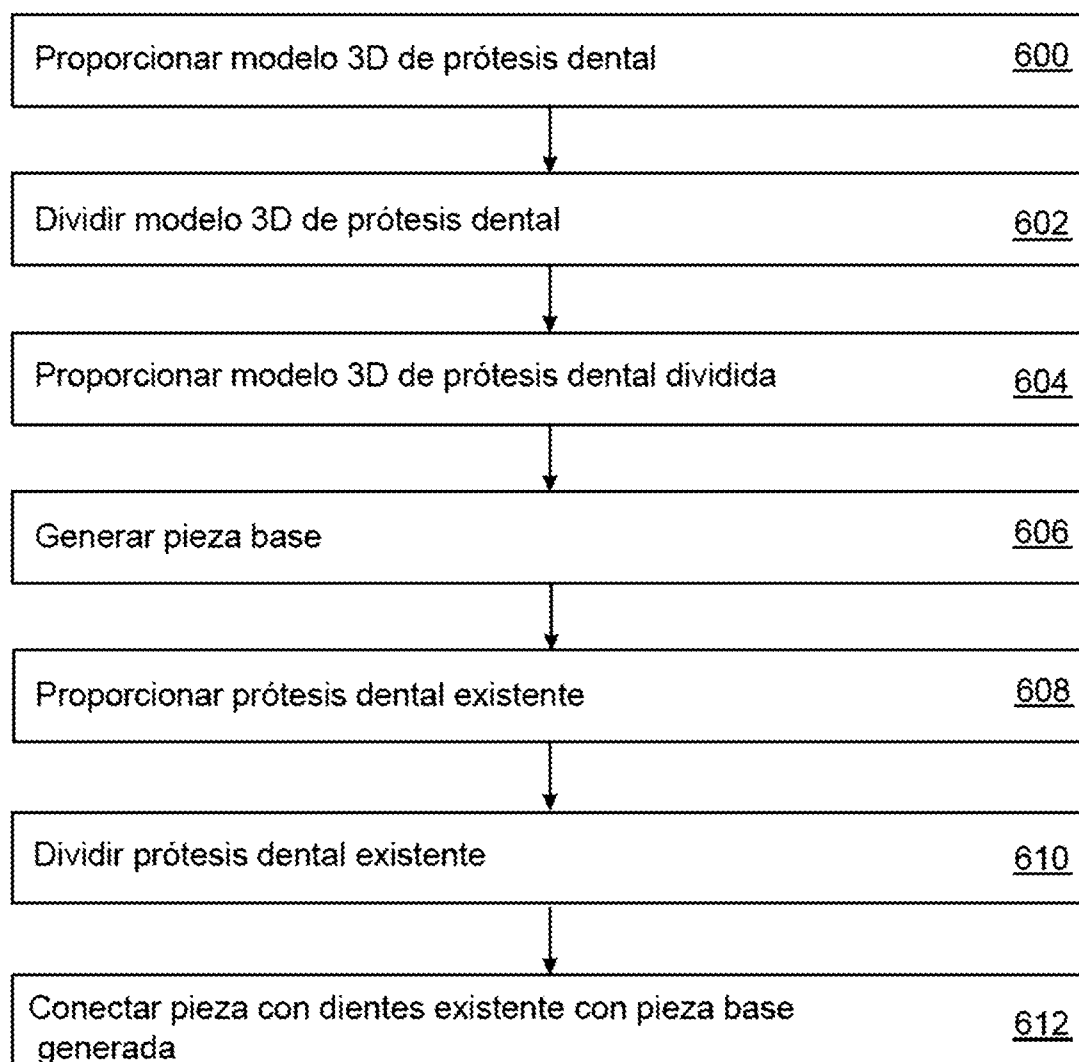


Fig. 13