

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 480**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2011 PCT/DK2011/050048**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2011 WO11100976**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2011 E 11744295 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2536347**

54 Título: **Procedimiento de composición y diseño de una dentadura**

30 Prioridad:

19.02.2010 US 306150 P
19.02.2010 DK 201000142

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.05.2019

73 Titular/es:

3SHAPE A/S (100.0%)
Holmens Kanal 7, 4
1060 Copenhagen K, DK

72 Inventor/es:

CLAUSEN, TAIS;
FISKER, RUNE y
NONBOE, SVEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 480 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de composición y diseño de una dentadura

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a un procedimiento implementado por ordenador de diseño de una serie de piezas dentales para un paciente.

Antecedentes de la invención

10 Cuando un paciente requiere una restauración dental, tal como coronas, puentes, pilares o implantes, el odontólogo preparará las piezas dentales, por ejemplo, una pieza dental dañada se talla para hacer una preparación donde se pega una corona. Un tratamiento alternativo es insertar implantes, tales como tornillos de titanio, en la mandíbula del paciente y montar coronas o puentes sobre los implantes. Después de preparar las piezas dentales o de insertar un implante, el odontólogo puede hacer una impresión de la mandíbula superior, la mandíbula inferior y un registro de mordida o una única impresión en una cubeta de dos lados (también conocida como cubetas Triple Tray).

15 Las impresiones se envían a los técnicos dentales que fabrican las restauraciones, por ejemplo, el puente. La primera etapa para fabricar la restauración es, tradicionalmente, moldear los modelos dentales superiores e inferiores a partir de las impresiones de la mandíbula superior y la inferior, respectivamente. Los modelos se hacen normalmente de yeso y a menudo se alinean en un articulador dental usando el registro de mordida. El articulador simula la mordida real y el movimiento de masticación. El técnico dental construye la restauración dental dentro del articulador para garantizar una apariencia visual atractiva y una funcionalidad de mordida. Una alineación apropiada del molde en el articulador es crucial para la restauración final.

20 La tecnología CAD para fabricar restauración dental se está expandiendo rápidamente, mejorando la calidad, reduciendo el coste y facilitando la posibilidad de fabricar en materiales atractivos que de otro modo no están disponibles. La primera etapa en el procedimiento de fabricación CAD es crear un modelo tridimensional de las piezas dentales del paciente. Esto se hace tradicionalmente por exploración 3D de uno o ambos de los modelos de yeso dentales. Las réplicas tridimensionales de las piezas dentales se importan a un programa de CAD, donde se diseña la restauración dental completa, tal como una subestructura de puente. A continuación, se fabrica el diseño 3D de restauración final, por ejemplo, usando una máquina fresadora, impresora 3D, fabricación rápida de prototipos u otro equipo de fabricación. Los requisitos de exactitud para las restauraciones dentales son muy altos, de otro modo, la restauración dental no será visualmente atractiva, no se ajustará a las piezas dentales, podría provocar dolor o provocar infecciones.

30 El documento WO 2008/145293 A2 describe un procedimiento y un sistema para planificar los procedimientos restauradores dentales y para producir restauraciones dentales y/o componentes dentales relacionados con los procedimientos restauradores dentales. El procedimiento comprende determinar una primera posición espacial de una primera superficie límite, en un espacio craneobucal, de una primera unidad dental de una restauración dental; determinar una segunda posición espacial de una segunda superficie límite, en dicho espacio craneobucal lejos de dicha primera superficie límite, de una segunda unidad dental de dicha restauración dental; y determinar una tercera posición espacial, de al menos una parte de dicho al menos un componente dental, en relación con al menos una de dichas primera y segunda posiciones espaciales.

Sumario

40 Se divulga un procedimiento implementado por ordenador de diseño de una serie de restauraciones dentales para un paciente, en el que el procedimiento comprende:

- seleccionar una dentadura compuesta que comprende una serie de piezas dentales, donde la serie de piezas dentales se dispone de forma espacial relativamente entre sí formando una composición estética alta;
- aplicar la dentadura compuesta a una representación tridimensional virtual de la situación bucal actual del paciente para obtener una dentadura inicial;
- 45 - modificar conjuntamente uno o más parámetros de una pluralidad de las piezas dentales en la dentadura inicial para obtener una dentadura finalizada, en el que la modificación conjunta implica modificar la pluralidad de piezas dentales simultáneamente.

50 La(s) restauración/restauraciones dental(es) puede(n) ser la materialización física de la dentadura finalizada diseñada. Por tanto, a fin de proporcionar físicamente la dentadura finalizada al paciente, se pueden realizar una serie de restauraciones dentales.

En consecuencia, es una ventaja que el procedimiento proporciona que las restauraciones dentales más grandes, tales como dentaduras postizas parciales o completas, también se pueden hacer fácil y eficazmente usando la tecnología CAD.

Convencionalmente, las restauraciones dentales principalmente más pequeñas, tales como coronas y puentes en un par de piezas dentales se hacen usando tecnología CAD. Pero por medio del presente procedimiento, se pueden hacer ventajosamente restauraciones dentales más grandes, porque las restauraciones dentales o piezas dentales diseñadas se hacen a partir de una dentadura compuesta interrelacionada, por lo que es fácil y rápido diseñar las nuevas piezas dentales, porque el punto de partida es una dentadura donde las piezas dentales se disponen de forma espacial relativamente entre sí formando una composición estética alta. Tradicionalmente, el usuario tendría que disponer cada pieza dental por separado, lo que requiere mucho tiempo si se deben diseñar varias piezas dentales. Por tanto, tradicionalmente, las piezas dentales se almacenan por separado en un programa de CAD, lo que está bien cuando se hacen restauraciones dentales más pequeñas, tales como coronas y puentes, donde solo se usan una o unas pocas piezas dentales diseñadas. Pero de acuerdo con el presente procedimiento, las piezas dentales diseñadas se almacenan o se pueden componer como una dentadura completa interrelacionada, lo que facilita que se puedan diseñar restauraciones dentales más grandes que comprenden un gran número de piezas dentales. Una composición estética alta se define como la que proporciona una sonrisa estéticamente agradable, visualmente agradable, atractiva, de aspecto bello, por ejemplo, simétrica.

Es una ventaja que un usuario pueda crear una dentadura para un paciente, donde el punto de partida del procedimiento es una dentadura compuesta que comprende un número de piezas dentales. Por tanto, la dentadura compuesta es un número de piezas dentales, es decir, más de una pieza dental, por ejemplo, dos piezas dentales, cuatro piezas dentales, siete piezas dentales o todas las piezas dentales en el arco superior y/o inferior de la boca. las piezas dentales en la dentadura compuesta se disponen de forma espacial relativamente entre sí y están interrelacionadas entre sí. La disposición o interrelación espacial puede comprender la posición, dirección, rotación, altura, etc., de las piezas dentales relativamente entre sí. Por tanto, la dentadura compuesta es una totalidad de piezas dentales interrelacionadas, en lugar de un número de piezas dentales individuales, únicas que se pueden disponer lado a lado como se conoce de la técnica anterior.

Por tanto, es una ventaja de la invención que el usuario pueda crear restauraciones dentales atractivas o una dentadura atractiva para el paciente usando una dentadura compuesta como punto de partida. La dentadura compuesta proporciona mejor calidad y, por ejemplo, simetría de las piezas dentales diseñadas.

Es una ventaja que la dentadura compuesta esté interrelacionada, porque esto hace que sea muy fácil para el usuario diseñar muy rápidamente una dentadura deseada. De acuerdo con los procedimientos implementados por ordenador de la técnica anterior de diseño de piezas dentales, las piezas dentales separadas para hacer un trabajo dental en más de una pieza dental se seleccionan de una en una, es decir, cuando se hace un puente que cubre tres piezas dentales, se seleccionaron tres piezas dentales separadas y se dispusieron lado a lado en una línea donde debería estar el puente. En la técnica anterior las piezas dentales se deben modificar individualmente, una a la vez, y es sumamente probable que las modificaciones que esté haciendo el usuario en una pieza dental no coincidan con la modificación de otra pieza dental o de todas las demás piezas dentales, por lo que una pequeña modificación en una pieza dental puede destruir la estética completa, y el usuario debe realizar repetidamente nuevas modificaciones para restaurar la estética de todas las piezas dentales. Pero cuando el punto de partida para diseñar un número de piezas dentales es un número de piezas dentales interrelacionadas, compuestas, y no una única pieza dental, es mucho más fácil y más rápido para el usuario diseñar una dentadura atractiva en poco tiempo.

El paciente puede tener varios motivos diferentes para realizarse una restauración dental, por ejemplo, motivos estéticos si el paciente desea tener piezas dentales más atractivas, por motivos de salud si el paciente tiene piezas dentales malas o deficientes, si el paciente ha estado en un accidente donde se ha roto algunas o todas sus piezas dentales, etc.

Por tanto, es una ventaja que se pueda diseñar la dentadura para que tenga un aspecto muy parecido o exactamente igual a la dentadura original no rota del paciente seleccionando una dentadura compuesta que se asemeje lo mejor posible a la dentadura original del paciente y a continuación modificando uno o más parámetros para las piezas dentales correspondientes a la dentadura original del paciente, de manera que la dentadura finalizada se asemeje completamente o casi completamente al aspecto especial de la dentadura original del paciente.

El usuario puede ser un técnico dental, un odontólogo, etc.

Es una ventaja que se puedan reemplazar todas las piezas dentales del paciente con las piezas dentales diseñadas de acuerdo con el procedimiento o que se puedan reemplazar solo algunas de las piezas dentales del paciente. La expresión "dentadura" quiere decir un número de piezas dentales, por ejemplo, seis piezas dentales o, por ejemplo, la dentadura completa que puede tener un paciente.

La situación bucal del paciente puede pertenecer a uno o más de los siguientes casos:

- no quedan piezas dentales;
- quedan una o más piezas dentales;
- una o más preparaciones;

- uno o más implantes;

El presente procedimiento es un procedimiento de diseño de un número de restauraciones dentales, por tanto, el procedimiento se refiere al campo de la odontología restauradora o prostodoncia, también conocida como prótesis dental u odontología protésica, que se asocia con piezas dentales faltantes o deficientes. Por tanto, la odontología restauradora y protésica son campos técnicos diferentes a los de la ortodoncia. La ortodoncia se ocupa del desplazamiento de las piezas dentales debido a una oclusión dental defectuosa, donde las piezas dentales se mueven a las posiciones deseadas por medio de alambres y aparatos o correctores o fundas, que el paciente debe llevar durante periodos de tiempo más prolongados. Por tanto, en la ortodoncia, las piezas dentales se desplazan, mientras que en la odontología restauradora las piezas dentales se restauran, por ejemplo, se hacen coronas, puentes, pilares, implantes, dentaduras postizas, etc., y se disponen en la boca del paciente. Así que en ortodoncia, las piezas dentales se mueven relativamente entre sí, mientras que en odontología restauradora, una o más piezas dentales se reemplazan, al menos en parte, con una restauración en forma de corona, implante, dentadura postiza, etc. O cuando falta una pieza dental, se hace una restauración, de modo que la pieza dental faltante se reemplaza con una restauración, por ejemplo, un pónico en un puente, un implante, etc. Por tanto, una restauración dental se refiere al reemplazo de la estructura dental faltante.

Las restauraciones dentales pueden comprender coronas, puentes, pónicos, pilares, implantes, dentaduras postizas, incrustaciones, recubrimientos, pernos y muñones o tornillo, removibles, etc.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además modificar opcionalmente la dentadura inicial completa conjuntamente, cuando se modifican el uno o más parámetros en la dentadura inicial.

Es una ventaja que el usuario pueda modificar muy rápidamente uno o más parámetros para la dentadura inicial completa, ya que de este modo la dentadura inicial se puede diseñar fiable y rápidamente. Es una ventaja que el usuario pueda observar visualmente y, por lo tanto, probar y evaluar diferentes modificaciones para la dentadura inicial para evaluar qué dentadura es la mejor para el paciente específico. Por tanto, la modificación conjunta de la dentadura inicial completa permite una prueba fácil y rápida de diferentes diseños y aspectos de piezas dentales, y esta modificación interactiva de la dentadura inicial es una ventaja tanto para el paciente como para el usuario, ya que ambos pueden observar realmente las diferentes formas en las que pueden lucir las piezas dentales.

La modificación de la dentadura completa conjuntamente al mismo tiempo se puede denominar modificación global o modificación común o modificación conjunta.

La modificación de una pieza dental a la vez se puede denominar modificación local o modificación individual o modificación separada o modificación única.

Por tanto, el procedimiento proporciona que se pueden modificar las piezas dentales tanto común como individualmente. Esto es una ventaja porque las modificaciones que se deben aplicar a todas las piezas dentales se pueden modificar conjuntamente a fin de garantizar una modificación rápida e idéntica, por ejemplo, que todas las piezas dentales deben ser 0,2 mm más largas, mientras que se puede aplicar una modificación que solo se debe aplicar a una única pieza dental individualmente, por ejemplo, si solo una pieza dental debe estar un poco torcida en relación con el resto de las piezas dentales.

Es una ventaja que el procedimiento comprenda la opción de modificar la dentadura completa conjuntamente a la vez o al mismo tiempo, porque esto ahorra gran cantidad de tiempo para el usuario que está diseñando la dentadura para el paciente. Tradicionalmente, el usuario solo podía modificar una pieza dental a la vez, porque las aplicaciones de programa informático para el diseño de piezas dentales o restauraciones de piezas dentales solo admitían la modificación de una pieza dental a la vez. Convencionalmente, el diseño de dentaduras completas para un paciente se ha realizado previamente con artesanía manual, porque modificar digitalmente una pieza dental a la vez también requiere mucho tiempo. Por lo tanto, es una ventaja que se puedan modificar varias piezas dentales o una dentadura completa conjuntamente, ya que proporciona un mejor resultado y ahorra gran cantidad de tiempo.

Es una ventaja que se puedan modificar las piezas dentales conjuntamente debido a su interrelación de acuerdo con este procedimiento, porque hace que sea muy fácil para el usuario diseñar muy rápidamente una dentadura atractiva. De acuerdo con los procedimientos de la técnica anterior, solo se podía modificar una pieza dental a la vez, y si cada pieza dental se modifica por separado, es sumamente probable que las modificaciones que el usuario esté haciendo en una pieza dental no coincidan con la modificación de otra pieza dental o de todas las demás piezas dentales, así que una pequeña modificación en una pieza dental puede destruir la estética completa, y el usuario puede realizar repetidamente nuevas modificaciones para compensar las previas. Pero cuando se puede modificar la dentadura completa como un todo de acuerdo con el presente procedimiento, es mucho más fácil y más rápido para el usuario diseñar una dentadura atractiva en poco tiempo.

Se puede definir un sistema de coordenadas para la dentadura completa o su totalidad, se puede definir un sistema de coordenadas para cada pieza dental individual y se puede definir un sistema de coordenadas para la cara.

Los diferentes sistemas de coordenadas se pueden mostrar en la pantalla dependiendo del modo en que se encuentre el programa.

Cada pieza dental individual en una dentadura se puede guardar o almacenar individualmente, y también se guarda su interrelación con las demás piezas dentales.

5 Es una ventaja adicional que si el paciente originalmente tenía piezas dentales bastante cortas, por ejemplo, y el paciente se ha roto sus piezas dentales y desea tener una nueva dentadura que tenga un aspecto similar a la dentadura original, y si no existe una dentadura compuesta disponible que se asemeje a las piezas dentales cortas originales del paciente, entonces la dentadura inicial se puede acortar conjuntamente al mismo tiempo, de modo que la dentadura finalizada se asemeje realmente a los deseos específicos del paciente.

De acuerdo con la invención, el procedimiento comprende modificar conjuntamente un número de piezas dentales en la dentadura inicial, cuando se modifican el uno o más parámetros en la dentadura inicial.

10 Por tanto, además de modificar la dentadura completa al mismo tiempo o modificar una única pieza dental a la vez, de acuerdo con la invención, se modifican conjuntamente un número de piezas dentales, es decir, un subconjunto, por ejemplo, cinco de las piezas dentales, en un conjunto más grande de piezas dentales que se puede modificar conjuntamente. Esto se puede denominar modificación de grupo o modificación de subconjunto.

15 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además seleccionar al menos una serie de restauraciones dentales o piezas dentales diseñadas para su fabricación.

20 La dentadura finalizada es el diseño virtual de la nueva dentadura. A fin de proporcionar las nuevas piezas dentales al paciente, se pueden requerir una serie de restauraciones dentales. Por tanto, a fin de fabricar estas nuevas piezas dentales, se pueden determinar las restauraciones dentales requeridas. Las restauraciones dentales se pueden basar en la diferencia entre las piezas dentales existentes y las piezas dentales diseñadas en la dentadura finalizada. Si, por ejemplo, el paciente pierde una pieza completa o si es necesario extraer una pieza dental completa de la boca del paciente, entonces, por ejemplo, se puede fabricar e incorporar un implante con un pilar y/o corona o carilla en el lugar de la pieza dental faltante, o se puede fabricar un puente donde se dispone un pónico en el lugar de la pieza dental faltante. El puente se puede unir a las piezas dentales contiguas y, por tanto, se pueden preparar las dos piezas dentales contiguas tallándolas de modo que se pueda unir una corona en cada pieza dental contigua. Por tanto, en base a la dentadura finalizada, se puede determinar que se requieren una o más restauraciones dentales para obtener la dentadura finalizada, y por tanto, se pueden diseñar estas restauraciones dentales. Por ejemplo, se puede determinar que la dentadura finalizada requiere que se haga un puente, por ejemplo, se deben hacer dos coronas con un pónico en el medio y estas dos piezas dentales se deben preparar para la unión de las coronas, y también se puede requerir una corona normal no incluida en un puente, así como un implante con una corona en el pilar del implante.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además modificar opcionalmente uno o más parámetros de una o más de las piezas dentales en la dentadura compuesta antes de aplicar la representación de la situación bucal actual del paciente para obtener una dentadura compuesta modificada.

35 Es una ventaja que se puedan hacer modificaciones en la dentadura compuesta, ya que de este modo las modificaciones que, por ejemplo, se deben hacer definitivamente, ya se pueden hacer desde el principio en el procedimiento de diseño. Por ejemplo, si el paciente desea que sus piezas dentales centrales estén torcidas de determinada manera, el usuario puede hacer esta modificación a las piezas dentales centrales en la dentadura compuesta, de modo que el diseño con las piezas dentales centrales torcidas sea el punto de partida para las potenciales modificaciones adicionales. Esto puede hacer que el procedimiento de diseño sea más rápido y más fácil de usar, ya que las modificaciones se pueden realizar en diferentes etapas. Por tanto, se pueden hacer modificaciones en la dentadura tanto antes de que la situación bucal actual o dentadura actual del paciente se apliquen a la dentadura compuesta como después de que la situación bucal actual o dentadura actual del paciente se haya aplicado a la dentadura compuesta. Por tanto, la dentadura compuesta puede ser una dentadura compuesta regular o de plantilla o una dentadura compuesta modificada.

45 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además obtener la representación virtual tridimensional de la situación bucal actual del paciente explorando la situación bucal actual usando un escáner intrabucal y/o explorando la superficie de una impresión negativa de la situación bucal actual del paciente y/o explorando la superficie de un modelo positivo de la situación bucal actual del paciente.

50 Es una ventaja obtener una representación en 3D de la situación bucal actual o dentadura actual del paciente, ya que la dentadura compuesta se puede superponer en las piezas dentales actuales para que coincidan y/o se comparen las dos dentaduras, y cuando se obtiene la representación virtual de la situación bucal por algún medio de exploración, la representación puede ser de muy alta calidad, de modo que el diseño final o la dentadura finalizada sea de muy alta calidad y con una buena coincidencia con las piezas dentales restantes.

55 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además obtener una representación virtual tridimensional de la dentadura original del paciente explorando la dentadura original usando un escáner intrabucal y/o examinando la superficie de una impresión negativa de las piezas dentales originales del paciente y/o explorando la superficie de un modelo positivo de las piezas dentales originales del paciente, donde se proporciona la representación de la dentadura original antes de que se preparen las piezas dentales del paciente.

5 Es una ventaja que antes de que se prepare la dentadura, se pueda hacer una llamada exploración de preparación previa, de modo que también se pueda visualizar la dentadura original del paciente, para que el usuario pueda tener en cuenta las piezas dentales originales del paciente cuando diseña las nuevas piezas dentales a fin de proporcionar una dentadura finalizada que sea una réplica o imitación perfecta de la dentadura original del paciente, si esto es lo que el paciente desea.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- la curva de las piezas dentales definida por la posición relativa de las piezas dentales.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- el ajuste a escala de las piezas dentales.

10 El ajuste a escala de las piezas dentales comprende la longitud, el ancho, etc. de las piezas dentales.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- la rotación de las piezas dentales en relación con la línea media de la cara.

En algunos modos de realización, la rotación de las piezas dentales en relación con la línea media de la cara crea una composición o una combinación de composiciones seleccionadas de:

- 15 - una composición estética básica;
- una composición estética fuerte; o
- una composición estética suave.

20 Es una ventaja que se pueda modificar la rotación de las piezas dentales en relación con la línea media de la cara, porque este ángulo es importante para el aspecto estético de las piezas dentales. Pueden existir tres composiciones estéticas típicas o clásicas para la rotación de las piezas dentales; la composición estética básica, donde la rotación de las piezas dentales es neutra o normal en relación con la línea media; la composición estética fuerte, donde la rotación es tal que el punto distal de una pieza dental se gira hacia afuera en relación con la línea media; y la composición estética suave, donde el punto distal de la pieza dental se gira hacia adentro en relación con la línea media.

25 Por tanto, es una ventaja que la rotación de las piezas dentales proporcione una de o una combinación de las tres composiciones clásicas.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- la forma geométrica de las piezas dentales centrales.

30 En algunos modos de realización, la forma geométrica de las piezas dentales centrales es o es una combinación seleccionada de:

- una forma ovalada;
- una forma triangular; o
- una forma rectangular/cuadrada.

35 Es una ventaja que se pueda modificar la forma geométrica de las piezas dentales, porque la forma de las piezas dentales es importante para el aspecto estético de las piezas dentales. Pueden existir tres tipos clásicos o típicos diferentes de forma de una pieza dental central; una forma ovalada, donde la luz reflejada desde la superficie labial de la pieza dental se asemeja a una forma redonda o una ovalada; una forma triangular, donde la luz reflejada desde la superficie labial de la pieza dental se asemeja a una forma triangular; y una forma rectangular/cuadrada, donde la luz reflejada desde la superficie labial de la pieza dental se asemeja a una forma rectangular/cuadrada.

40 En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- la forma geométrica de los premolares y/o molares.

Para las piezas dentales premolares y molares, la forma geométrica se puede denominar, por ejemplo, N, T, K.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- la longitud de las piezas dentales.

45 Es una ventaja que se pueda modificar la longitud de las piezas dentales, porque la longitud de las piezas dentales es

importante para el aspecto estético de las piezas dentales. La longitud de las piezas dentales se puede medir en milímetros u otros sistemas de medición.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- la longitud de las piezas dentales en relación con otras piezas dentales.

5 Es una ventaja que se pueda modificar la longitud relativa de las piezas dentales, porque la longitud relativa de las piezas dentales es importante para el aspecto estético de las piezas dentales.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- el tamaño de las piezas dentales específicas en relación con otras piezas dentales específicas.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- 10 - el tamaño de las piezas dentales laterales en relación con las piezas dentales centrales.

Es una ventaja que se pueda modificar el tamaño, por ejemplo, de las piezas dentales laterales en relación con las piezas dentales centrales, porque el tamaño relativo de las piezas dentales, o el tamaño de las piezas dentales en relación con otras piezas dentales, es importante para el aspecto estético de las piezas dentales.

15 Por ejemplo, el tamaño de las piezas dentales laterales puede ser de aproximadamente un 61,8 % del tamaño de las piezas dentales centrales, lo que corresponde a la proporción áurea que el cerebro humano experimenta como visualmente agradable o atractivo. Otro ejemplo es que las laterales pueden ser un 77 % del tamaño de las centrales, lo que, sin embargo, puede parecer demasiado grande para algunos pacientes. Aún otro ejemplo es que las laterales pueden ser 2/3 del tamaño de las centrales. Sin embargo, el tamaño de las piezas dentales laterales en relación con las piezas dentales centrales puede ser cualquier otra relación decidida por el usuario y/o el paciente.

20 En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- el tamaño de los colmillos en relación con las piezas dentales laterales.

Es una ventaja que se pueda modificar el tamaño, por ejemplo, de los dientes caninos o colmillos en relación con las piezas dentales laterales, porque el tamaño relativo de las piezas dentales, o el tamaño de las piezas dentales en relación con otras piezas dentales, es importante para el aspecto estético de las piezas dentales.

25 Por ejemplo, el tamaño de los dientes caninos o colmillos puede ser de aproximadamente un 61,8 % del tamaño de las piezas dentales laterales, lo que corresponde a la proporción áurea que el cerebro humano experimenta como visualmente agradable o atractivo. Otro ejemplo es que los colmillos pueden ser 2/3 del tamaño de las laterales, que sin embargo pueden parecer demasiado grandes para algunos pacientes. Sin embargo, el tamaño de las piezas dentales de los colmillos en relación con las piezas dentales laterales puede ser cualquier otra relación decidida por el usuario y/o el paciente.

30

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- el tamaño de la diastema entre las piezas dentales.

35 Es una ventaja que se pueda modificar el tamaño de la diastema entre las piezas dentales, porque el tamaño de la diastema entre las piezas dentales es importante para el aspecto estético de las piezas dentales. La diastema entre las piezas dentales centrales en el arco superior y/o inferior se puede modificar, y esta diastema es la diastema más visual. Sin embargo, se pueden modificar todas o algunas diastemas.

En algunos modos de realización, el uno o más parámetros comprenden:

- forma de las piezas dentales.

40 Es una ventaja que se pueda modificar la forma o la morfología de las piezas dentales, porque la forma general de las piezas dentales es importante para el aspecto estético de las piezas dentales. La conformación o transformación puede comprender alisar, deformar, reubicar, eliminar o añadir material. Por ejemplo, cuando se reubica material, se puede mover material de la parte más gruesa de una pieza dental a una parte más estrecha de la pieza dental.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la duplicación de piezas dentales.

45 Es una ventaja que se pueda realizar la duplicación, porque entonces el usuario no necesita trabajar con o modificar todas las piezas dentales que se deben diseñar, el usuario puede solo diseñar piezas dentales, por ejemplo, en el lado izquierdo de un arco, y a continuación duplicar las piezas dentales diseñadas para el lado derecho del arco. Se pueden duplicar una o más piezas dentales.

Es una ventaja que se pueda realizar la duplicación, si el paciente necesita que se diseñen una o más piezas dentales,

por ejemplo, en su lado izquierdo de un arco, entonces las piezas dentales intactas, reales del paciente en el lado derecho del arco se pueden asemejar o explorar y copiar en el lado izquierdo del arco por duplicación.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la clonación de piezas dentales.

5 La clonación puede comprender copiar piezas dentales o crear nuevas piezas dentales similares a otras piezas dentales. La clonación puede ser clonación de una o más piezas dentales existentes, clonación de una o más piezas dentales preparadas previamente, es decir, antes de que se prepararan, clonación de una o más piezas dentales en una exploración de modelos en cera, etc.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además proporcionar un trazado de contacto en relación con el antagonista.

10 Es una ventaja que se pueda proporcionar el trazado de contacto con el antagonista, porque de este modo es fácil y rápido para el usuario verificar si realmente hay espacio suficiente para las piezas dentales diseñadas en la boca del paciente.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además ajustar virtualmente la dentadura finalizada a un medio de retención virtual.

15 El medio de retención virtual corresponde al medio de retención real. El/los medio(s) de retención se adapta(n) para retener las restauraciones dentales, es decir, las nuevas piezas dentales. Las restauraciones dentales se pueden denominar las nuevas piezas dentales, la realización física de la dentadura finalizada, prótesis o piezas protésicas. Por tanto, el medio de retención puede ser la pieza dental de preparación o la matriz para una corona o puente, el medio de retención puede ser la mandíbula para un implante, el medio de retención puede ser el implante para un pilar, el medio de retención puede ser el pilar para una corona, el medio de retención puede ser la parte gingival artificial de una dentadura postiza.

20

Por tanto, las restauraciones dentales o una o más de las piezas dentales artificiales de la dentadura finalizada se pueden unir a un medio de retención, tal como a uno o más medios de retención. Si la dentadura finalizada es un puente, entonces el medio de retención puede ser dos piezas dentales preparadas o matrices. Si la dentadura finalizada es un número de piezas dentales para una dentadura postiza parcial o completa, el medio de retención puede ser la parte gingival de la dentadura postiza.

25

Ajustar también se puede denominar conectar.

La dentadura se puede unir al medio de retención.

30 Por tanto, diseñar un número de restauraciones dentales puede comprender determinar la unión de las restauraciones dentales a los medios de retención para realizar la dentadura finalizada.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además recortar la dentadura finalizada con respecto al medio de retención.

El recorte también se puede denominar recorte virtual o recorte digital.

35 Es una ventaja que la dentadura no se ajuste, alinee o fije virtualmente al medio de retención antes de que se complete el diseño de la dentadura, porque puede ser más fácil y visualmente mejor diseñar las piezas dentales cuando no están ajustadas al medio de retención. Además, requiere menos potencia de procesamiento de la unidad de procesamiento para modificar y/o mover la dentadura en el sistema de coordenadas, cuando la dentadura no está ajustada o fijada en la posición correcta, por ejemplo, la posición anatómica. La posición correcta se puede basar en la posición del medio de retención, tal como las preparaciones, y/o basar en la línea de borde de un modelo real o virtual de las piezas dentales del paciente.

40

La transición o interfaz entre el medio de retención, tal como una pieza dental de preparación existente, y la dentadura finalizada se puede determinar por una junta Spline, y por tanto el medio de retención y la dentadura finalizada tienen cada uno un implante Spline, y estos dos implantes Spline se ajustan conjuntamente o se unen en la transición o interfaz.

45 La transición o interfaz entre el medio de retención y la dentadura finalizada se puede determinar para determinar las restauraciones dentales, por ejemplo, la forma, tamaño, forma interna, forma externa, grosor, etc.

La superficie interna de la dentadura o las restauraciones dentales se debe ajustar en, recortar con respecto a, o conectar a la superficie externa del medio de retención. La superficie interna de las restauraciones dentales puede corresponder a la forma de la superficie externa del medio de retención. Puede existir un espacio para el cemento entre las restauraciones dentales y el medio de retención, y este espacio para el cemento puede tener el mismo grosor a lo largo de toda la superficie o el grosor puede variar, por ejemplo, debido a la compensación de torno, etc.

50

Por tanto, la dentadura puede comprender restauraciones dentales, que pueden comprender o ser una corona, que

se puede pegar a una pieza dental preparada, un puente que se puede pegar a una o más piezas dentales preparadas, una corona que se puede pegar a un pilar de implante donde el implante se atornilla en la mandíbula, la dentadura para una dentadura postiza que se puede insertar en la parte gingival de la dentadura postiza que se dispone, de forma removible o bien fija, en la boca del paciente.

- 5 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además recortar virtualmente la dentadura finalizada con respecto a la encía.

El recorte virtual se puede realizar automáticamente. Después de diseñar las nuevas piezas dentales, las nuevas piezas dentales se deben recortar con respecto a la encía del modelo virtual para que las restauraciones dentales, por ejemplo, las piezas dentales artificiales, producidas en base a la dentadura finalizada diseñada se ajusten a la encía real de la boca del paciente en los casos donde la restauración dental está cercana a o en contacto con la encía.

- 10

En el caso de una dentadura postiza, la dentadura finalizada se puede recortar virtualmente con respecto a la encía, por lo que las piezas dentales artificiales de la dentadura postiza se producen para que se ajusten a la encía artificial de la dentadura postiza. La parte de las piezas dentales artificiales que será visible en la dentadura postiza se puede diseñar para ajustarse a la encía. Puede existir una parte de las piezas dentales artificiales que no será visible en la dentadura postiza, porque se disponen dentro de la parte gingival de la dentadura postiza. La encía artificial se hace típicamente de un material acrílico.

- 15

Un pónico en un puente se puede recortar o ajustar automáticamente a una línea de preparación o línea de borde en la encía.

La línea de preparación o línea de borde puede ser para el pónico. Se puede definir una brecha o espacio entre el pónico y la encía. Puede que no haya espacio entre el pónico y la encía y esto puede corresponder a un espacio de cero milímetros.

- 20

Una corona se puede recortar o ajustar automáticamente a una línea de preparación o línea de borde en la encía.

Se puede definir una brecha o espacio entre la corona y la encía, y el espacio puede ser de cero milímetros.

- 25 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además ajustar la dentadura finalizada a su posición anatómica correcta en la encía.

Es una ventaja que la dentadura no se ajuste, alinee o fije a la encía antes de que se complete el diseño de la dentadura, porque es más fácil y visualmente mejor diseñar las piezas dentales cuando no están ajustadas a la encía. Además, requiere menos potencia de procesamiento de la unidad de procesamiento para modificar y/o mover la dentadura en el sistema de coordenadas, cuando la dentadura no está ajustada o fijada en la posición anatómica correcta. La posición anatómica correcta se puede basar en la posición del medio de retención, tal como las preparaciones, y en la línea de borde de un modelo real o virtual de las piezas dentales del paciente.

- 30

La transición entre una pieza dental de preparación existente y la nueva pieza dental diseñada se puede determinar por una junta Spline, y por tanto la pieza dental de preparación y la diseñada tienen cada una, una estría, y estas dos estrías se ajustan conjuntamente o se unen en la transición.

- 35 En algunos modos de realización, la dentadura se puede ajustar/recortar con respecto al medio de retención y/o a la encía antes de que la dentadura se convierta en la dentadura finalizada. Esto puede incrementar el tiempo de procesamiento, ya que entonces se debe calcular la interfaz entre la dentadura y el medio de retención y/o encía cada vez que se haga un cambio en la dentadura, pero en algunos casos, el usuario puede preferir que la dentadura se visualice correctamente en relación con la encía.

- 40 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además diseñar virtualmente el medio de retención.

Si, por ejemplo, el medio de retención, por ejemplo, una pieza dental, no se prepara para la unión de la(s) restauración/restauraciones dental(es) antes de que se obtenga la representación tridimensional virtual de la situación bucal del paciente, entonces el medio de retención se puede diseñar virtualmente. El medio de retención se puede diseñar en base a la dentadura finalizada y las restauraciones dentales.

- 45 El medio de retención también se puede diseñar virtualmente, a pesar de que ya se preparó antes de que se obtuviera la representación tridimensional virtual de la situación bucal del paciente, porque la dentadura finalizada o restauración dental diseñada puede requerir o beneficiarse de que se preparara el medio de retención de forma diferente.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además añadir líneas de guía virtuales que se van a superponer en las piezas dentales.

- 50 Es una ventaja que al añadir líneas de guía resulta más fácil para el usuario controlar las modificaciones, por ejemplo, de la rotación o ángulos de las piezas dentales entre sí, o modificar, por ejemplo, la longitud de las piezas dentales, ya que la longitud de las piezas dentales se puede medir por medio de las líneas de guía.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende diseñar restauraciones dentales o piezas dentales en el arco inferior y/o superior y ajustar el arco inferior y superior conjuntamente.

En algunos modos de realización, la dentadura compuesta comprende una dentadura de incisivos compuesta y una dentadura de molares compuesta, donde cada una de las dentaduras compuestas se selecciona por separado.

- 5 Es una ventaja que se puedan seleccionar por separado las diferentes partes de la dentadura compuesta, ya que esto proporciona aún más opciones para diseñar y obtener una dentadura finalizada deseada.

En algunos modos de realización, la dentadura compuesta se selecciona de una colección electrónica que comprende una serie de dentaduras compuestas diferentes, donde las dentaduras compuestas pueden ser dentaduras estándar y/o se pueden añadir por el usuario a la colección electrónica.

- 10 Es una ventaja que las dentaduras compuestas puedan comprender combinaciones típicas de los parámetros que determinan la dentadura. Por ejemplo, las dentaduras compuestas pueden comprender una composición fuerte con piezas dentales rectangulares, composición suave con piezas dentales rectangulares, una composición suave con piezas dentales ovaladas, etc.

- 15 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además que el usuario tiene la opción de generar la dentadura compuesta al definir el uno o más parámetros de la dentadura compuesta.

- 20 Es una ventaja que se pueda generar dinámicamente una dentadura compuesta de esta manera. Los parámetros se pueden seleccionar del mismo conjunto de parámetros usados cuando se modifica la dentadura compuesta. El usuario define una serie de parámetros para la dentadura compuesta, que podrían ser la curva o curva de sonrisa, es decir, la posición relativa de las piezas dentales y la altura de las piezas dentales, la composición estética, es decir, la rotación de las piezas dentales, por ejemplo, la composición básica, fuerte o suave, la forma de las piezas dentales centrales o incisivos, por ejemplo, en términos de forma ovalada, triangular o rectangular, y la forma de los premolares y molares, y se generará una dentadura compuesta en base a eso.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende diseñar una prótesis permanente o temporal.

- 25 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende diseñar una prótesis de dentadura postiza parcial o una prótesis de dentadura postiza completa.

La dentadura postiza puede ser una dentadura postiza removible o fija.

En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además explorar los contornos de la cara del paciente por medio de un escáner facial para diseñar las restauraciones dentales o la dentadura teniendo en cuenta la cara del paciente.

- 30 Es una ventaja diseñar la dentadura teniendo en cuenta la cara del paciente, porque entonces las piezas dentales se pueden ajustar para que coincidan con la cara, por ejemplo, piezas dentales ovaladas pueden favorecer a una forma de cara ovalada, piezas dentales largas pueden favorecer a una forma de cara alargada, etc., o viceversa. Cuando se realiza una exploración facial, se encuentra la línea media, que puede ser ventajosa o útil de usar, cuando se diseñan las piezas dentales.

- 35 De forma alternativa y/o adicionalmente, se puede usar la exploración con rayos X para obtener información sobre la cara o la estructura ósea del paciente, y esta información se puede usar para diseñar las restauraciones dentales o nuevas piezas dentales.

En algunos modos de realización, el procedimiento se configura para realizarse en un programa electrónico existente para trabajos de restauración dental digital.

- 40 La presente invención se refiere a diferentes aspectos que incluyen el procedimiento descrito anteriormente y a continuación, y los procedimientos, dispositivos, sistemas, usos y/o medios de producto correspondientes, cada uno proporcionando uno o más de los beneficios y ventajas descritos con relación al primer aspecto mencionado, y cada uno teniendo uno o más modos de realización correspondientes a los modos de realización descritos con relación al primer aspecto mencionado y/o divulgado en las reivindicaciones adjuntas.

- 45 En particular, en el presente documento se divulga un producto de programa informático que comprende medios de código de programa para hacer que un sistema de procesamiento de datos realice el procedimiento, cuando dichos medios de código de programa se ejecutan en el sistema de procesamiento de datos.

También se divulga un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene almacenados en el mismo los medios de código de programa.

- 50 En particular, en el presente documento se divulga un sistema para diseñar una serie de restauraciones dentales para un paciente, en el que el sistema comprende:

- medios para seleccionar una dentadura compuesta que comprende un número de piezas dentales, donde el número de piezas dentales se dispone de forma espacial relativamente entre sí formando una composición estética alta;
- 5 - medios para aplicar la dentadura compuesta a una representación tridimensional virtual de la situación bucal actual del paciente para obtener una dentadura inicial;
- medios para modificar conjuntamente uno o más parámetros de una pluralidad de las piezas dentales en la dentadura inicial para obtener una dentadura finalizada, en el que la modificación conjunta implica modificar la pluralidad de piezas dentales simultáneamente.

10 El sistema es un sistema para diseño implementado por ordenador. El sistema es un sistema implementado por ordenador.

Diseñar una serie de restauraciones dentales se puede denominar diseñar una dentadura, por tanto se divulga un procedimiento implementado por ordenador de diseño de una dentadura para un paciente, en el que el procedimiento comprende:

- 15 - seleccionar una dentadura compuesta que comprende una serie de piezas dentales, donde la serie de piezas dentales se dispone de forma espacial relativamente entre sí formando una composición estética alta;
- aplicar la dentadura compuesta a una representación tridimensional virtual de la situación bucal actual del paciente para obtener una dentadura inicial;
- 20 - modificar conjuntamente uno o más parámetros de una pluralidad de las piezas dentales en la dentadura inicial para obtener una dentadura finalizada, en el que la modificación conjunta implica modificar la pluralidad de piezas dentales simultáneamente.

También se divulga una restauración dental para un paciente diseñada por medio del procedimiento.

Breve descripción de los dibujos

25 Los objetivos, características y ventajas anteriores y/o adicionales de la presente invención se explicarán además mediante la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitante de los modos de realización de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 muestra un ejemplo de un diagrama de flujo del procedimiento.

La fig. 2 muestra un ejemplo de una dentadura compuesta.

La fig. 3 muestra un ejemplo de modificación de una dentadura compuesta.

La fig. 4 muestra un ejemplo de la situación bucal actual de un paciente.

30 La fig. 5 muestra un ejemplo de una dentadura inicial, donde la dentadura compuesta se aplica a la situación bucal actual del paciente.

La fig. 6 muestra ejemplos de modificaciones conjuntas de diferentes parámetros de la dentadura inicial.

La fig. 7 muestra ejemplos de modificaciones individuales de diferentes parámetros locales de la dentadura inicial.

La fig. 8 muestra un ejemplo de una dentadura finalizada.

35 La fig. 9 muestra ejemplos de medios de retención para la dentadura diseñada.

Descripción detallada

En la siguiente descripción, se hace referencia a las figuras adjuntas, que muestran a modo de ilustración cómo se puede poner en práctica la invención.

40 El procedimiento se realiza en un programa informático adecuado para realizar el procedimiento. Se puede proporcionar una pantalla conectada al ordenador en la que el usuario puede visualizar la interfaz de usuario del programa, y por medio de, por ejemplo, un teclado de ordenador, un ratón de ordenador, una pantalla táctil, una bola espacial, un panel táctil, etc., el usuario puede realizar solicitudes, tales como seleccionar características y modificar características visualizadas en la pantalla. El programa realiza cálculos o muestra los cambios en la vista de pantalla correspondientes a las solicitudes que el usuario ha hecho. El programa, en el que se puede realizar el procedimiento, puede ser parte de un programa más grande, puede ser un programa separado, el programa puede tener medios para comunicarse con otros programas, otro hardware, software o firmware, etc.

La fig. 1 muestra un ejemplo de un diagrama de flujo del procedimiento.

En la etapa 101 se selecciona una dentadura compuesta, donde la dentadura compuesta comprende un número de piezas dentales, y donde el número de piezas dentales se disponen de forma espacial relativamente entre sí.

En la etapa 102 se proporciona una representación tridimensional virtual de la situación bucal actual del paciente.

5 En la etapa 103, la dentadura compuesta se aplica a la representación tridimensional virtual de la situación bucal actual del paciente para obtener una dentadura inicial.

En la etapa 104, se modifican uno o más parámetros de una o más de las piezas dentales en la dentadura inicial para obtener una dentadura finalizada. De acuerdo con la presente invención, se modifican conjuntamente uno o más parámetros de una pluralidad de las piezas dentales en la dentadura inicial para obtener una dentadura finalizada, en los que la modificación conjunta implica modificar la pluralidad de piezas dentales simultáneamente.

10 La fig. 2 muestra un ejemplo de una dentadura compuesta.

La dentadura compuesta 201 se observa en este ejemplo desde abajo y son las piezas dentales del arco superior. La figura muestra un ejemplo de la curva de las piezas dentales definida por la posición relativa de las piezas dentales. La dentadura compuesta se puede seleccionar de una colección electrónica que contiene una serie de dentaduras compuestas diferentes, o el usuario puede diseñar la dentadura compuesta él mismo al definir uno o más parámetros para las piezas dentales. Las piezas dentales en la dentadura compuesta 201 se disponen relativamente entre sí, están interrelacionadas de forma espacial.

15 Las piezas dentales en la dentadura compuesta 201 se pueden seleccionar en base a una serie de parámetros, tales como el tamaño, la forma, etc.

20 Se muestra la línea media 206 y se muestra una línea 212 perpendicular a la línea media. La función de la línea 212 es mejorar la dirección visual del usuario. Por tanto, se define un sistema de coordenadas global para la dentadura compuesta completa, por lo que la rotación, el posicionamiento, etc., se pueden controlar para la dentadura compuesta completa. El recuadro 213 alrededor del primer molar indica que se puede definir un sistema de coordenadas para cada pieza dental, por lo que la rotación, el posicionamiento, etc., se pueden controlar para cada pieza dental individual.

25 La fig. 3 muestra un ejemplo de modificación de una dentadura compuesta.

30 Una pieza dental 305 en una dentadura compuesta 301 se modifica individualmente. En este ejemplo, la pieza dental 305 se rota en relación con la línea media 306. Un sistema de coordenadas 307 específico para la pieza dental 305 se muestra en la pieza dental 305 para indicar al usuario que el programa está en el modo, donde la pieza dental se puede modificar con respecto al posicionamiento, por ejemplo, rotación, traslación, etc. La pieza dental también se puede modificar, por ejemplo, con respecto a la forma, por ejemplo, longitud, grosor, distribución de masa, etc.

La fig. 3 y las siguientes figuras muestran capturas de pantalla de un programa donde se puede realizar el procedimiento.

La fig. 4 muestra un ejemplo de la situación bucal actual de un paciente.

35 En este ejemplo, la situación bucal actual 402 es un caso donde la pieza dental central derecha 408, que se puede indicar como n.º 9 en algunas notaciones dentales, se prepara para una corona, la pieza dental central izquierda n.º 8, 409 falta, la pieza dental lateral n.º 7, 410, también se prepara para una corona, y el canino o colmillo n.º 6, 411, no se modifica ni se prepara para una restauración dental.

40 La situación bucal actual 402 puede ser una representación virtual tridimensional de la dentadura actual o de la dentadura faltante del paciente. La representación virtual tridimensional se puede obtener al explorar la situación bucal actual o la dentadura del paciente usando un escáner intrabucal y/o explorando la superficie de una impresión negativa de las piezas dentales actuales del paciente y/o explorando la superficie de un modelo positivo de las piezas dentales del paciente.

La fig. 5 muestra un ejemplo de una dentadura inicial, donde la dentadura compuesta se aplica a la situación bucal actual del paciente.

45 La dentadura inicial 503 es una combinación de la dentadura compuesta 501 y la situación bucal actual del paciente 502. En este caso, cuatro piezas dentales, 508, 509, 510, 511, de la dentadura compuesta 501 se aplican a la situación bucal actual 502. Sin embargo, en otros casos, todas las piezas dentales de una dentadura compuesta se pueden aplicar a la situación bucal actual, de modo que no queden piezas dentales actuales u originales. En otros casos, más o menos de cuatro piezas dentales de la dentadura compuesta se aplican a la situación bucal actual, dependiendo de
50 la cantidad de piezas dentales que el paciente desea que se intercambien.

La fig. 6 muestra ejemplos de modificaciones conjuntas de diferentes parámetros de la dentadura inicial.

La fig. 6a muestra un ejemplo de rotación conjunta de la dentadura inicial.

En este ejemplo, el parámetro que se modifica conjuntamente es la rotación, y la modificación se realiza en las cuatro piezas dentales compuestas, 608, 609, 610, 611, en la dentadura inicial 603 con respecto a la línea media. Las cuatro piezas dentales compuestas 608, 609, 610, 611 se rotan conjuntamente las cuatro para que todas resulten sesgadas con respecto a las piezas dentales restantes en la situación bucal actual. La rotación global o común se indica con un círculo 614 con marcadores, y se observa claramente que las piezas dentales compuestas se han rotado simultánea y uniforme o idénticamente, por ejemplo, si se compara la longitud de la pieza dental 611 con la longitud de la pieza dental correspondiente 511 en la fig. 5. Este es un ejemplo de rotación global, donde un número de piezas dentales se rotan conjuntamente, es decir, simultáneamente y, por ejemplo, idénticamente.

La fig. 6b) muestra un ejemplo de conformación conjunta de la dentadura inicial.

En este ejemplo, el parámetro que se modifica conjuntamente es la conformación o transformación, y la modificación se realiza en las cuatro piezas dentales compuestas 608, 609, 610, 611, en la dentadura inicial 603. Las piezas dentales compuestas 608, 609, 610, 611 se remodelan o transforman las cuatro conjuntamente, de modo que su forma o geometría se cambia simultánea y uniforme o idénticamente. La conformación o transformación global o común se indica por los puntos 615 en las piezas dentales modificadas conjuntamente y por los puntos 616 que forman una línea a lo largo del borde de mordida de las piezas dentales modificadas conjuntamente. Se observa que las piezas dentales 608, 609, 610, 611 se han conformado o transformado conjuntamente con un punto de origen en el punto mesial del borde de mordida de la pieza dental 609, y que la conformación o transformación se dirige a una pequeña compresión en el punto de origen, por lo que las dos piezas dentales centrales 609, 608 tienen bordes de mordida inclinados, que están en direcciones opuestas. Las otras piezas dentales compuestas 610, 611 solo se remodelan o transforman ligeramente como resultado de la conformación o transformación conjunta con el punto de origen en la pieza dental 609.

La fig. 7 muestra ejemplos de modificaciones individuales de diferentes parámetros locales de la dentadura inicial.

La fig. 7a) muestra un ejemplo de ajuste a escala individual de una única pieza dental en la dentadura inicial.

En este ejemplo, el parámetro que se modifica individualmente es el ajuste a escala, y se modifica la pieza dental compuesta 708 en la dentadura inicial 703. Las otras piezas dentales compuestas 709, 710, 711 no se modifican en este ejemplo. El sistema de coordenadas 717 indica el ajuste a escala de la pieza dental 708. Por medio del ajuste a escala, la pieza dental 708 se puede hacer más grande o más pequeña, más larga o más corta, más ancha o más estrecha. En este caso, la pieza dental 708 se ha modificado para que sea más larga que antes, es decir, la pieza dental 708 se hace más larga de lo que era en la dentadura compuesta.

Cuando se mueve, por ejemplo, una flecha de puntero por medio de, por ejemplo, un ratón de ordenador sobre una única pieza dental, entonces se observa el sistema de coordenadas 717 para esa pieza dental cuando el programa está en el modo de ajuste a escala individual.

La fig. 7b) muestra un ejemplo de rotación individual de una única pieza dental en la dentadura inicial.

En este ejemplo, el parámetro que se modifica individualmente es la rotación, y es la pieza dental compuesta 708 en la dentadura inicial 703 la que se modifica. Las otras piezas dentales compuestas 709, 710, 711 no se modifican en este ejemplo. La dentadura inicial 703 se observa desde abajo en esta figura en lugar de desde la parte frontal como en las otras figuras, ya que la rotación individual se ilustra mejor en esta vista. El sistema de rotación 718 indica la rotación de la pieza dental 708. La pieza dental 708 se ha rotado con respecto a la línea media de modo que la parte mesial de la pieza dental 708 apunte más hacia afuera.

La fig. 8 muestra un ejemplo de una dentadura finalizada.

La dentadura finalizada 804 se obtiene cuando se terminan las modificaciones de la dentadura inicial y no se realizarán más modificaciones. La dentadura finalizada 804 es la dentadura que se fabricará e insertará en la boca del paciente. La dentadura finalizada se puede fabricar como una serie de restauraciones dentales.

La fig. 9 muestra ejemplos de medios de retención para la dentadura diseñada.

La fig. 9a) muestra un ejemplo donde el medio de retención es la situación bucal actual de un paciente 902, que en este ejemplo es un caso donde la pieza dental central derecha 908, que se puede indicar como n.º 9 en algunas notaciones dentales, se prepara para una corona, la pieza dental central izquierda no. 8, 909 falta, la pieza dental lateral n.º 7, 910, también se prepara para una corona, y el canino o colmillo n.º 6, 911, no se modifica ni se prepara para una restauración dental.

La situación bucal actual 902 puede ser una representación virtual tridimensional de la dentadura actual o de la dentadura faltante del paciente. La representación virtual tridimensional se puede obtener al explorar la situación bucal actual o la dentadura del paciente usando un escáner intrabucal y/o explorando la superficie de una impresión negativa de las piezas dentales actuales del paciente y/o explorando la superficie de un modelo positivo de las piezas dentales del paciente.

5 La fig. 9b) muestra un ejemplo donde el medio de retención es un puente de implante 919 sobre el cual se adapta una dentadura postiza completa que se va a disponer. En el lado opuesto al lugar donde se debe unir la dentadura postiza, el puente de implante 919 comprende salientes 920 de los orificios para recibir los implantes (no mostrado). El puente de implante puede ser un puente estándar. De forma alternativa, el puente de implante se puede personalizar para el paciente y se puede modelar automáticamente en base a la forma del arco dental del paciente. El arco dental del paciente se puede determinar por medio de la exploración de la boca del paciente usando un escáner intrabucal y/o explorando la superficie de una impresión negativa de la boca del paciente y/o explorando la superficie de un modelo positivo de la boca del paciente.

10 La fig. 9c) muestra un ejemplo donde el medio de retención es un puente de implante 919 que comprende espigas 921 donde cada espiga está adaptada para recibir una pieza dental artificial que tiene un orificio en la misma para ajustarlo sobre la espiga, o donde la espiga está adaptada para cubrirse por carillas en forma, por ejemplo, de materiales cerámicos o compuestos para asemejarse a las piezas dentales. En el lado opuesto a las espigas 921, el puente de implante 919 comprende salientes 920 de orificios para recibir implantes (no mostrado). Los puentes de implantes mostrados en la fig. 9c) pueden ser difíciles de modelar automáticamente porque la forma final de un puente de implante de este tipo se personaliza para el arco dental y la dentadura postiza y, como se observa en las figuras, los puentes de implante no se basan principalmente en formas geométricas estándar. El puente de implante en la fig. 15 9c) por lo tanto, se puede proporcionar por la reducción del modelo preliminar de la dentadura postiza. De la figura se puede observar que la reducción varía de pieza dental a pieza dental dependiendo de la posición de la pieza dental. La reducción también varía dependiendo del tipo de pieza dental y desde qué lado de la pieza dental se proporciona la reducción.

En las reivindicaciones del dispositivo que enumeran varios medios, varios de estos medios se pueden realizar por uno y el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que determinadas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes o se describa en diferentes modos de realización no indica que no se pueda usar una combinación de estas medidas de forma ventajosa.

25 Se debe enfatizar que el término "comprende/que comprende" cuando se usa en la presente memoria descriptiva se toma para especificar la presencia de características, números enteros, etapas o componentes establecidos, pero no excluye la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

30 Las características del procedimiento descrito anteriormente y a continuación se pueden implementar en un programa informático y llevar a cabo en un sistema de procesamiento de datos u otros medios de procesamiento provocados por la ejecución de instrucciones ejecutables por ordenador. Las instrucciones pueden ser medios de código de programa cargados en una memoria, tal como una memoria RAM, desde un medio de almacenamiento o desde otro ordenador por medio de una red informática. De forma alternativa, las características descritas se pueden implementar por circuitos cableados en lugar de un programa informático o en combinación con un programa informático.

35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado por ordenador de diseño de una serie de restauraciones dentales para un paciente, en el que el procedimiento comprende:
 - 5 - seleccionar una dentadura compuesta (201, 301, 501) que comprende una serie de piezas dentales (305), donde la serie de piezas dentales se dispone de forma espacial relativamente entre sí formando una composición ordenada;
 - aplicar la dentadura compuesta (201, 301, 501) a una representación tridimensional virtual de la situación bucal actual del paciente (402, 502, 902) para obtener una dentadura inicial (503, 603, 703);
 - 10 - modificar conjuntamente uno o más parámetros de una pluralidad de las piezas dentales en la dentadura inicial (503, 603, 703) para obtener una dentadura finalizada (804), en el que la modificación conjunta implica modificar la pluralidad de piezas dentales simultáneamente.
2. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que el uno o más parámetros comprenden:
 - 15 - la forma geométrica de las piezas dentales centrales (408, 409, 608, 609),
 - la forma geométrica de los premolares y/o molares,
 - el tamaño de la diastema entre las piezas dentales,
 - la curva de las piezas dentales definida por la posición relativa de las piezas dentales, o
 - la rotación de las piezas dentales en relación con la línea media (206, 306) de la cara.
3. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el uno o más parámetros comprenden:
 - 20 - la longitud de las piezas dentales, o
 - el tamaño de las piezas dentales específicas en relación con otras piezas dentales específicas.
4. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además la duplicación de piezas dentales.
- 25 5. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además la clonación de piezas dentales.
6. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además proporcionar un trazado de contacto en relación con la antagonista.
- 30 7. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además ajustar virtualmente la dentadura finalizada (804) a un medio de retención virtual.
8. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el medio de retención comprende un pilar, una pieza dental de preparación o matriz para una corona o puente.
- 35 9. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que el medio de retención comprende una parte gingival artificial de una dentadura postiza.
10. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además recortar la dentadura finalizada (804) con respecto al medio de retención.
- 40 11. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además recortar virtualmente la dentadura finalizada (804) con respecto a la encía.
12. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende además diseñar virtualmente el medio de retención.
- 45 13. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende diseñar restauraciones dentales en el arco inferior y/o superior y ajustar conjuntamente el arco inferior y superior.

14. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que la dentadura compuesta (201, 301, 501) comprende una dentadura de incisivos compuesta y una dentadura de molares compuesta, donde cada una de las dentaduras compuestas (201, 301, 501) se selecciona por separado.
- 5 15. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende diseñar una prótesis permanente o una temporal.
16. El procedimiento implementado por ordenador de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento comprende diseñar una prótesis de dentadura postiza parcial o una prótesis de dentadura postiza completa.

10

Fig. 1

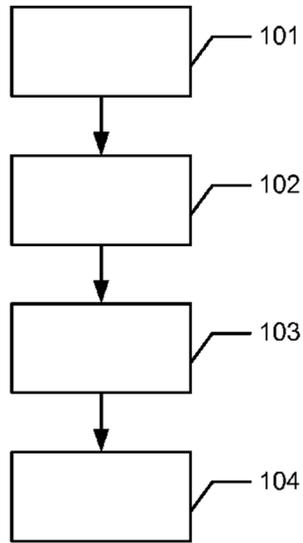
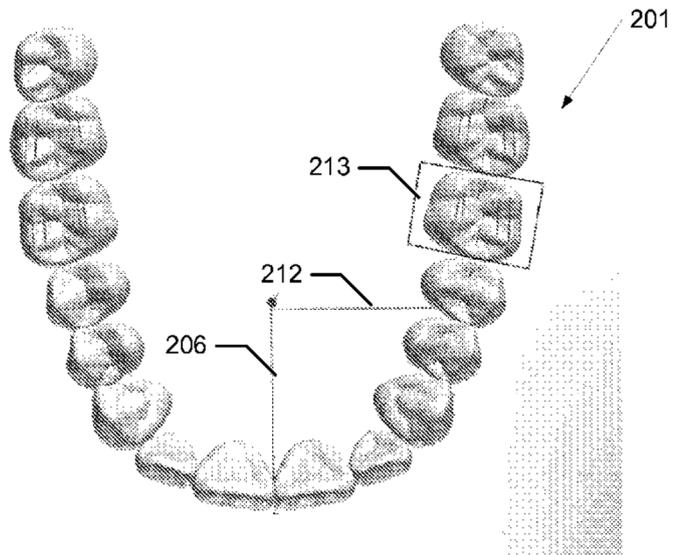


Fig. 2



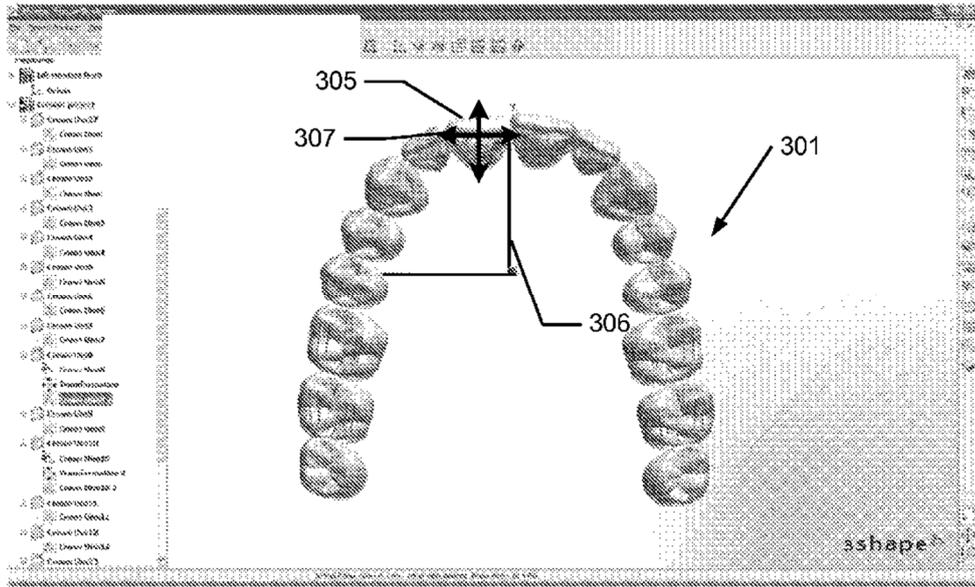
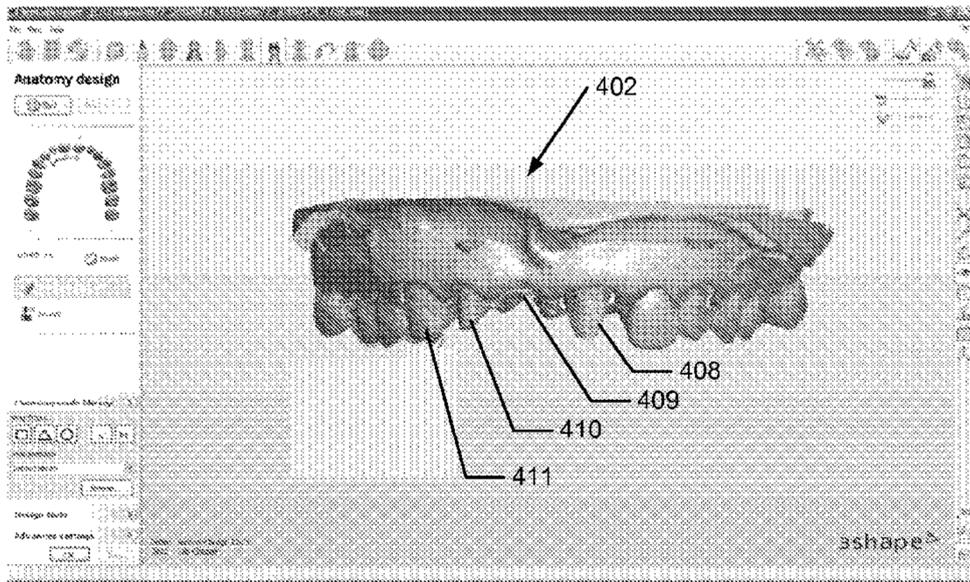


Fig. 3

Fig. 4



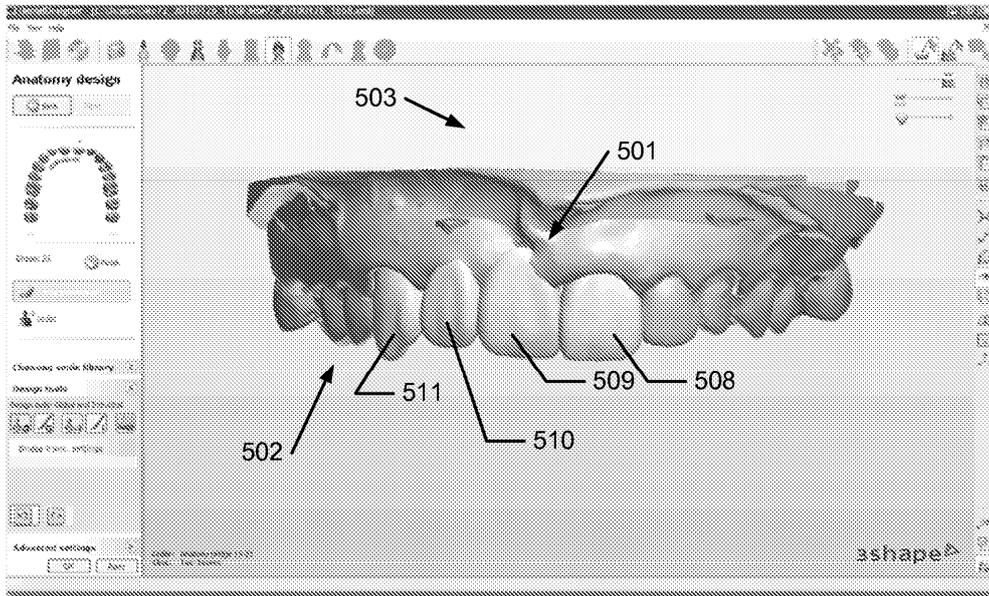
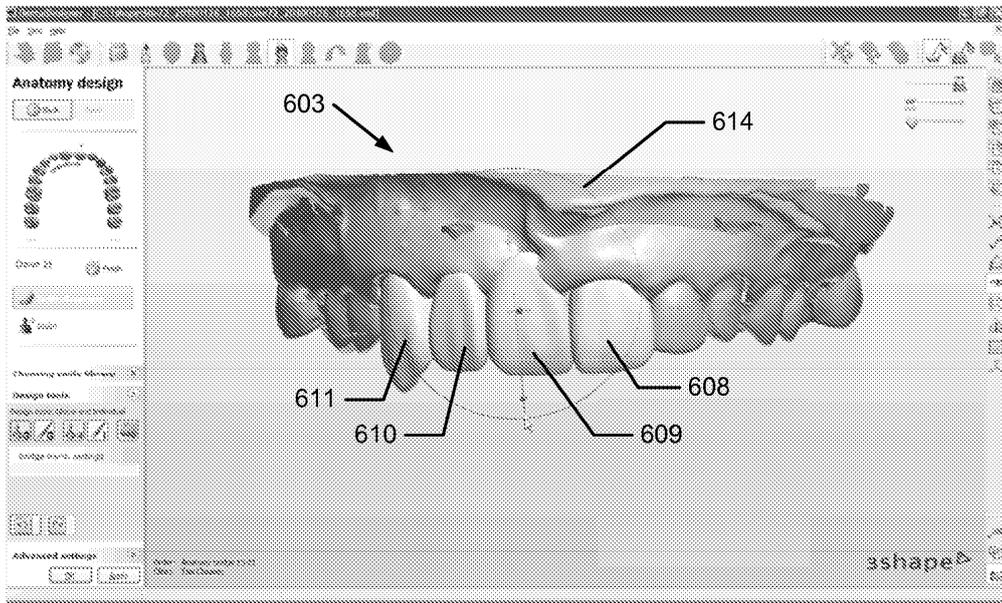


Fig. 5

Fig. 6a)



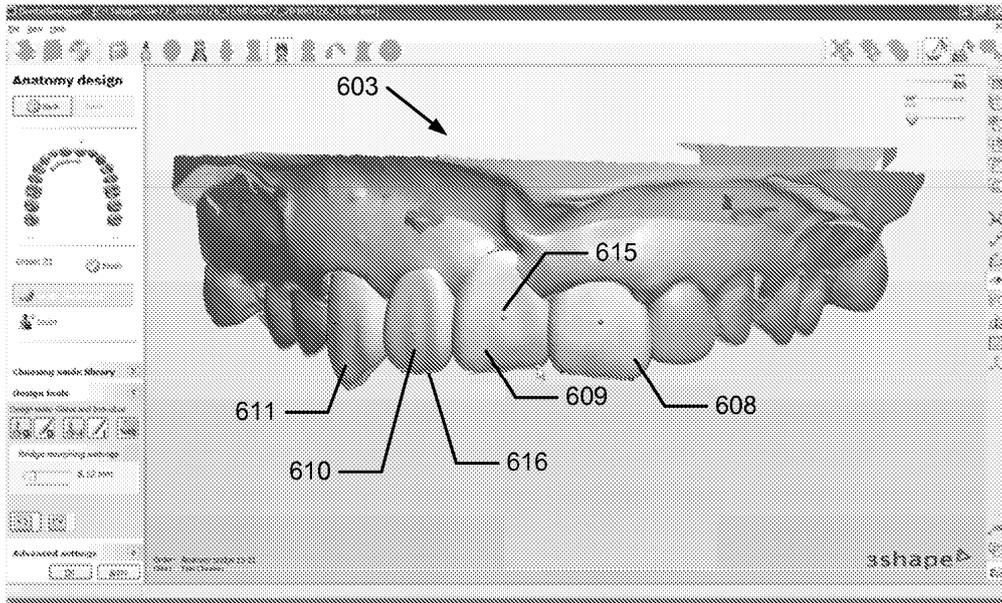
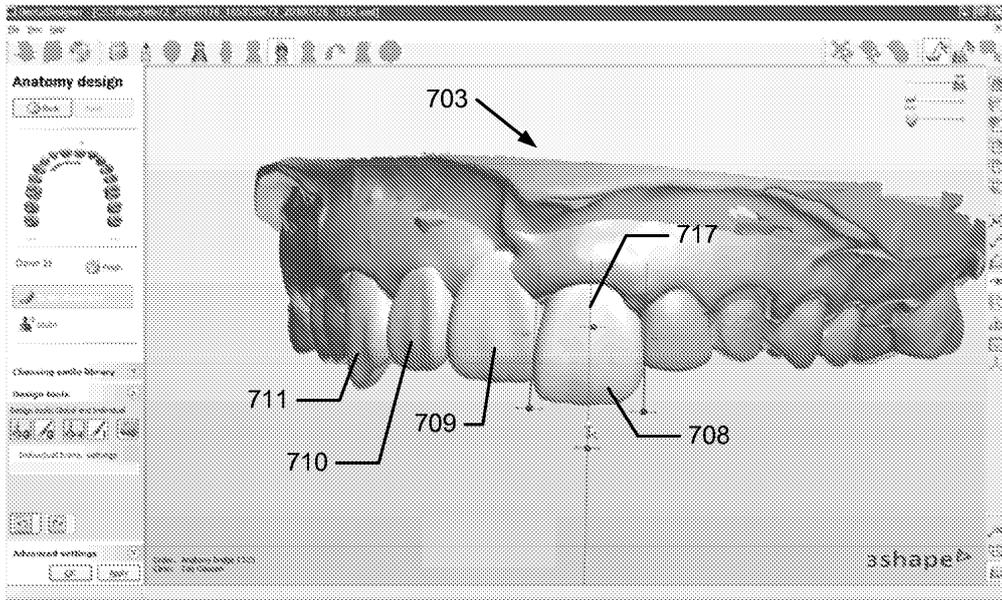


Fig. 6b)

Fig. 7a)



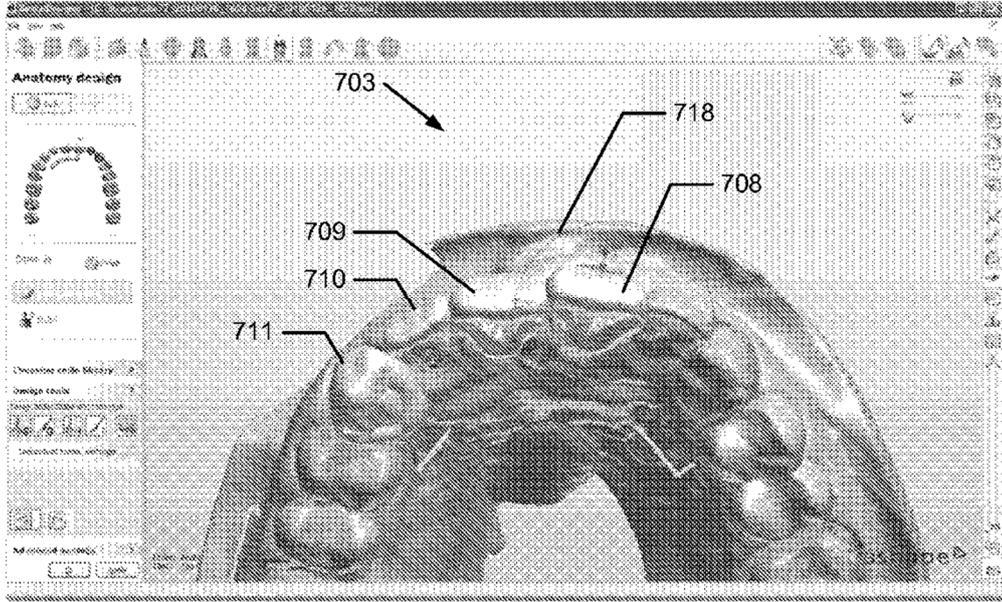


Fig. 7b)

Fig. 8

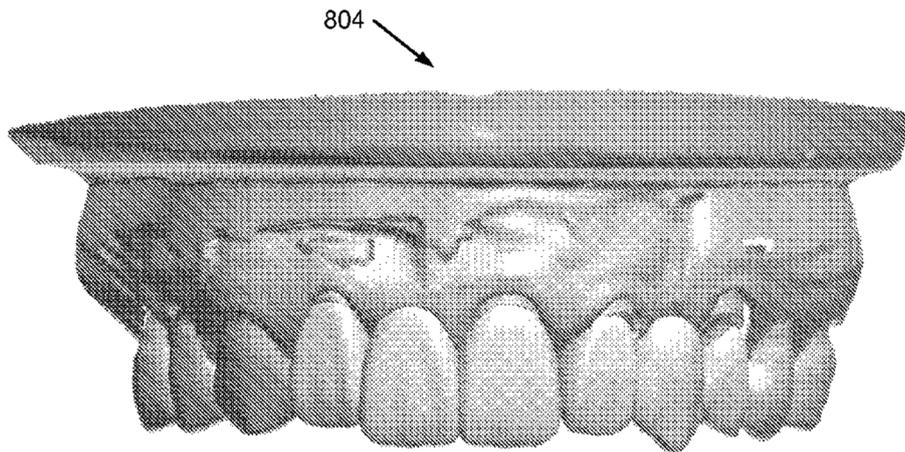


Fig. 9a)

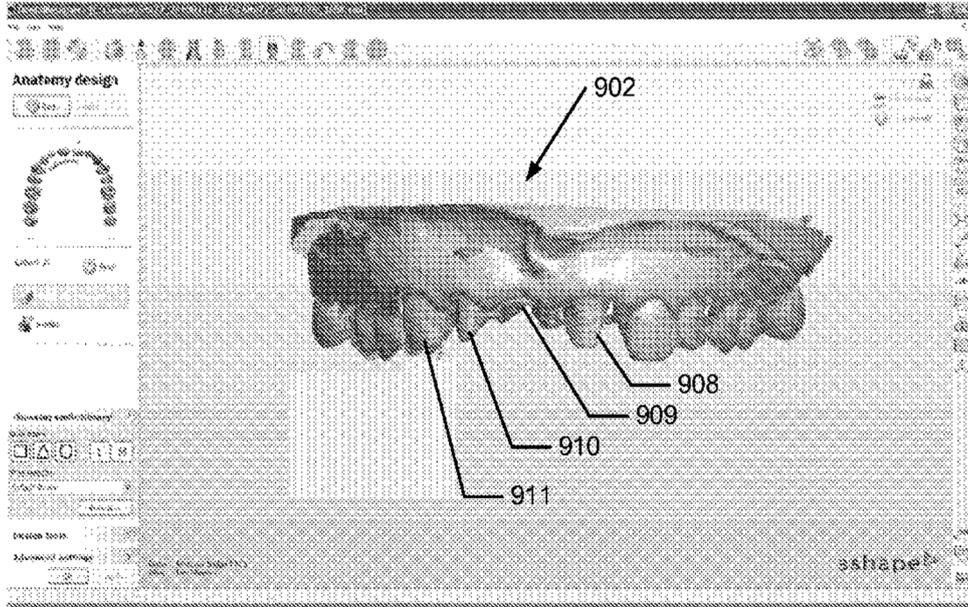


Fig. 9b)

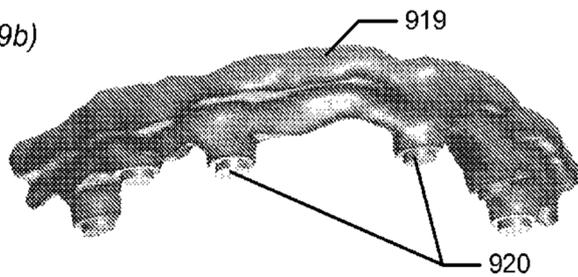


Fig. 9c)

