

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 325**

51 Int. Cl.:

A61C 5/08 (2006.01)
A61C 5/10 (2006.01)
A61C 13/08 (2006.01)
A61C 13/083 (2006.01)
A61C 13/12 (2006.01)
A61C 13/00 (2006.01)
A61C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2013** **PCT/EP2013/059162**
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013** **WO13164411**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2013** **E 13719571 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016** **EP 2844187**

54 Título: **Producción automatizada de restauración dental**

30 Prioridad:

03.05.2012 DK 201270226
03.05.2012 US 201261642164 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FISKER, RUNE;
NONBOE, SVEN y
FISCHER, DAVID

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 606 325 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

Producción automatizada de restauración dental

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere generalmente a un sistema y método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente. Más particularmente, la invención se refiere a la producción totalmente automatizada de restauraciones dentales.

Antecedentes de la invención

10 El sistema Nobel Procera de Nobel Biocare proporciona una producción al menos parcialmente automatizada de coronas y puentes dentales. El sistema proporciona un fresado de las piezas en tosco de yeso para obtener la forma interior de la restauración y luego un ajuste a presión de polvos cerámicos sobre las piezas en tosco de yeso, de tal manera que las piezas en tosco ajustadas por presión obtengan la forma interior de la restauración de las piezas en tosco de yeso.

Se conoce otro sistema para la fabricación de prótesis dentales por el documento WO-A-2011/159520.

Sigue siendo un problema proporcionar una producción automatizada mejorada de restauraciones dentales.

15 Sumario

Se revela un método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente, en donde el método comprende:

- obtener una exploración 3D de al menos un sitio de restauración de la boca del paciente, en donde la restauración dental fabricada esté adaptada para ajustarse al sitio de restauración;
- 20 - obtener un diseño asistido por ordenador (diseño CAD) de la restauración dental;
- fresar la restauración a partir de un material, en donde la restauración se fresa tanto en una superficie interior para ajustarse tanto a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente como en una superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido;
- 25 - transferir la restauración fresada a unos medios de retención que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior, en donde la restauración se retiene en la superficie interior, de modo que la superficie exterior de la restauración sea abordable/libre/accesible; y
- realizar el procesamiento posterior de la superficie exterior de la restauración.

30 Es una ventaja que la restauración fresada se transfiera a unos medios de retención, tales como un troquel de fijación, una interfaz sobre un soporte, etc., puesto que así la posición y orientación exactas de la restauración fresada es conocida por los medios de procesamiento que controlan la maquinaria de procesamiento posterior, cuando se lleva a cabo el procesamiento posterior, de tal manera que el procesamiento posterior pueda realizarse correctamente con respecto a la posición de la restauración. Los procesos de procesamiento posterior pueden consistir, por ejemplo, en la retirada de los bebederos, que sobresalen de los lados de la restauración y que son una sobrante del procedimiento de fresado y, por ejemplo, la coloración, el tintado y el glaseado correctos de la restauración, es decir, en las áreas, ubicaciones o posiciones correctas en la restauración. La maquinaria de procesamiento posterior puede ser la misma que la maquinaria de fresado.

35 Además, es ventajoso que la restauración esté retenida, sostenida y asegurada en la superficie interior de tal manera que la superficie exterior sea abordable/libre/accesible/admisible para la maquinaria de procesamiento posterior, de tal manera que el procesamiento posterior pueda realizarse en la superficie exterior sin que ningún medio de retención perturbe cualquier parte de la superficie exterior.

40 La exploración 3D del sitio de restauración puede realizarse explorando directamente la boca del paciente usando un escáner de mano 3D intraoral, como el escáner TRIOS de 3Shape, que es un escáner de superficie que captura la superficie de los dientes y encías en la boca del paciente por medio de la exploración con luz.

45 La exploración 3D del sitio de restauración puede realizarse alternativamente explorando una impresión física de la boca del paciente usando un escáner de escritorio 3D, tales como los escáneres de escritorio de 3Shape, que son escáneres de superficie que capturan la superficie de la impresión de los dientes y encías del paciente mediante exploración con luz.

La exploración 3D del sitio de restauración puede realizarse alternativamente explorando un modelo físico de la boca del paciente, en donde el modelo físico puede obtenerse vertiendo yeso dentro de una impresión física de la boca

del paciente. El modelo también se puede explorar en un escáner de escritorio 3D, tales como los escáneres de escritorio de 3Shape.

La exploración 3D puede realizarse mediante exploración de luz láser, exploración de luz blanca, exploración por sonda, exploración de rayos X y/o tomografía computarizada.

- 5 El sitio de restauración es el área en la boca del paciente en donde debe fijarse la restauración fabricada. El sitio de restauración puede ser una preparación dental, en donde la restauración que se ha de fijar es una corona.

En algunas realizaciones, la superficie interior del diseño CAD, es decir, la parte del diseño CAD relativa a la superficie interior de la restauración, se basa en la parte de la exploración 3D obtenida relacionada con el sitio de restauración. Cuando el sitio de restauración comprende un diente preparado para aceptar una corona, la superficie interior del diseño CAD puede estar basada en la parte de la exploración en 3D que representa la superficie del diente preparado. Esto se puede lograr, por ejemplo, copiando esta parte de la exploración 3D en el diseño CAD. Esto hace que la superficie interior de la restauración fresada coincida exactamente con la forma del diente preparado. También puede lograrse compensando esta parte de la exploración 3D y generando la superficie interior del diseño CAD con base en la superficie decalada. Esto prevé que hay espacio para cemento y pegamento entre el diente preparado y la superficie interior de la restauración fresada.

El diseño CAD de la restauración puede realizarse de forma automática, semiautomática y/o por un técnico dental en un programa de software CAD, tal como el programa de software DentalDesigner de 3Shape.

Según este método se obtiene la exploración 3D, por lo que la realización de la exploración 3D no es necesariamente una parte del método. La exploración 3D puede ser realizada por un dentista o por un asistente dental en una clínica dental usando un escáner intra-oral, o la exploración 3D puede ser realizada por un técnico dental o por un asistente en un laboratorio dental utilizando un escáner de escritorio. La obtención de la exploración 3D puede entonces comprender la recepción de la exploración 3D con la forma de un archivo digital procedente de la clínica dental.

Según este método se obtiene el diseño CAD de la restauración, por lo que la realización del diseño CAD no es necesariamente parte del método. El diseño CAD puede realizarse por un técnico dental en un laboratorio dental. La obtención del diseño CAD puede comprender entonces la recepción del diseño CAD con la forma de un archivo digital.

Las etapas restantes del método, que son fresar la restauración, transferir la restauración y realizar el procesamiento posterior de la restauración, pueden realizarse en la misma ubicación física, tal como un centro de fresado. Por lo tanto, la exploración 3D y el diseño CAD se llevarán a cabo típicamente en otras ubicaciones físicas distintas del centro de fresado.

La restauración se fresa sobre la superficie interior para que coincida con el sitio de restauración, por ejemplo, la preparación del diente en la boca del paciente. La superficie interior puede ser idéntica a la forma del sitio de restauración y típicamente se hace un decalaje para el espacio de cemento, de tal manera que existe un pequeño hueco entre el sitio de restauración y la superficie interior de la restauración, en donde se puede aplicar pegamento o cemento para la fijación de la restauración al sitio de restauración. Además, si la restauración es una corona para un implante, entonces la corona probablemente debería estar unida a un apoyo del implante y la superficie interior si la corona se fresa entonces para ajustarse a la forma del apoyo.

La restauración se fresa en la superficie exterior para proporcionar una restauración funcional y estética.

- 40 El fresado se realiza según el diseño CAD de la restauración, tanto para la superficie interior como para la exterior.

La transferencia de la restauración fresada puede significar mover, recolocar, cambiar de posición, etc. Cuando la restauración ha sido fresada, ésta debe transferirse a unos medios de retención de manera que se pueda realizar el procesamiento posterior de la restauración. La transferencia de la restauración fresada a unos medios de retención que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior puede realizarse automáticamente, tal como por un brazo robótico, o puede realizarse manualmente, tal como por un operador, o puede realizarse como una combinación de transferencia automática y manual. Es una ventaja que los medios de retención a los que se transfiere la restauración proporcionan una posición fija conocida con respecto a la maquinaria de procesamiento posterior, de tal manera que pueden realizarse los diferentes procesos de procesamiento posterior en las áreas correctas específicas de la restauración. Por ejemplo, la coloración de la restauración puede no ser uniforme en toda la superficie de la restauración, ya que algunas áreas deben colorearse, por ejemplo, en un color A2 y otras áreas deben colorearse, por ejemplo, en un color A3. Por lo tanto, la posición exacta de la restauración debe ser conocida por los ordenadores, procesadores, etc. de la maquinaria de procesamiento posterior, de tal manera que pueda aplicarse, por ejemplo, el color correcto sobre el área correcta de la restauración.

La posición de la restauración con respecto a la maquinaria de procesamiento posterior también puede detectarse por el medio de procesamiento posterior, por ejemplo, mediante inspección visual de marcas de alineación sobre una placa que sujeta los medios de retención.

- 5 La realización del procesamiento posterior de la superficie exterior de la restauración puede comprender diferentes procesos de procesamiento posterior, tales como retirar bebederos o conectores de la restauración, colorear la restauración, sinterizar la restauración, tinter y glasear la restauración, pulir la restauración, curar y cocer la restauración, etc. Todos los diferentes procesos de procesamiento posterior pueden realizarse en la maquinaria de procesamiento posterior.

Procesamiento posterior

- 10 En algunas realizaciones el procesamiento posterior se ejecuta totalmente automatizado por la maquinaria de procesamiento posterior. Es una ventaja del método que todos los procesos de procesamiento posterior puedan ser totalmente automatizados, por lo que ninguna persona necesita realizar ningún trabajo manual sobre la restauración.

- 15 En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende retirar bebederos o conectores de la restauración fresada. Los bebederos o conectores se colocan típicamente en la superficie exterior de la restauración fresada y son restos del proceso de fresado. Cuando la restauración se fresa a partir de, por ejemplo, una pieza en tosco entonces típicamente una serie de restauraciones se fresa a partir de la misma pieza en tosco en el mismo proceso, y los bebederos o conectores son el material sobrante en donde la restauración fresada se fija a la pieza en tosco después del fresado. Si las restauraciones se fresan completamente fuera de la pieza en tosco para evitar bebederos o conectores, entonces las restauraciones caerían de la pieza en tosco después del fresado y tendrían que ser recogidas en bandejas separadas para llevar un registro de las diferentes restauraciones para diferentes pacientes. Así, se encuentran típicamente presentes bebederos o conectores en la restauración después del fresado y tradicionalmente los bebederos o conectores son retirados, cortados, fresados y separados, etc. manualmente por una persona. Por lo tanto, es ventajoso retirar bebederos o conectores de la restauración fresada como parte del procesamiento posterior.

- 25 En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende colorear la restauración basándose en el diseño CAD de la restauración. Si el material a partir del cual se fresa la restauración es, por ejemplo, circonio, entonces la restauración debe colorearse. Si el material es, por ejemplo, e.max, entonces la restauración no necesita ser coloreada, ya que el material e.max cambiará de color a un color similar al de un diente después del sinterizado o cocción. La coloración de la restauración fresada debe realizarse en el exterior de la restauración. La coloración puede aplicarse sumergiendo la restauración en color líquido, pulverizando color sobre la restauración y/o pintando la restauración de cualquier manera adecuada. El coloreado debe basarse en el diseño CAD de la restauración, en donde el diseño CAD también incluirá el diseño del color si la restauración necesita ser coloreada.

En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende sinterizar la restauración.

- 35 En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende el tinterado y glaseado de la restauración. El tinterado y el glaseado se realizan en el exterior de la restauración para hacer que la restauración parezca más natural y se asemeje a un diente real que ha estado en la boca del paciente durante muchos años. El tinterado puede comprender, por ejemplo, la aplicación de líneas oscuras en los surcos de los dientes posteriores. El glaseado puede parecerse al esmalte de los dientes y puede aplicarse a la restauración del para obtener un acabado dental natural.

- 40 En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende pulir la restauración. Normalmente, la restauración debe ser pulida para obtener un acabado dental natural.

En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende cocer y curar la restauración.

En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende el chapado de la restauración con porcelana.

En algunas realizaciones, el procesamiento posterior comprende envasar la restauración para su envío al dentista.

- 45 Todos los pasos o procesos del procesamiento posterior pueden ser realizados automáticamente, tal como totalmente automático o semiautomático.

En algunas realizaciones, el método comprende proporcionar una etiqueta de identificación, tal como un código de barras, para la restauración. La etiqueta de identificación puede disponerse en la propia restauración, sobre los medios de retención, en el pie o en la placa en donde se encuentran los medios de retención, etc.

Tamaño/forma de la restauración durante el sinterizado

- 50 En algunas realizaciones, la restauración está configurada para mantener su forma y tamaño durante el sinterizado.

Algunos materiales mantendrán su forma y tamaño durante el sinterizado, mientras que otros no lo harán, es decir, encogerán. Materiales tales como, por ejemplo, e.max y Lava Ultimate mantendrán su forma y tamaño durante el

sinterizado, por lo que una restauración fresada a partir de uno de estos materiales también mantendrá su forma y tamaño durante el sinterizado.

5 En algunas realizaciones la restauración está configurada para encoger durante el sinterizado. Materiales tales como, por ejemplo, circonita o circonio no mantendrán su tamaño durante el sinterizado, por lo que una restauración fresada a partir de circonio encogerá durante el sinterizado. La forma se mantiene típicamente, mientras que el tamaño puede reducirse durante el sinterizado.

10 En algunas realizaciones la cantidad de encogimiento está predeterminada, de tal manera que se conoce el cambio exacto de forma y tamaño. Para el circonio se conoce el cambio exacto de forma y tamaño con base en la mezcla de material específica, y el cambio es de aproximadamente un 20% para la mayoría de las mezclas de circonio. Así, la restauración se debe fresar para que sea aproximadamente un 25% más grande que el tamaño deseado, de modo que la restauración tenga el tamaño correcto después del sinterizado y del encogimiento de un 20%.

Medios de retención

15 En algunas realizaciones, los medios de retención coinciden con la superficie interior de la restauración. Es decir, la parte superior de los medios de retención se ajusta al interior de la restauración, de tal modo que la restauración encajará exactamente en los medios de retención al menos sobre una parte de la superficie interior.

20 En algunas realizaciones, los medios de retención se fabrican específicamente para la restauración, de tal manera que los medios de retención son unos medios de retención hechos a medida. Esto puede lograrse diseñando virtualmente los medios de retención basándose en la exploración 3D obtenida del sitio de restauración. Por ejemplo, los medios de retención pueden diseñarse copiando la superficie interior del diseño CAD, de tal manera que la superficie interior de la restauración fresada coincida con una superficie de los medios de retención fabricados. Por lo tanto, los medios de retención son específicos para la restauración.

En algunas realizaciones, los medios de retención son unos medios de retención estándares sobre los cuales se ajusta cualquier restauración.

25 En algunas realizaciones, se utilizan unos primeros medios de retención para la restauración antes del sinterizado y se utilizan unos segundos medios de retención para la restauración durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge debido al sinterizado.

30 En algunas realizaciones, los medios de retención se fabrican del mismo material que la restauración, de tal manera que, si el material encoge durante el sinterizado, los medios de retención están configurados para encoger en la misma cantidad que la restauración, por lo que la restauración se ajusta exactamente a los medios de retención tanto antes como después del sinterizado.

En algunas realizaciones, los medios de retención están adaptados para acomodarse a la restauración fresada tanto antes como después del sinterizado, si la restauración fresada cambia su tamaño y/o forma debido al sinterizado.

35 Por ejemplo, si la restauración se fabrica de circonio, el circonio puede encogerse durante el sinterizado e idealmente los medios de retención deben encajar en la restauración tanto antes del sinterizado como después del sinterizado, de tal manera que la restauración quede retenida apropiadamente, tal como retenida fijamente antes, durante y después del sinterizado. Si la restauración se hace más pequeña durante el sinterizado, los medios de retención también podrían hacerse más pequeños en la misma cantidad que la restauración durante el sinterizado.

40 Alternativamente, los medios de retención podrían ser demasiado pequeños para que la restauración comience con ellos, de tal manera que después de que la restauración haya encogido debido al sinterizado, los medios de retención encajarán bien, es decir, no serán demasiado pequeños o demasiado grandes para la restauración.

45 En algunas realizaciones, los medios de retención están hechos de un material compresible o exprimible, de tal manera que, si la restauración encoge durante el sinterizado, entonces los medios de retención se comprimen y la restauración aún se acomoda en los medios de retención. Una parte exterior de los medios de retención puede estar fabricada del material compresible y una parte interior de los medios de retención puede fabricarse de un material rígido, de tal manera que los medios de retención sean estables y firmes. El material compresible puede ser una especie de espuma, tal como un poliuretano (PU).

50 En algunas realizaciones, los medios de retención están revestidos con una capa de cera antes de que se coloque la restauración sobre ellos y durante el sinterizado la capa de cera se fundirá, por lo que la restauración encaja en los medios de retención tanto antes como durante/después del sinterizado si la restauración encoge durante el sinterizado.

En algunas realizaciones, la restauración comprende una protrusión sobre su superficie interior y los medios de retención se unen a la protrusión para retener la restauración. Se puede utilizar reconocimiento de imagen para reconocer la protrusión en la superficie interior de la restauración.

En algunas realizaciones, la transferencia de la restauración a los medios de retención comprende que la restauración se sujete mediante bebederos/conectores en una primera placa, tal como una pieza en tocos, y la primera placa se coloca entonces sobre una segunda placa, que comprende unos medios de retención para la restauración, de tal manera que la restauración se coloque exactamente sobre los correspondientes medios de retención.

Interfaz

En algunas realizaciones, los medios de retención son una interfaz que está adaptada para unirse a por lo menos un soporte estándar.

En algunas realizaciones, los medios de retención comprenden una interfaz y al menos un soporte estándar, en el que la interfaz está adaptada para unirse a al menos un soporte estándar. La interfaz puede fabricarse entonces del mismo material que la restauración, de tal manera que la interfaz encoge, por ejemplo, en la misma cantidad que la restauración durante el sinterizado, por lo que la restauración se ajusta sobre la retención de interfaz en todo momento a lo largo del proceso de fabricación.

En algunas realizaciones, los medios de retención son una interfaz que está adaptada para fijarse a un primer soporte estándar antes del sinterizado y está adaptada para fijarse a un segundo soporte estándar durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge durante el sinterizado.

En algunas realizaciones, los medios de retención comprenden una interfaz, un primer soporte estándar y un segundo soporte estándar, en donde la interfaz está adaptada para ser fijada al primer soporte estándar antes del sinterizado y está adaptada para ser fijada al segundo soporte estándar durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge durante el sinterizado.

En algunas realizaciones, los primeros medios de retención son una primera interfaz que está adaptada para ser unida a un primer soporte estándar y que es utilizada para la restauración antes del sinterizado y en donde los segundos medios de retención son una segunda interfaz que está adaptada para ser unida a un segundo soporte estándar y que se utiliza para la restauración durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge debido al sinterizado.

En algunas realizaciones, unos/los primeros medios de retención comprenden una primera interfaz y un primer soporte estándar, en donde la interfaz está adaptada para ser fijada al primer soporte estándar y es utilizada para la restauración antes del sinterizado, y en donde unos/los segundos medios de retención comprenden una segunda interfaz y un segundo soporte estándar, en donde la segunda interfaz está adaptada para ser fijada al segundo soporte estándar y es utilizada para la restauración durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge debido al sinterizado.

Succión por vacío

En algunas realizaciones la restauración se une a los medios de retención por medio de una succión por vacío. La succión por vacío se puede utilizar para todas las diferentes variaciones de medios de retención, por ejemplo se puede utilizar si se usan unos medios de retención estándares, en donde la superficie interior de la restauración no se ajusta exactamente a los medios de retención, dado que entonces la restauración puede sujetarse firme o fijamente a los medios de retención por medio de la succión por vacío. Por supuesto, también puede usarse la succión por vacío cuando el interior de la restauración se ajusta exactamente a los medios de retención como una seguridad adicional para un ajuste o sujeción estables. La succión por vacío puede aplicarse proporcionando un orificio pasante en los medios de retención para la succión por vacío.

En algunas realizaciones, los medios de retención están configurados para permitir que la restauración sea unida a los medios de retención por medio de una succión por vacío. Esto puede conseguirse mediante un orificio pasante en los medios de retención que permite que la succión por vacío mantenga la restauración en su sitio en los medios de retención.

Coloreado y tintado y glaseado

Según un aspecto de la invención, se revela un método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente, en donde el método comprende:

- obtener una exploración 3D de al menos un sitio de restauración de la boca del paciente, en donde la restauración dental fabricada está adaptada para ajustarse al sitio de restauración;

- obtener un diseño asistido por ordenador (diseño CAD) de la restauración dental;

- fresar la restauración a partir de un material, en donde la restauración se fresa tanto sobre una superficie interior para ajustarse tanto a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente como sobre una superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido;

- transferir la restauración fresada a unos medios de retención que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior, en donde la restauración está retenida en la superficie interior, de tal modo que la superficie exterior de la restauración sea abordable/libre/accesible; y

- colorear la superficie exterior de la restauración.

- 5 En algunas realizaciones, el método comprende el diseño virtual/digital de la coloración y/o el tintado y/o el glaseado de la restauración. El diseño virtual/digital de la coloración, tintado y/o glaseado se puede realizar para simular la apariencia visual de la restauración final.

En algunas realizaciones, el diseño virtual/digital de la coloración de la restauración comprende el uso de una herramienta de pintura virtual/digital para simular la aplicación de color en la restauración.

- 10 La herramienta de pintura virtual/digital puede ser un pincel de pintura, un pulverizador o un depósito lleno de color virtuales, etc. La aplicación del color se puede simular simulando una pulverización, pintura, inmersión dentro del depósito, etc.

En algunas realizaciones, el diseño virtual/digital de la coloración de la restauración se basa, al menos en parte, en una medición de color de los dientes existentes del paciente. La coloración puede comprender el uso de códigos de colores diferentes, tales como A2, A3, A4, etc.

- 15

Renderizado fotográfico realista

En algunas realizaciones, el método comprende realizar renderizaciones fotográficas realistas de coloración y/o tintado y/o glaseado de la restauración.

- 20 En algunas realizaciones, el método comprende realizar coloración y/o tintado y/o glaseado de la restauración fresada. El coloreado de la restauración puede llevarse a cabo, por ejemplo, cuando se utiliza circonio como material, puesto que el circonio no tiene un color dental natural. El coloreado no se utiliza necesariamente cuando, por ejemplo, e.max es el material utilizado, ya que el e.max obtendrá un color de diente natural después del sinterizado y/o después del curado/cocción. Para el circonio, la restauración, tal como un muro, puede, por ejemplo, sumergirse una sola vez en un líquido o pintura coloreado. El circonio puede ser poroso o con pequeños orificios o perforaciones en el material, por lo que el color puede penetrar la restauración en las capas interiores de tal manera que le corresponda añadir más capas de color sobre la restauración. Para una restauración, tal como una corona completa, la corona puede sumergirse, por ejemplo, total o parcialmente en líquidos o pinturas de diferentes colores varias veces para proporcionar capas de color naturales en todas las áreas de la corona.

- 25
- 30 En algunas realizaciones, la coloración y/o tintado se realiza mediante pulverización de pintura de color y/o tinte sobre la restauración.

En algunas realizaciones, la coloración y/o tintado se realiza mediante la inmersión de la restauración en uno o más depósitos que comprenden pintura líquida de color.

En algunas realizaciones, el glaseado se realiza mediante pulverización de la restauración con esmalte y/o mediante la inmersión de la restauración dentro de un depósito que comprende esmalte.

- 35 Si más restauraciones deben tener el mismo coloreado y/o tintado y/o glaseado, entonces todas estas restauraciones pueden ser coloreadas y/o teñidas y/o glaseadas al mismo tiempo sumergiéndolas todas al mismo tiempo dentro del (los) depósito(s) o pulverizándolos todos al mismo tiempo. Si las restauraciones que deben tener el mismo coloreado se fresan a partir de la misma pieza en toscos, puede colorearse la pieza en toscos misma en lugar de colorear las restauraciones después del fresado. Alternativamente, el tintado se puede añadir manualmente si éste es más eficaz, más barato, lleva menos tiempo o proporciona un resultado mejor y una apariencia más natural, etc.

- 40

En algunas realizaciones, la coloración y/o el tintado y/o el glaseado se realizan en la maquinaria de procesamiento posterior, que además está adaptada para comprender uno o más de:

- medios para cortar bebederos o conectores de la restauración;

- 45 - medios de sinterizado;

- medios de pulido;

- medios de curado/cocción.

En algunas realizaciones, la maquinaria de procesamiento posterior comprende una serie de diferentes herramientas adaptadas para llevar a cabo los diferentes procesos de procesamiento posterior. Por lo tanto, es una ventaja que la maquinaria esté adaptada para alternar entre las diferentes herramientas, cuando se van a realizar los diferentes procesos. Se puede utilizar un brazo robótico para alternar entre los diferentes procesos de la maquinaria.

- 50

Fresado

En algunas realizaciones el material a partir del cual se fresa la restauración se sujeta en una fresadora, de manera que ambos lados del material están configurados para ser fresados, por lo que tanto la superficie interior como la superficie exterior de la restauración están adaptadas para ser fresadas.

- 5 En algunas realizaciones, el material a partir del cual se fresa la restauración se sujeta en una fresadora de tal manera que ambos lados del material son accesibles a la herramienta de fresado de la fresadora. De este modo, tanto la superficie interior como la superficie exterior de la restauración pueden ser fresadas sin cambiar la forma en la que se sujeta el material de fresado por la fresadora.

Restauración

- 10 En algunas realizaciones la restauración es una corona, un puente, una incrustación, una funda, un muro, una chapa, un implante y/o un apoyo de implante.

Sitio de restauración

En algunas realizaciones, el sitio de restauración es una preparación, un troquel, un agujero en la mandíbula para un implante y/o un apoyo de implante.

Material

En algunas realizaciones, el material a partir del cual se fresa la restauración es una pieza en tocos. El circonio es un ejemplo de un material que se proporciona como una pieza en tocos.

- 20 En algunas realizaciones, el material a partir del cual se fresa la restauración es un bloque. e.max es un ejemplo de un material que se proporciona a partir de un bloque. El material e-max puede ser, por ejemplo, IPS e.max Press, IPS e.max ZirPress, IPS e.max CAD, IPS e.max ZirCAD etc.

En general, el material puede ser e.max, restaurador Lava Ultimate, cerámica de vidrio feldespática, disilicato de litio, circonio también conocido como óxido de circonio, circonita o circonita Prettau.

En algunas realizaciones, el método es un método implementado por ordenador o un método al menos parcialmente implementado por ordenador.

Exploración

- La obtención de una representación tridimensional de la superficie de un objeto mediante la exploración del objeto con un escáner 3D se puede denominar modelado 3D, que es el proceso de desarrollar una representación matemática de la superficie tridimensional del objeto mediante software especializado. El producto se denomina modelo 3D. Un modelo 3D representa el objeto 3D usando una colección de puntos en el espacio 3D, conectados por diversas entidades geométricas, tales como triángulos, líneas, superficies curvas, etc. El propósito de un escáner 3D es crear usualmente una nube de puntos de muestras geométricas sobre la superficie del objeto. Los escáneres 3D recopilan información de distancia de las superficies dentro de su campo de visión. La "imagen" producida por un escáner 3D describe la distancia a una superficie en cada punto de la imagen. Para la mayoría de las situaciones, una sola exploración o subexploración no producirá un modelo completo del objeto. Pueden ser necesarias múltiples subexploraciones, tales como 5, 10, 12, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o en algunos casos incluso cientos, desde muchas direcciones diferentes para obtener información sobre todos los lados del objeto. Estas subexploraciones se llevan a un sistema de referencia común, un proceso que se puede llamar alineación o registro, y luego se fusionan para crear un modelo completo. Un escáner láser 3D de triangulación utiliza luz láser para sondear el entorno u objeto. Un láser de triangulación hace brillar un láser sobre el objeto y explota una cámara para buscar la ubicación del punto láser. Dependiendo de lo lejos que el láser golpee una superficie, el punto láser aparece en diferentes lugares en el campo de visión de la cámara. Esta técnica se llama triangulación porque el punto láser, la cámara y el emisor láser forman un triángulo. Se puede utilizar una franja láser, en lugar de un solo punto láser, y luego se barre a través del objeto para acelerar el proceso de adquisición. Los escáneres 3D de luz estructurada proyectan un patrón de luz sobre el objeto y observan la deformación del patrón en el objeto. El patrón puede ser unidimensional o bidimensional. Un ejemplo de patrón unidimensional es una línea. La línea se proyecta sobre el objeto usando, por ejemplo, un proyector LCD o un láser de barrido. Una cámara, desplazada ligeramente del proyector de patrones, mira la forma de la línea y utiliza una técnica similar a la triangulación para calcular la distancia de cada punto de la línea. En el caso de un patrón de línea única, la línea se barre a través del campo de visión para recoger una tira de información de distancia cada vez. Un ejemplo de un patrón bidimensional es una rejilla o un patrón de franja de líneas. Se utiliza una cámara para observar la deformación del patrón y se utiliza un algoritmo para calcular la distancia en cada punto del patrón. Se pueden usar algoritmos para triangulación láser multifranja.

Punto más cercano iterativo (ICP) es un algoritmo empleado para minimizar la diferencia entre dos nubes de puntos. ICP se puede utilizar para reconstruir superficies 2D o 3D procedentes de diferentes exploraciones o subexploraciones. El algoritmo es conceptualmente sencillo y se utiliza comúnmente en tiempo real. De manera

iterativa éste revisa la transformación, es decir, traslación y rotación, necesaria para minimizar la distancia entre los puntos de dos exploraciones o subexploraciones en toco. Las entradas son: puntos de dos exploraciones o subexploraciones en toco, estimación inicial de la transformación, criterios para detener la iteración. La salida es: transformación refinada. Esencialmente los pasos del algoritmo son:

- 5 1. Asociar puntos por el criterio del vecino más cercano.
2. Estimar los parámetros de transformación usando una función de coste cuadrático medio.
3. Transformar los puntos utilizando los parámetros estimados.
4. Iterar, es decir, volver a asociar los puntos y así sucesivamente.

10 La presente invención se refiere a diferentes aspectos, incluyendo el método descrito anteriormente y en los siguientes métodos, dispositivos, aparatos, sistemas, usos, kits y/o medios de producto correspondientes, proporcionando cada uno de ellos uno o más de los beneficios y ventajas descritos en relación con el primer aspecto mencionado, y teniendo cada uno de los cuales una o más realizaciones correspondientes a las realizaciones descritas en relación con el primer aspecto mencionado y/o revelado en las reivindicaciones adjuntas.

15 En particular, se revela aquí un sistema para fabricar/producir una restauración dental para un paciente, en donde el sistema comprende:

- medios para obtener una exploración 3D de al menos un sitio de restauración de la boca del paciente, en donde la restauración dental fabricada está adaptada para ajustarse en el lugar de la restauración;
- medios para obtener un diseño asistido por ordenador (diseño CAD) de la restauración dental;
- 20 - medios para fresar la restauración a partir de un material, en donde la restauración se fresa sobre una superficie interior para ajustarse a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente y sobre una superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido;
- medios para transferir la restauración fresada a unos medios de retención que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior, en donde la restauración se mantiene en la superficie interior, de tal manera que la superficie exterior de la restauración sea
- 25 - medios para realizar el procesamiento posterior de la superficie exterior de la restauración.

30 Unos medios para obtener una exploración 3D pueden ser una característica de software en la unidad de procesamiento del sistema que facilita que la exploración 3D se pueda cargar en un ordenador del sistema. La exploración 3D puede ser realizada en una localización física diferente y la exploración 3D puede ser enviada, por ejemplo electrónicamente, al ordenador del sistema, de tal manera que la exploración 3D pueda usarse en el sistema.

35 Unos medios para obtener un diseño CAD pueden ser una característica de software en la unidad de procesamiento del sistema la que facilite que el diseño CAD pueda cargarse en un ordenador del sistema. El diseño CAD puede realizarse en una ubicación física diferente y el diseño CAD puede entonces enviarse, por ejemplo electrónicamente, al ordenador del sistema, de manera que el diseño CAD pueda utilizarse en el sistema.

Unos medios de fresado pueden ser una fresadora, una taladradora, una amoladora, un equipo de corte y conformado, etc.

Los medios de transferencia pueden ser un brazo robótico, una cinta transportadora, una máquina configurada para transferir etc.

40 Los medios para realizar el procesamiento posterior pueden ser un equipo de coloración, tales como boquillas de pulverización, depósitos que comprenden pintura, etc.; un equipo de sinterizado, tal como un horno de sinterizado; equipo de tintado, tales como un cepillo de pintura o boquilla de pulverización; un equipo de cocción y curado, tal como un horno de cocción, etc.

45 Además, la invención se refiere a un producto de programa de ordenador que comprende medios de código de programa para hacer que un sistema de procesamiento de datos realice el método según cualquiera de las realizaciones, cuando dichos medios de código de programa se ejecutan en el sistema de procesamiento de datos, y un producto de programa de ordenador, que comprende un medio legible por ordenador que ha sido almacenado en los medios de código de programa.

Breve descripción de los dibujos

Los objetos, características y ventajas anteriores y/o adicionales de la presente invención se aclararán adicionalmente mediante la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 muestra un ejemplo de un método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente.

La figura 2 muestra un ejemplo de un proceso o método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente, en donde el proceso puede ser completamente automatizado.

La figura 3 muestra ejemplos esquemáticos de algunas de las diferentes etapas del método.

La figura 4 muestra ejemplos de los medios de retención antes y después del sinterizado de la restauración.

10 La figura 5 muestra un ejemplo de transferencia de restauraciones a unos medios de retención.

La figura 6 muestra diferentes ejemplos de medios de retención.

La figura 7 muestra ejemplos de coloración de las restauraciones.

Descripción detallada

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

La figura 1 muestra un ejemplo de un método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente. En la etapa 101 se obtiene una exploración 3D de al menos un sitio de restauración de la boca del paciente, en donde se adapta la restauración dental fabricada para ajustarse al sitio de restauración. En la etapa 102 se obtiene un diseño asistido por ordenador (diseño CAD) de la restauración dental. En la etapa 103 la restauración se fresa a partir de un material, en donde la restauración se fresa tanto en la superficie interior, configurada para adaptarse a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente, como en la superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido. En la etapa 104 la restauración fresada se transfiere a unos medios de retención que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior, en donde la restauración se retiene sobre la superficie interior, de tal manera que la superficie exterior de la restauración sea abordable/libre/accesible. En la etapa 105 se realiza el procesamiento posterior de la superficie exterior de la restauración.

La figura 2 muestra un ejemplo de un proceso o método para fabricar/producir una restauración dental para un paciente, en donde el proceso puede ser completamente automatizado. Antes o como parte de la realización del proceso o método, se puede obtener una exploración 3D del sitio de restauración y se puede obtener un diseño CAD de la restauración, véase la figura 1. En la etapa 201 la restauración se fresa a partir de un material, en donde la restauración se fresa tanto en la superficie interior, configurada para ajustarse a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente, como en la superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido. En la etapa 202 la restauración fresada se transfiere a unos medios de retención que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior, en donde la restauración se retiene en la superficie interior, de tal manera que la superficie exterior de la restauración sea abordable/libre/accesible. Los siguientes pasos pueden ser realizados como parte del procesamiento posterior de la restauración, pero pueden no requerirse todos los pasos para un material o caso específico. En la etapa 203 se pueden retirar de la restauración los bebederos o conectores. En la etapa 204 la restauración puede colorearse. En la etapa 205 la restauración puede sinterizarse. En la etapa 206 la restauración puede ser tintada y glaseada. En la etapa 207 la restauración puede pulirse. En la etapa 208 la restauración puede curarse y cocerse.

La figura 3 muestra ejemplos esquemáticos de algunas de las diferentes etapas del método. La figura 3A muestra un ejemplo de una exploración 3D 300 obtenida de al menos un sitio 301 de restauración de la boca del paciente, en donde la restauración dental fabricada está adaptada para ajustarse al sitio de restauración. También se ven dos dientes vecinos 302. La exploración 3D se muestra como un dibujo en 2D, pero se entiende que la exploración 3D real será en 3D y que se puede girar y ver desde todos los lados en una pantalla de ordenador. La figura 3B muestra un ejemplo de un diseño asistido por ordenador (CAD) de la restauración 303. El diseño CAD se muestra como un dibujo 2D, pero se entiende que el dibujo CAD real será en 3D y que puede girarse y verse desde todos los lados en una pantalla de ordenador. La figura 3C muestra un ejemplo de fresado de la restauración 303 a partir de un material 304. El fresado se realiza mediante una herramienta de fresado 305. El material puede ser, por ejemplo, un bloque de e.max. La figura 3D muestra un ejemplo de la restauración fresada 303 que está a punto de ser transferida a unos medios de retención. La restauración fresada tiene bebederos 306 o conectores 306 en sus lados como un sobrante del fresado. La figura 3E muestra un ejemplo en el que la restauración fresada 303 se ha transferido a los medios de retención 307. Los bebederos 306 o conectores 306 están a punto de ser retirados de la restauración 303. La figura 3F muestra un ejemplo en el que los bebederos o conectores han sido cortados y separados de la restauración 303.

La figura 4 muestra ejemplos de los medios de retención antes y después del sinterizado de la restauración. La figura 4A muestra un ejemplo de la restauración 403 antes del sinterizado. La restauración está dispuesta sobre unos medios de retención 407. La figura 4B muestra un ejemplo de la restauración 403 después del sinterizado. Tanto la restauración 403 como los medios de retención 407 han disminuido de tamaño durante el sinterizado. El grado de disminución de la restauración 403 y de los medios de retención 407 es el mismo, de tal manera que la restauración 403 todavía se ajusta exactamente a los medios de retención 407 después del sinterizado. Si el material de la restauración y los medios de retención son los mismos, entonces la cantidad de encogimiento durante el sinterizado será la misma. La figura 4C muestra un ejemplo en el que la restauración 403 es desplazada o movida o transferida a unos medios de retención más pequeños 407 antes del sinterizado. Esto puede hacerse si los medios de retención 407 no están hechos del mismo material que la restauración y la restauración está hecha de un material que encogerá durante el sinterizado. La figura 4D muestra un ejemplo en el que la restauración 403 ha sido sinterizada y encogida, pero en la que los medios de retención 407 no han cambiado de tamaño, por lo que los medios de retención pequeños de la figura 4C encajan ahora exactamente en la restauración, ya que la restauración ha empujado después del sinterizado.

Durante el sinterizado, las restauraciones pueden estar dispuestas de cualquier manera. Las restauraciones pueden estar dispuestas de forma recta, por ejemplo, descansando sobre sus medios de retención, pueden estar dispuestas al revés, sin descansar sobre sus medios de retención, pueden apoyarse en un lado u otro, estar sujetas por una bandeja, etc.

La figura 5 muestra un ejemplo de transferencia de restauraciones a medios de retención. La figura 5A muestra un ejemplo de una placa 508 que comprende una serie de medios de retención 507. La figura 5B muestra un ejemplo de una placa 509 que comprende una serie de restauraciones fresadas 503. Las restauraciones fresadas 503 aún están conectadas a la placa 509 por medio de los bebederos 506. Cada restauración 503 puede transferirse a sus correspondientes medios de retención 507 colocando la placa 509 que comprende las restauraciones sobre la placa 508 que comprende los medios de retención 507 y rebajando la placa 509 hasta que cada restauración descanse sobre sus correspondientes medios de retención. Entonces se pueden cortar los bebederos 506, y la placa vacía 509 puede retirarse ahora, y cada restauración quedará retenida en sus correspondientes medios de retención.

La figura 6 muestra diferentes ejemplos de medios de retención. En las figuras 3, 4 y 5 se muestran ejemplos diferentes de medios de retención. La figura 6 muestra ejemplos adicionales de medios de retención. La figura 6A muestra un ejemplo de unos medios de retención 607 que comprenden una interfaz 610 y un soporte 611, o en donde los medios de retención 607 son la interfaz 610. Una restauración 603 está dispuesta en los medios de retención. La interfaz 610 tiene una forma redondeada en la superficie que apunta contra el interior de la restauración 603. La interfaz 610 puede estar hecho del mismo material que la restauración 603, de tal manera que la interfaz y la restauración encogen en el mismo grado durante el sinterizado, si el material está sujeto a encogimiento, por lo que la restauración se ajusta al interfaz tanto antes como durante/después del sinterizado.

La figura 6B muestra un ejemplo de unos medios de retención 607 que comprenden una interfaz 610 y un soporte 611, o en donde los medios de retención 607 son la interfaz 610. Una restauración 603 está dispuesta en los medios de retención. La interfaz 610 tiene una forma recta en la superficie que apunta contra el interior de la restauración 603. La interfaz 610 puede estar hecha del mismo material que la restauración 603, de tal manera que la interfaz y la restauración encogen en el mismo grado durante el sinterizado, si el material se somete a encogimiento, por lo que la restauración se ajusta al interfaz tanto antes como durante/después del sinterizado.

La figura 6C muestra un ejemplo de unos medios de retención 607 que están configurados para permitir que la restauración 603 se fije a los medios de retención por medio de una succión por vacío 612. Los medios de retención 607 comprenden un orificio pasante 613 a través del cual puede aplicarse la succión por vacío 612. La succión por vacío asegura que la restauración 603 esté unida fijamente a los medios de retención 607, los cuales pueden usarse, por ejemplo, si la superficie interior de la restauración 603 no coincide exactamente con la forma de los medios de retención, por ejemplo, si se utilizan unos medios de retención estándares.

La figura 7 muestra ejemplos de coloración de las restauraciones.

En la figura 7A, las restauraciones 703 se colorean en un depósito 714 que contiene una pintura 715. Las restauraciones 703 están fijadas a sus medios de retención 707 y los medios de retención 707 están fijados a una barra 716. La barra 716 con las restauraciones 703 puede sumergirse dentro del depósito, por lo que se colorean las restauraciones. Las restauraciones pueden sumergirse dentro de diferentes depósitos de color para obtener una coloración adecuada de la restauración.

En la figura 7B, las restauraciones 703 se colorean pulverizando la pintura 717 sobre ellas mediante una o más boquillas de pulverización 718. Una o más restauraciones 703 pueden colorearse al mismo tiempo, dependiendo del alcance/ámbito/extensión de la boquilla de pulverización. Las restauraciones 703 están dispuestas en sus medios de retención 707 y los medios de retención 707 están dispuestos sobre una barra 716. La barra 716 y/o la boquilla de pulverización 718 pueden desplazarse lateralmente de tal manera que se pueden pintar todas las restauraciones de la barra.

Aunque se han descrito y se han mostrado en detalle algunas realizaciones, la invención no está restringida a ellas, sino que también se puede materializar de otras maneras dentro del alcance de la materia definida en las siguientes reivindicaciones. En particular, debe entenderse que se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden realizar modificaciones estructurales y funcionales sin apartarse del alcance de la presente invención.

- 5 En las reivindicaciones del dispositivo, que enumeran varios medios, varios de estos medios pueden materializarse en un mismo elemento de hardware. El mero hecho de que se reciten ciertas medidas en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes o de que se describan en diferentes realizaciones no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse con ventaja.

- 10 Una reivindicación puede referirse a cualquiera de las reivindicaciones precedentes y se entiende por "cualquiera" "una cualquiera o más" de las reivindicaciones precedentes.

Debe hacerse hincapié en que el término "comprende/comprendiendo" cuando se usa en esta memoria se usa para especificar la presencia de características, enteros, etapas o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más de otras características, enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

- 15 Las características del método descrito anteriormente y a continuación pueden implementarse en software y llevarse a cabo en un sistema de procesamiento de datos u otros medios de procesamiento realizados por la ejecución de instrucciones ejecutables por ordenador. Las instrucciones pueden ser medios de código de programa cargados en una memoria, tal como una RAM, desde un medio de almacenamiento o desde otro ordenador a través de una red informática. Alternativamente, las características descritas pueden implementarse mediante circuitos cableados en lugar de software o en combinación con software.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar/producir una restauración dental (303; 403; 503; 603; 703) para un paciente, en el que el método comprende:
 - obtener una exploración 3D de al menos un sitio de restauración (301) de la boca del paciente, en donde la restauración dental fabricada está adaptada para ajustarse al sitio de restauración;
 - obtener un diseño asistido por ordenador de la restauración dental;
 - fresar la restauración a partir de un material, en donde la restauración se fresa tanto sobre una superficie interior, configurada para ajustarse a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente, como sobre una superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido;
 - transferir la restauración fresada a unos medios de retención (307; 407; 507; 607; 707) que proporcionan una posición conocida fija de la restauración con respecto a una maquinaria de procesamiento posterior, en donde la restauración se retiene en la superficie interior, de tal manera que la superficie exterior de la restauración sea abordable/libre/accesible; y
 - realizar el procesamiento posterior de la superficie exterior de la restauración.
2. El método según la reivindicación 1, en el que el procesamiento posterior comprende retirar bebederos o conectores de la restauración fresada.
3. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de retención coinciden con la superficie interior de la restauración.
4. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procesamiento posterior comprende sinterizar la restauración.
5. El método según la reivindicación 4, en el que se configura la restauración para encoger durante el sinterizado y se predetermina la cantidad de encogimiento, de tal manera que se conozca el cambio exacto de forma y tamaño.
6. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones 4 y 5, en el que se utilizan unos primeros medios de retención para la restauración antes del sinterizado y se utilizan unos segundos medios de retención para la restauración durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge debido al sinterizado.
7. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que la transferencia de la restauración a los medios de retención comprende que la restauración sea retenida por bebederos o conectores en una primera placa, tal como una pieza en toco, y la primera placa se coloca entonces sobre una segunda placa que comprende unos medios de retención para la restauración, de tal manera que la restauración se coloque exactamente sobre los correspondientes medios de retención.
8. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de retención comprenden una interfaz y al menos un soporte estándar, en donde la interfaz está adaptada para ser unida a dicho al menos un soporte estándar.
9. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones 6 a 8, en el que los primeros medios de retención son una primera interfaz que está adaptada para ser unida a un primer soporte estándar y que se utiliza para la restauración antes del sinterizado y en el que los segundos medios de retención son una segunda interfaz que está adaptada para ser unida a un segundo soporte estándar y que se utiliza para la restauración durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge debido al sinterizado.
10. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones 6 a 8, en el que los primeros medios de retención comprenden una primera interfaz y un primer soporte estándar, en donde la interfaz está adaptada para ser unida al primer soporte estándar y se utiliza para la restauración antes del sinterizado, y en el que los segundos medios de retención comprenden una segunda interfaz y un segundo soporte estándar, en donde la segunda interfaz está adaptada para ser fijada al segundo soporte estándar y se utiliza para la restauración durante y/o después del sinterizado, si la restauración encoge debido al sinterizado.
11. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que la restauración se une a los medios de retención por medio de una succión por vacío.
12. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procesamiento posterior comprende colorear la restauración basándose en el diseño CAD de la restauración.
13. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el procesamiento posterior comprende tinter y glasear la restauración.

14. El método según una cualquiera o más de las reivindicaciones 12 o 13, en el que el diseño digital de la coloración de la restauración se basa, al menos en parte, en una medición de color de los dientes existentes del paciente.

5 15. Un sistema para fabricar/producir una restauración dental (303; 403; 503; 603; 703) para un paciente, en el que el sistema comprende:

- medios para obtener una exploración 3D de al menos un sitio de restauración (301) de la boca del paciente, en donde la restauración dental fabricada está adaptada para ajustarse al sitio de restauración;

- medios para obtener un diseño asistido por ordenador de la restauración dental;

10 - medios para fresar la restauración a partir de un material, en donde la restauración se fresa tanto sobre una superficie interior, configurada para ajustarse a la forma del sitio de restauración de la boca del paciente, como sobre una superficie exterior, en donde el fresado es según el diseño CAD obtenido;

- una maquinaria de procesamiento posterior para realizar el procesamiento posterior de la superficie exterior de la restauración;

15 - medios de retención que proporcionan una posición fija conocida de la restauración con respecto a la maquinaria de procesamiento posterior;

- medios para transferir la restauración fresada a los medios de retención (307; 407; 507; 607; 707), en donde la restauración se retiene sobre la superficie interior, de tal manera que la superficie exterior de la restauración sea abordable/libre/accesible.

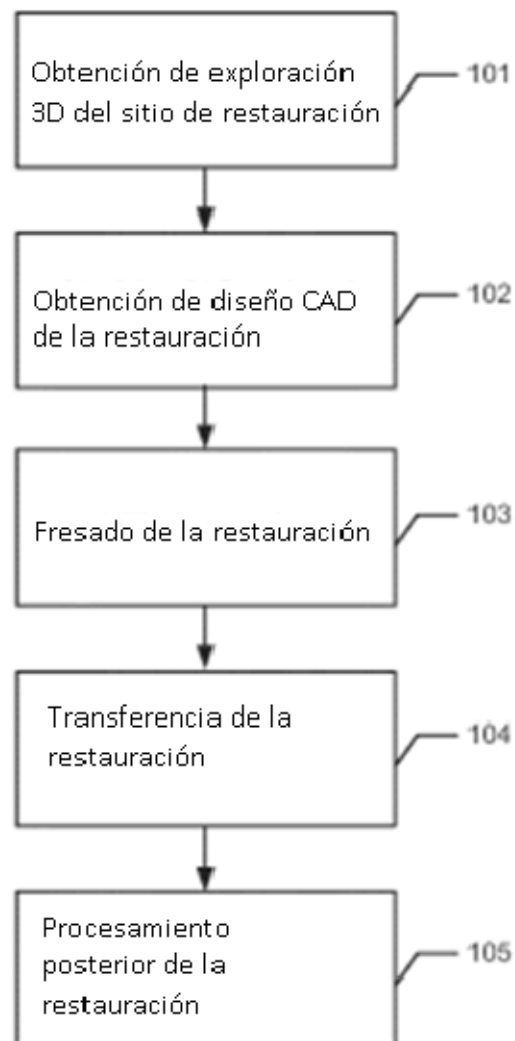


Fig. 1

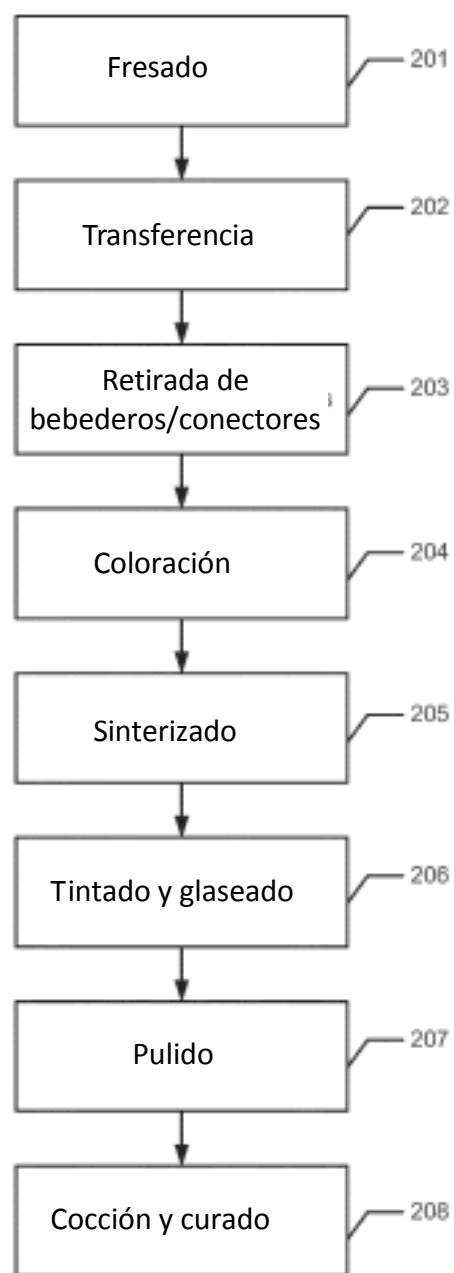


Fig. 2

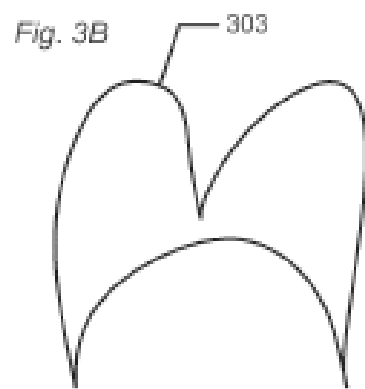
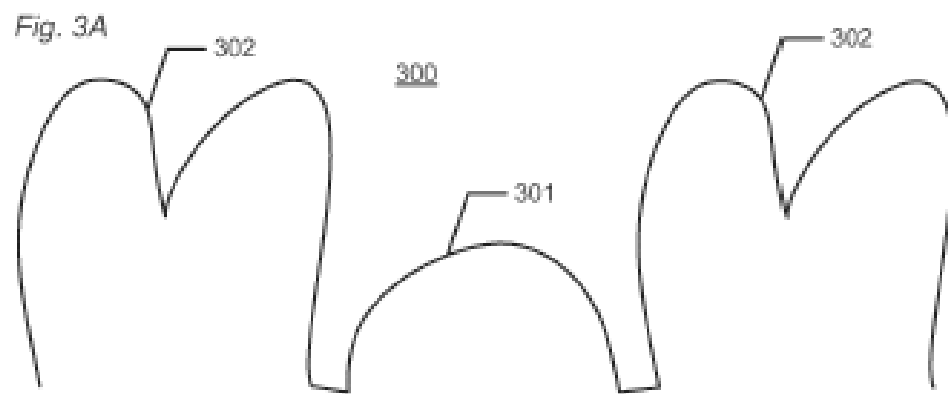
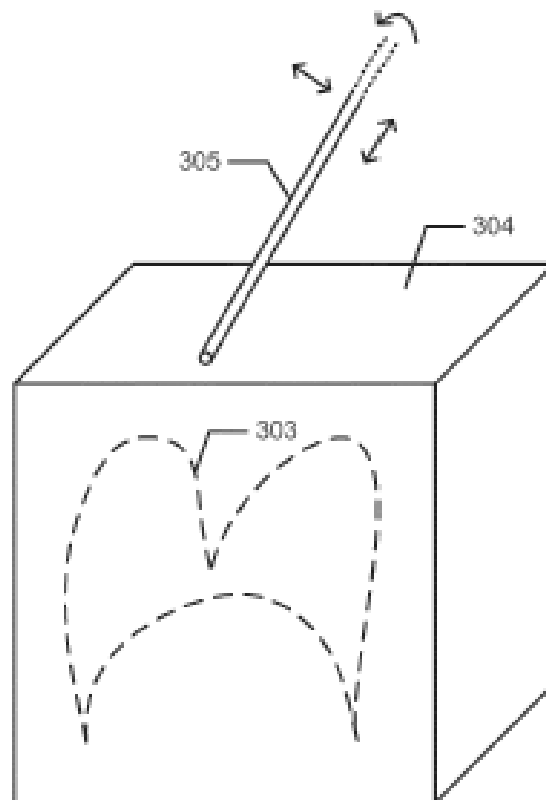
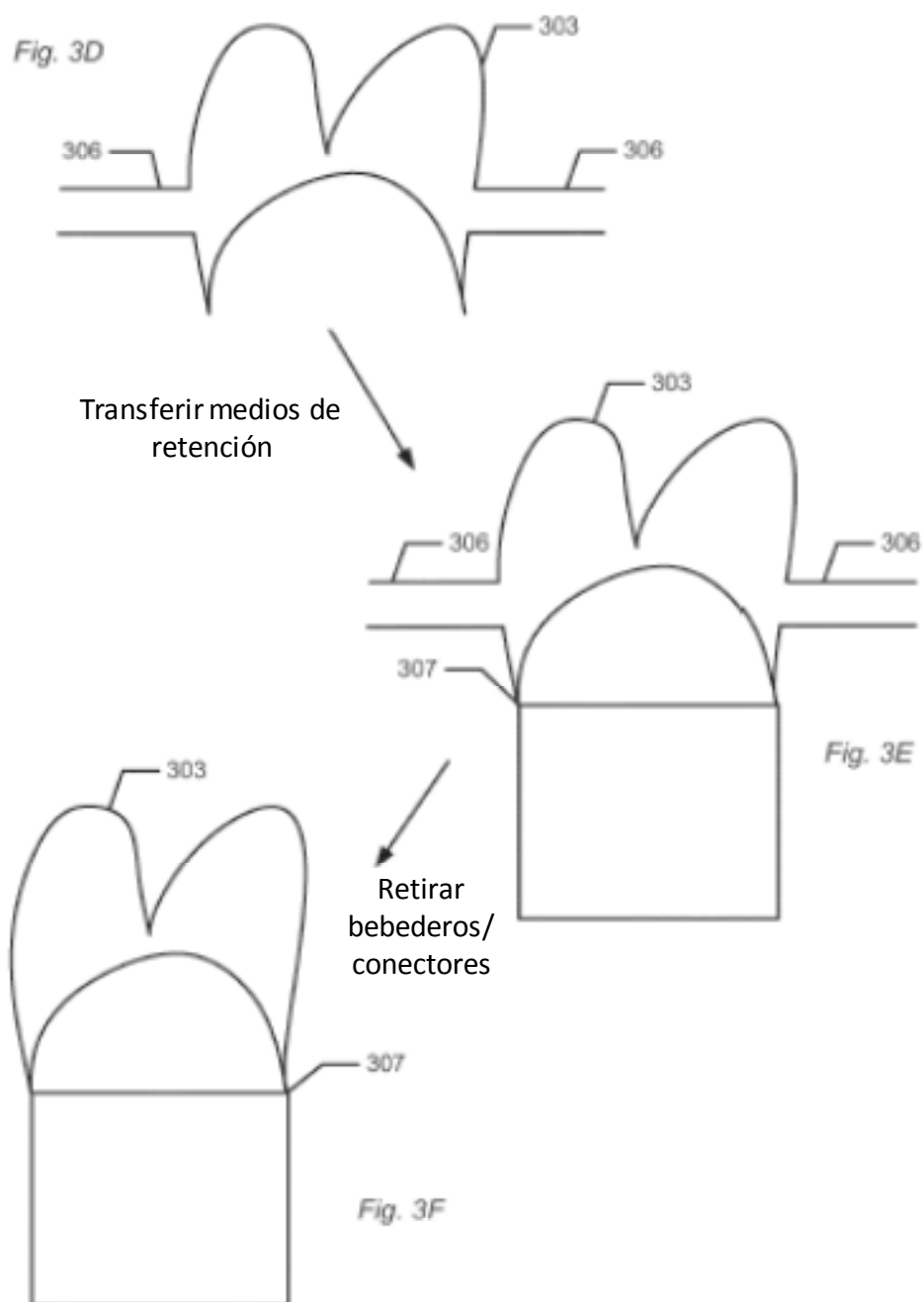


Fig. 3C





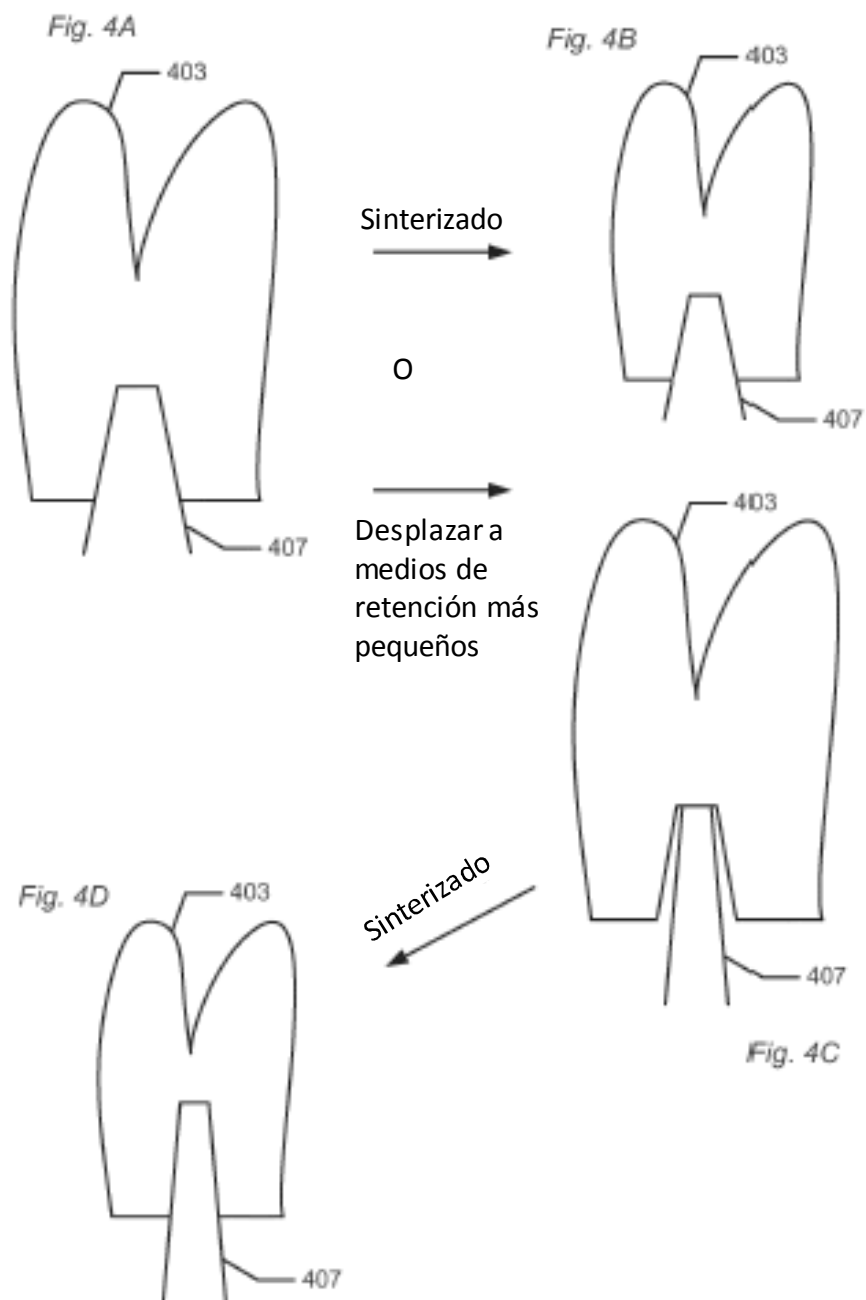


Fig. 5A

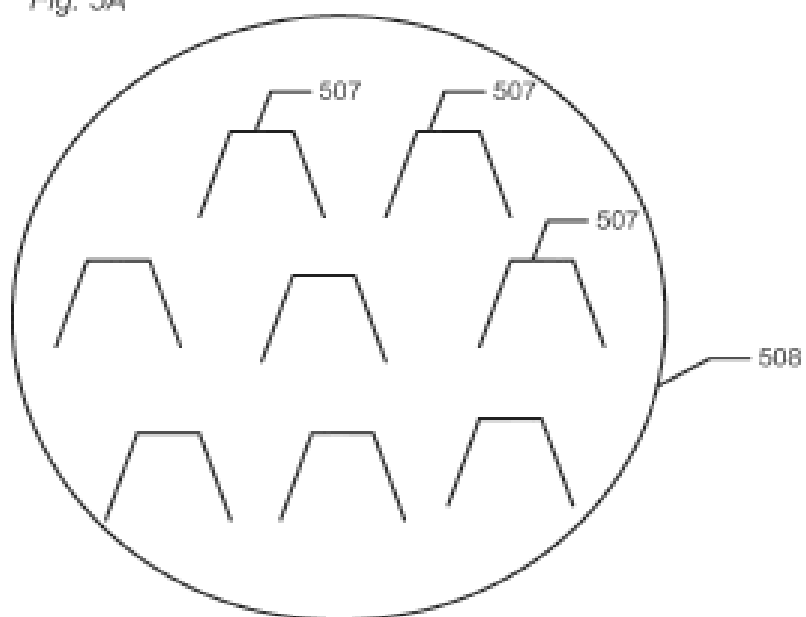


Fig. 5B

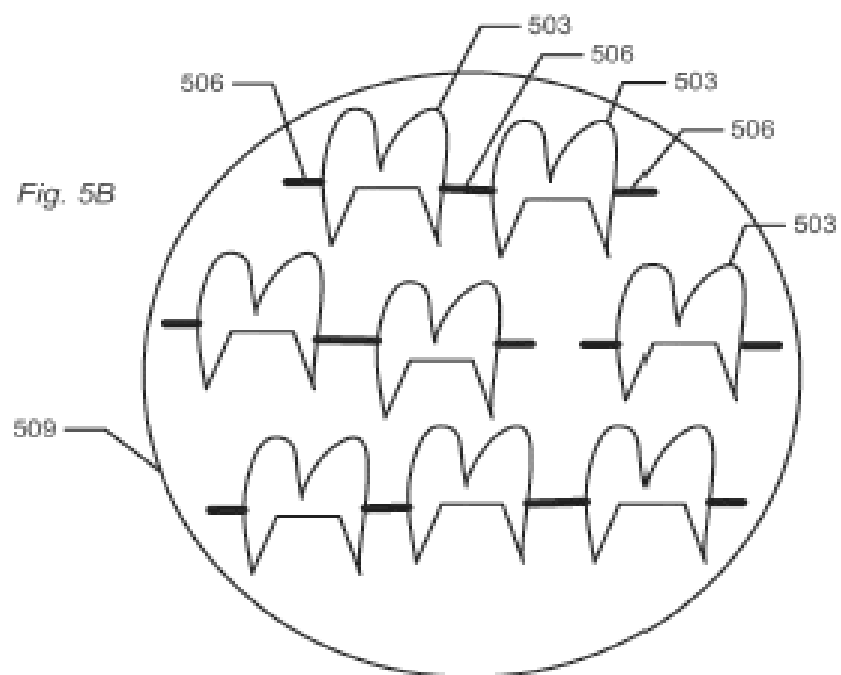


Fig. 6A

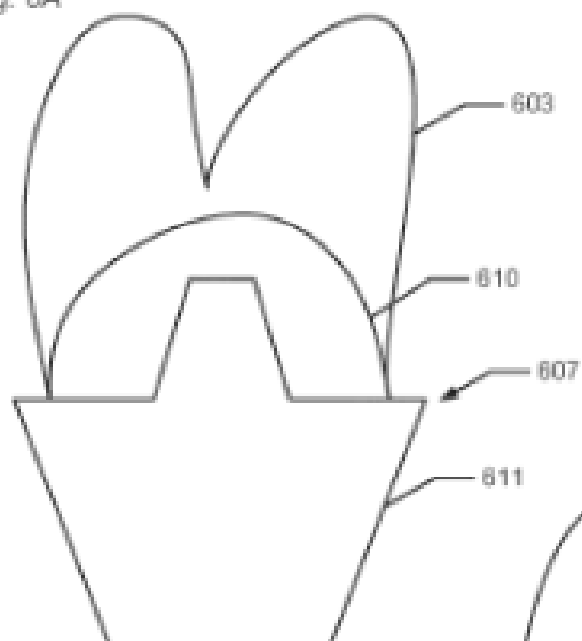


Fig. 6B

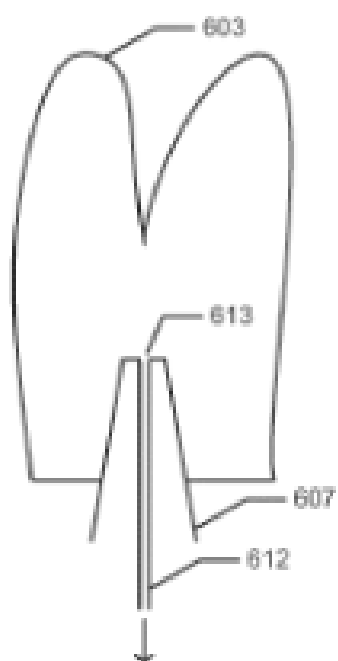
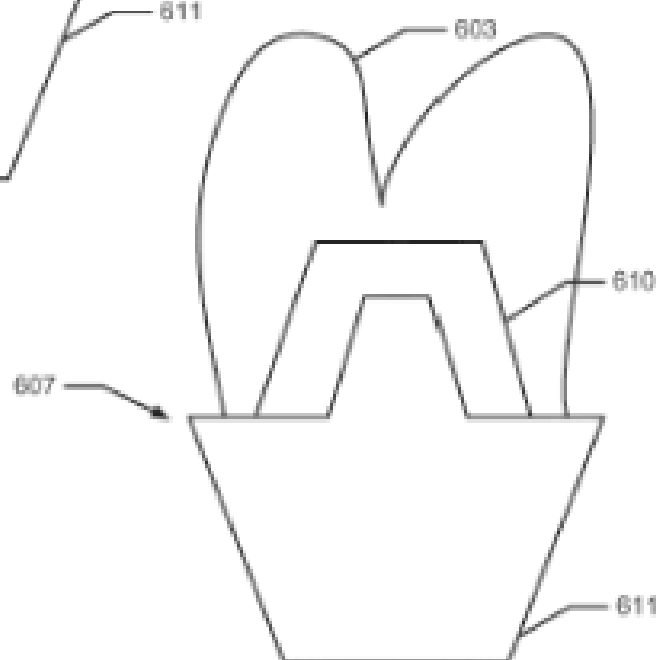


Fig. 6C

