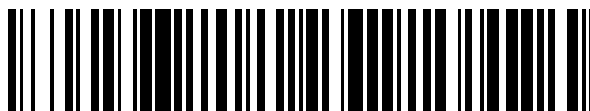


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 832 458**

51 Int. Cl.:

A61C 7/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2017 PCT/GB2017/051263**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2017 WO17194916**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2017 E 17723489 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020 EP 3454773**

54 Título: **Método y aparato para el posicionamiento de un elemento de soporte dental**

30 Prioridad:

09.05.2016 GB 201608059

03.08.2016 GB 201613390

28.11.2016 GB 201620106

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

10.06.2021

73 Titular/es:

**DIGITAL ORTHODONTIC SOLUTIONS LTD
(100.0%)**

**Millstone Yard Main Street Shipton-By-
Beningbrough
York, Yorkshire YO30 1AA, GB**

72 Inventor/es:

**DICKENSON, GARY;
FLOOD, TIM y
HALL, RICHARD**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 832 458 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

Método y aparato para el posicionamiento de un elemento de soporte dental

Campo de la invención

- 5 Ciertos modos de realización de la presente invención se refieren a métodos y aparatos para el posicionamiento de al menos un elemento de soporte con respecto a un diente respectivo de un sujeto. De forma particular, aunque no de forma exclusiva, ciertos modos de realización de la presente invención se refieren a aparatos que comprenden un cuerpo de soporte y al menos un elemento de ubicación que sirven para ubicar elementos de soporte en ubicaciones deseadas respectivas de forma precisa y de forma fiable.

Antecedentes de la invención

- 10 En los últimos años, los tratamientos ortodónticos se han vuelto cada vez más comunes para adultos y niños. Tradicionalmente, un tratamiento ortodóntico comprende la fijación de elementos de soporte dental sobre una superficie de un diente por un ortodontista. El documento JPH10258070A (Omura Tatsu) y el documento US2014/349241 (Okazaki Kazuyuki) proporcionan ejemplos de aparatos y métodos de ajuste de dispositivos ortodónticos conocidos.

- 15 El ortodontista elige la ubicación de cada soporte dental sobre un diente con el objetivo de lograr un movimiento deseado del diente respectivo. Un elemento de alambre, conocido como alambre en arco, es roscado entre soportes dentales adyacentes y fijado en cualquier extremo. Una vez que se ha tensado, el alambre en arco proporciona una fuerza que provoca que el diente se mueva.

- 20 Una desventaja de los tratamientos de soporte y de alambre en arco es que requieren normalmente que se sitúen y se unan a mano los soportes. Realizar esto de forma correcta requiere años de entrenamiento, consume mucho tiempo y, incluso si se hace con cuidado, puede a menudo resultar en soportes situados de forma incorrecta. Este tipo de procedimiento también está normalmente fuera del alcance de un odontólogo general y debe ser realizado mediante un especialista ortodontista.

- 25 Están disponibles nuevos tipos de tratamiento tales como los que incluyen alineadores extraíbles secuenciales de empresas tales como Invisalign®. Estos tratamientos no requieren un ortodontista para situar ningún soporte y por lo tanto odontólogos generales pueden adaptarse a estos tipos de tratamiento para los pacientes.

Sin embargo, para muchos pacientes todavía es beneficioso utilizar un tratamiento de soporte y alambre en arco más tradicional debido a que proporciona un control más preciso sobre la alineación y oclusión del diente, movimientos y rotaciones de diente más grandes, y una excelente retención dental después del tratamiento.

- 30 Una manera de evitar el posicionamiento de los soportes a mano es proporcionando una bandeja de unión, que es una bandeja conformada para adaptarse a una superficie de unos dientes del paciente y destinada a ubicar elementos de soporte con respecto a los dientes. En esta técnica, se aplica un adhesivo a los soportes y los soportes son montados por fricción dentro de la bandeja de unión. La bandeja es después ajustada sobre unos dientes de paciente y el adhesivo es curado, el cual une los soportes en su lugar. Finalmente, la bandeja de uniones retirada despegándola o arrancándola de los dientes del paciente y de los soportes, dejando los soportes en su lugar.

- 35 Con el fin de que se puedan retirar después de la unión, las bandejas de unión tienen que estar hechas de un material relativamente blando que las permita ser despegadas o arrancadas de los dientes. Sin embargo, esto puede provocar que las bandejas se deformen durante el posicionamiento, lo que significa que los soportes no se mantienen en posición de forma precisa. La acción de despegado o arrancado de la bandeja de unión de los dientes también puede ser problemática debido a que transmite una gran fuerza sobre los soportes que puede llevar a una separación de los soportes de los dientes.

- 40 La forma de las bandejas de unión reduce el acceso al área en la que se encuentran los dientes y los soportes, haciendo más difícil curar los adhesivos. Adicionalmente, dado que el adhesivo debe ser aplicado a los soportes antes de que la bandeja de unión se sitúe sobre los dientes, el adhesivo puede esparcirse sobre la superficie de los dientes durante el procedimiento de posicionamiento posterior.

- 45 Debido a los diferentes requisitos en términos de su forma y propiedades mecánicas, las bandejas de unión y los soportes están compuestos normalmente de diferentes materiales, fabricados utilizando procesos separados y deben ser después montados mediante un profesional de laboratorio o dental. Esto puede hacer que el proceso de fabricación y de ajuste sea caro y consuma mucho tiempo.

- 50 Es un objetivo de ciertos modos de realización de la presente invención mitigar al menos parcialmente los problemas mencionados anterior mente.

Es un objetivo de cierto modo de realización de la presente invención proporcionar un aparato que mejore la precisión y la velocidad con la que se pueden situar los elementos de soporte con respecto a los dientes del paciente.

Resumen de ciertos modos de realización de la invención

En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para situar al menos un elemento de soporte en una ubicación deseada próxima a al menos un diente respectivo de un sujeto; el aparato que comprende:

- 5 a. Un cuerpo de soporte que soporta y que está formado de forma integral con al menos un brazo de soporte, estando el brazo de soporte dispuesto para ubicar un elemento de soporte respectivo en una ubicación deseada con respecto a un diente respectivo; y
- b. Al menos un elemento de ubicación para ubicar el cuerpo de soporte con respecto al menos un diente de un sujeto.

10 El aparato además comprende al menos un elemento de soporte, comprendiendo el elemento de soporte una superficie que mira al diente que se puede fijar a una superficie de un diente respectivo. El cuerpo de soporte y al menos un brazo de soporte están formados de forma integral con el al menos un elemento de soporte, y el aparato está compuesto de un único material.

15 En ciertos modos de realización, el al menos un brazo de soporte tiene una primera porción extrema y una porción extrema adicional, y además en donde la primera porción extrema se puede ubicar adyacente a una superficie que mira hacia fuera de un elemento de soporte respectivo. En ciertos modos de realización, la primera porción extrema se puede ubicar adyacente a una superficie de borde inferior de un elemento de soporte respectivo.

En ciertos modos de realización, la porción extrema adicional está formada de forma integral y es adyacente al cuerpo de soporte. De forma adecuada, el al menos un elemento de ubicación está configurado para poderse ubicar sobre un diente una porción del mismo de un sujeto. En ciertos modos de realización, el al menos un elemento de ubicación es un primer elemento de ubicación y el aparato además comprende un elemento de ubicación adicional.

20 De forma adecuada, el primer elemento de ubicación está previsto adyacente a una primera porción extrema del cuerpo de soporte y el elemento de ubicación adicional está previsto adyacente a una porción extrema adicional del cuerpo de soporte. En ciertos modos de realización, el primer elemento de ubicación se puede ubicar sobre un diente molar o una porción del mismo de un sujeto. De forma opcional, el elemento de ubicación adicional se puede ubicar sobre un diente incisivo o una porción del mismo de un sujeto.

25 En ciertos modos de realización, el al menos un elemento de ubicación comprende una superficie conformada para corresponder con al menos una superficie seleccionada de una superficie oclusal, lingual, facial, distal o medial de un diente de un sujeto.

En ciertos modos de realización, el al menos un elemento de ubicación comprende una región del cuerpo de soporte. De forma adecuada, la región del cuerpo de soportes una porción del borde del cuerpo de soporte.

30 El aparato puede comprender al menos tres elementos de ubicación, estando dispuesto separado cada elemento de ubicación de cada elemento de ubicación adicional.

El aparato puede comprender un primer elemento de ubicación que se puede ubicar sobre un diente molar de un primer cuadrante de un conjunto de dientes del sujeto y un segundo elemento de ubicación que se pueda ubicar sobre un diente molar de un cuadrante adicional de un conjunto de dientes del sujeto. El aparato además comprende un tercer elemento de ubicación ubicado entre el primer elemento de ubicación y el segundo elemento de ubicación.

35 Por tanto, el aparato puede proporcionar un elemento portador y una pluralidad de elementos de soporte que se pueden ubicar en un primer y cuadrante adicional de un conjunto de dientes del sujeto. El aparato puede estar configurado para ubicar al menos 12 elementos de soporte en el arco dental superior o inferior.

40 En ciertos modos de realización, el cuerpo de soporte comprende al menos un agujero roscado, estando ubicado cada agujero roscado dentro de un brazo de soporte respectivo, en donde cada agujero roscado proporciona un pasaje de comunicación fluida entre una superficie que mira al diente de un elemento de soporte respectivo y una superficie que mira al exterior del cuerpo de soporte.

45 En ciertos modos de realización, el al menos un elemento de soporte comprende un agujero roscado para proporcionar un pasaje de comunicación fluida entre una superficie que mira hacia el diente y una superficie que mira hacia el exterior del elemento de soporte.

De forma opcional, el agujero roscado está configurado para proporcionar un pasaje de comunicación fluido para una composición adhesiva curable.

En ciertos modos de realización, el al menos un elemento de soporte comprende un pasaje configurado para acomodar un elemento de alambre.

50 En ciertos modos de realización, el pasaje está configurado para extenderse desde un primer borde lateral a un segundo borde lateral del elemento de soporte, en donde, de forma opcional, el pasaje es seleccionado de un agujero pasante y una ranura.

- De forma opcional, el al menos un elemento de soporte comprende al menos una característica específica del sujeto. La característica puede ser por ejemplo un contorno de una superficie de un elemento de soporte. En ciertos modos de realización, la característica específica del sujeto es un contorno de una superficie que mira hacia el diente del elemento de soporte, y en donde el contorno corresponde a una superficie que mira hacia el exterior de un diente de un sujeto.
- En ciertos modos de realización, la característica específica del sujeto es un grosor del elemento de soporte. En ciertos modos de realización, la característica específica del sujeto es una ubicación de un pasaje formado en el soporte, estando configurado el pasaje para acomodar el elemento de alambre. En ciertos modos de realización, la característica específica del sujeto es una dimensión del pasaje. La dimensión puede ser por ejemplo una anchura y/una profundidad del pasaje. En ciertos modos de realización, el control de las dimensiones de pasaje proporciona la ventaja de ser capaz de aplicar un par de torsión al diente al cual se aplican soporte inmediatamente después de la fijación del elemento de soporte al diente.
- La característica específica del sujeto puede ser un sombreado o color del elemento de soporte. De forma adecuada, el elemento de soporte está sombreado o coloreado para coincidir sustancialmente con un diente de un sujeto al cual se va a adherir el elemento de soporte. Cada elemento de soporte puede tener la misma sombra o color. De forma alternativa, un elemento de soporte puede tener una diferente sombra o color respecto a un elemento de soporte adicional comprendido en el aparato.
- Tal y como se describe en el presente documento, el aparato comprende un cuerpo de soporte formado de forma integral y al menos parcialmente un brazo de soporte. De forma adecuada, el aparato se puede obtener mediante un proceso de fabricación. En ciertos modos de realización, el aparato se puede obtener mediante un proceso de fabricación aditiva.
- De forma opcional, el aparato se puede obtener mediante un proceso seleccionado de modelado por deposición fundida, una estereolitografía, un modelado por chorros múltiples, un sinterizado, por ejemplo, un sinterizado por láser, una impresión por chorro de tinta y una fusión por haz de electrones.
- En ciertos modos de realización, el aparato o una porción del mismo está compuesto de o comprende un material curable, por ejemplo, un material polimérico curable. En ciertos modos de realización, el aparato o una porción del mismo está compuesto de o comprende un material cerámico.
- En ciertos modos de realización, el aparato o una porción del mismo está compuesto de un material metálico. El aparato puede estar formado de un material metálico anodizado. El aparato puede comprender al menos un elemento de soporte formado de forma integral con el brazo de soporte y está formado de un único material. De forma adecuada, el material único es un metal, por ejemplo, cromo cobalto (una aleación de cobalto y de cromo) o acero. El material metálico puede ser un material metálico anodizado. El material metálico anodizado puede estar provisto en cualquier número de colores y por lo tanto los aparatos, incluyendo por ejemplo uno o más soportes, pueden ser rojo, azul, verde, púrpura, gris, negro, naranja, etc. El aparato puede hacerse coincidir con un color del diente de un paciente.
- El material metálico puede ser un material electropulido.
- El aparato puede estar compuesto de un uretano de poliéter. El aparato puede estar compuesto de un copolímero que comprende uretano de poliéter. El copolímero puede comprender uretano o poliuretano de poliéter. El aparato puede comprender al menos un soporte y está compuesto de un único material. El material único puede ser un copolímero de uretano o poliuretano de poliéter.
- En ciertos modos de realización, el al menos un brazo de soporte comprende una primera porción extrema y una segunda porción extrema con una abertura ubicada entre las mismas, estando configurada la abertura para ubicar un elemento de soporte respectivo con respecto a un diente respectivo de un sujeto.
- En ciertos modos de realización, el aparato comprende una porción de bisagra entre al menos un brazo de soporte y una región del cuerpo de soporte adyacente al al menos un brazo de soporte. En ciertos modos de realización, la porción de bisagra está comprendida como parte de un brazo de soporte.
- En ciertos modos de realización, el aparato comprende una pluralidad de porciones de bisagra, estando dispuesta cada porción de bisagra entre un brazo de soporte y una región respectiva del cuerpo de soporte adyacente al brazo de soporte.
- En ciertos modos de realización, la presente invención proporciona un portador que es capaz de ubicar uno o más elementos de soporte dental en una posición predeterminada. Por tanto, el aparato de ciertos modos de realización se puede utilizar para ubicar uno o más elementos de soporte dental en una ubicación con respecto a un diente que es predeterminada para causar el movimiento de los dientes en una dirección deseada. Ciertos modos de realización por lo tanto reducen la necesidad del dentista u ortodontista para considerar la posición de cada uno de los elementos de soporte dental.

El aparato descrito en el presente documento puede producirse basándose en una información obtenida de la cavidad oral del paciente, por ejemplo, por medio de un escaneado intraoral o una impresión tomada de uno o ambos de los arcos dentales del paciente o porciones de los mismos.

- Además, el aparato de ciertos modos de realización proporciona un cuerpo de soporte formado de forma integral con al menos un brazo de soporte configurado para ubicar uno o más elementos de soporte en una ubicación deseada predeterminada con respecto a un diente de un paciente. Por tanto, ciertos modos de realización permiten que uno o una pluralidad de soportes dentales se ubiquen listos para ser ubicados en una ubicación deseada antes del tratamiento del paciente.
- En un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un aparato para situar al menos un elemento de soporte en una ubicación deseada respectiva próxima a un diente de un sujeto, que comprende las etapas de:
- proporcionar un modelo digital que representa una estructura dental de un sujeto;
- proporcionar una posición de al menos un elemento de soporte en el modelo digital;
- obtener una confirmación de al menos un elemento de ubicación para ubicar el cuerpo de soporte con respecto al al menos un diente de un sujeto y un cuerpo de soporte que soporta y se forma de forma integral con el al menos un brazo de soporte, estando dispuesto cada brazo de soporte para ubicar un elemento de soporte respectivo en una ubicación deseada con respecto a un diente respectivo, comprendiendo el elemento de soporte una superficie que mira hacia el diente que se puede fijar a una superficie de un diente respectivo; en donde el cuerpo de soporte y el al menos un brazo de soporte están formados de forma integral con el elemento de soporte y en donde el aparato está compuesto de un único material; y
- utilizar un modelo digital para fabricar el cuerpo de soporte, el brazo de soporte dispuesto separado, el al menos un elemento de ubicación y el al menos un elemento de soporte como una única pieza.
- En ciertos modos de realización, el método además comprende escanear de forma intraoral una estructura dental de un sujeto antes de proporcionar el modelo digital.
- El método puede además comprender crear una impresión de una estructura dental de un sujeto antes de proporcionar el modelo digital.
- La etapa de fabricación puede además comprender la fabricación de al menos un elemento de soporte. La etapa de fabricación de al menos un elemento de soporte puede comprender determinar una dimensión de un pasaje formado en el elemento de soporte, estando configurado el pasaje para acomodar un elemento de alambre. La dimensión puede ser la profundidad y/o la anchura del pasaje. El método puede además comprender fabricar al menos un elemento de soporte con un pasaje que tiene una dimensión predeterminada. La dimensión es de forma adecuada específica del sujeto.
- La etapa de fabricación comprende conformar el cuerpo de soporte, el al menos un brazo de soporte, el al menos un elemento de ubicación y el al menos un elemento de soporte como una única pieza.
- La etapa de fabricación puede comprender la fabricación mediante un proceso de fabricación de capa aditiva.
- De forma adecuada, el aparato es un aparato del primer aspecto de la invención.
- También descrito en el presente documento hay un método de posicionamiento de al menos un elemento de soporte en una ubicación deseada respectiva próxima al al menos un diente respectivo de un sujeto, que comprende las etapas de:
- ubicar un cuerpo de soporte próximo al al menos un diente de un sujeto utilizando al menos un elemento de ubicación; en donde el cuerpo de soporte soporta y se forma de forma integral formado con al menos un brazo de soporte, estando dispuesto cada al menos un brazo de soporte para ubicar un elemento de soporte respectivo en una ubicación deseada con respecto al diente respectivo.
- De forma adecuada, el método comprende ubicar un aparato de acuerdo con el primer aspecto de la invención próximo al al menos un diente de un sujeto, en donde la etapa de ubicar comprende situar al menos un elemento de ubicación sobre un diente o porción del mismo de un sujeto.
- El método puede comprender además fijar un elemento de soporte a un diente respectivo, en donde, de forma opcional, la etapa de fijar comprende proporcionar una composición curable a una superficie que mira hacia el diente del elemento soporte y curar la composición en una ubicación deseada sobre la superficie que mira al diente.
- También descrito en el presente documento hay un aparato para alinear un diente de un sujeto, comprendiendo el aparato:

un elemento de soporte específico del sujeto.

El elemento de soporte puede comprender una superficie que mira hacia el diente que comprende al menos una característica que corresponde a una característica de una superficie de un diente de un sujeto.

- 5 La superficie que mira hacia el diente puede comprender un contorno que corresponde a un contorno de la superficie del diente al cual el aparato está configurado para ser fijado.

El elemento soporte puede comprender un grosor que es un grosor específico del sujeto. El elemento de soporte puede comprender un pasaje, y en donde la ubicación de un pasaje del elemento de soporte es específica del sujeto, estando configurado el pasaje para acomodar un elemento de alambre.

- 10 De forma adecuada, el elemento de soporte está formado mediante un método de fabricación. De forma adecuada, el elemento de soporte está formado mediante un proceso de fabricación aditiva. Un elemento de soporte específico del sujeto de acuerdo con ciertos modos de realización puede ofrecer la ventaja de que la superficie que mira hacia el diente del mismo se conforma a la superficie de diente a la cual se va a fijar el elemento de soporte. Por tanto, el elemento de soporte puede adaptarse mejor a los contornos del diente que un elemento de soporte no específico, por lo tanto asegurando una mejor unión al diente.

- 15 También se describe en el presente documento un kit que comprende un aparato como el descrito en el presente documento y un elemento de alambre, en donde el elemento de alambre está ubicado en un pasaje de un elemento de soporte. El kit además comprende un modelo tridimensional de unos dientes de sujeto o una porción de los mismos.

Cierta terminología bien conocida se utiliza en el presente documento incluyendo los siguientes términos:

- 20 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “arco dental” normalmente se refiere a una disposición de dientes de una mandíbula de un sujeto. Por tanto, los mamíferos tales como los humanos tienen dos arcos dentales, uno ubicado en la mandíbula superior y uno ubicado en la mandíbula inferior. Se hace referencia a un cuadrante dental, que se refiere a una porción de un arco dental. Un sujeto probablemente tiene cuatro cuadrantes. El arco dental superior que está compuesto de dos cuadrantes y el arco dental inferior que está compuesto de dos cuadrantes.

- 25 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “superficie facial” puede referirse a una superficie de un diente que mira hacia el labio o mejilla de un sujeto o paciente.

Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “superficie lingual” puede referirse a una superficie de un diente que mira hacia la lengua de un sujeto o paciente.

Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “superficie oclusal” puede referirse a una superficie de un diente que mira hacia un diente de un arco dental opuesto de un sujeto o paciente.

- 30 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “superficie mesial” puede referirse a una superficie de un diente hacia la línea media de un diente de un sujeto o paciente.

Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “superficie distal” puede referirse a una superficie de un diente que mira en contra de la línea media de un diente de un sujeto o paciente.

- 35 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “soporte” puede referirse a un componente que se puede fijar a unos dientes de paciente y utilizado en combinación con un alambre en arco para mover los dientes. El término “soporte” tal y como se utiliza en el presente documento es intercambiable con los términos “soporte dental”, “elemento de soporte dental” y “elemento de soporte”. Un elemento de soporte está configurado para ser fijado a un diente respectivo durante un periodo de tiempo prolongado, por ejemplo, semanas, meses o incluso años.

- 40 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “unido” se refiere al proceso de fijar un componente tal como por ejemplo un elemento de soporte a una superficie, por ejemplo, una superficie de un diente. El componente es unido a la superficie de forma permanente o de forma semipermanente, por ejemplo, utilizando un adhesivo. El adhesivo puede ser curable por luz para unir adicionalmente el componente a la superficie.

- 45 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término “ortodóntico” se refiere a una clase de tratamientos destinados a mover unos dientes de paciente que están desalineados como un resultado de la anatomía oral del paciente. En ciertos modos de realización, el aparato puede ser utilizado para mover unos dientes de paciente que están desalineados debido a una enfermedad oral (que puede referirse como un tratamiento periodóntico). En ciertos modos de realización, el aparato puede ser utilizado para evitar el movimiento de unos dientes de paciente y hay un tratamiento preventivo.

Descripción detallada de modo de realización de la invención.

- 50 Se describirán en el presente documento a continuación modos de realización de la presente invención, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 ilustra un aparato para situar elementos de soporte con respecto a los dientes de un sujeto de acuerdo con ciertos modos de realización de la presente invención;

La figura 2 ilustra una vista alternativa del aparato ilustrado en la figura 1;

La figura 3 ilustra un modo de realización alternativo con un elemento de soporte específico del sujeto;

5 La figura 4 ilustra el aparato de la figura 3 durante el uso;

La figura 5 ilustra un modo de realización alternativo del aparato (no reivindicado);

La figura 6 ilustra un modo de realización alternativo del aparato;

La figura 7 ilustra un modo de realización alternativo del aparato;

La figura 8 ilustra un modo de realización ilustrado en la figura 7 durante el uso;

10 La figura 9 ilustra un modo de realización alternativo en el que el elemento de ubicación comprende una región del cuerpo de soporte;

La figura 10 ilustra el aparato ilustrado en la figura 9 antes de ser ubicado en los dientes;

La figura 11 ilustra un modo de realización alternativo en el que un único elemento de soporte se sitúa en un único diente; y

15 La figura 12 ilustra el aparato ilustrado en la figura 11 antes de haber sido ubicado en el diente. En los dibujos referencias numéricas similares se refieren aparte similares.

Con referencia a la figura 1, se proporciona un aparato 100 que comprende un cuerpo 101 de soporte. En ciertos modos de realización, el aparato 100 puede ser considerado como un elemento portador para ubicar uno o más elementos de soporte en una posición predeterminada.

20 En el modo de realización de la figura 1, el cuerpo 101 de soporte comprende una pluralidad de brazos 102 de soporte, cada uno de los cuales está dispuesto para ubicar un elemento 103 de soporte respectivo en una ubicación deseada con respecto a un diente 104 respectivo. Los brazos de soporte pueden extenderse, en general, ortogonalmente desde el cuerpo de soporte. La ubicación deseada del elemento de soporte puede ser una ubicación en una superficie facial de un diente que provoca el movimiento del diente cuando se aplica una fuerza como parte de un tratamiento ortodóntico. La fuerza puede aplicarse mediante un elemento de alambre (no mostrado) que pasa a través de un elemento de soporte a un elemento de soporte adyacente y que está fijado de acuerdo con métodos conocidos.

25 Se entenderá que aunque los siguientes modos de realización son descritos en el contexto del posicionamiento de elementos de soporte con superficies faciales de los dientes, dependiendo del tipo de tratamiento ortodóntico prescrito, ciertos modos de realización se pueden utilizar para situar elementos de soporte con superficies linguales de los dientes.

30 El cuerpo 101 de soporte soporta y está formado de forma integral con los brazos 102 de soporte. En el modo de realización ilustrado, cada uno de uno o más elementos 103 de soporte está formado también de forma integral con los brazos de soporte y el cuerpo de soporte. Por tanto, de forma adecuada, los elementos de soporte, los brazos de soporte y el cuerpo de soporte están formados a partir de una única pieza de material. De forma adecuada, los elementos de soporte, los brazos de soporte y el cuerpo de soporte están formados del mismo tipo de material. En ciertos modos de realización, los elementos de soporte, los brazos de soporte y el cuerpo de soporte están formados de más de un material en una única pieza.

35 Tal y como se muestra en la figura 1, se puede proporcionar una pluralidad de elementos 103 de soporte. Cada elemento 103 de soporte comprende una superficie que mira hacia el diente (no mostrada) que se puede fijar a una superficie de un diente 104 respectivo. Durante el uso, el elemento 103 de soporte se puede fijar a un diente aplicando un adhesivo curable a una superficie que mira hacia el diente del elemento 103 de soporte, situando el elemento de soporte en contacto con una superficie de diente, y curando el adhesivo, que une el elemento de soporte al diente.

40 Los brazos 102 de soporte están configurados de manera que pueden estar separados del cuerpo 101 de soporte y/o de los elementos 103 de soporte, tal como siendo rotos, cortados o quebrados. Esto puede permitir a un odontólogo ubicar los elementos de soporte dental de forma correcta en posición de una superficie del diente con los soportes dentales formados de forma integral con el resto del aparato. Una vez que el elemento de soporte ha sido ubicado en la posición deseada y unido posteriormente a un diente respectivo, el odontólogo puede entonces separar el elemento de soporte dental del resto del aparato cortando a través del brazo de soporte respectivo.

Sin embargo, ciertos modos de realización tienen elementos de soporte que están separados de los brazos de soporte. Un ejemplo de dicha disposición se muestra en la figura 5.

Hay un número de diferentes tipos de elementos de soporte disponibles y la naturaleza exacta del elemento de soporte no es esencial. Los elementos de soporte pueden estar configurados de acuerdo con tipos de soporte conocidos en la técnica tal como soportes autoligantes o no autoligantes. Los soportes no autoligantes son fijados normalmente a un alambre en arco utilizando ligaduras elásticas, mientras que los soportes autoligantes tienen un pasaje a través del cual pasa el alambre en arco, combinado con una parte móvil dentro de cada elemento de soporte que ejerce una fuerza en el alambre en arco. Además, el elemento de soporte puede comprender por ejemplo superficies que miran hacia el diente planas o puede comprender superficies que miran hacia el diente contorneadas. En ciertos modos de realización, los elementos de soporte pueden ser específicos del sujeto, es decir, el elemento de soporte comprende al menos una característica que es específica del paciente y que se basa en la información recopilada de un paciente particular.

Tal y como se describe, el elemento 103 soporte puede comprender un pasaje 105 configurado para acomodar un elemento de alambre. El pasaje permite al elemento de alambre tal como un alambre en arco pasar a través del elemento 103 de soporte. El pasaje 105 puede estar configurado para extenderse desde un primer borde lateral a un segundo borde lateral del elemento 103 de soporte, y de forma opcional puede ser seleccionado de un agujero pasante y una ranura. El pasaje puede proporcionar una trayectoria lineal o no lineal, por ejemplo, un pasaje en forma de Z para que el elemento de alambre sea ubicado a través del elemento 103 de soporte.

El brazo 102 de soporte puede comprender una primera porción 108 extrema y una porción 109 extrema adicional. La primera porción 108 extrema está fijada a y continúa con una superficie que mira hacia el exterior de un elemento 103 de soporte respectivo. La superficie que mira hacia el exterior puede ser una superficie de borde inferior del elemento 103 de soporte. En ciertos modos de realización, la fijación de un brazo de soporte a la superficie inferior de un elemento de soporte respectivo puede mejorar el acceso alrededor de los elementos de soporte y los dientes permiten a los elementos de soporte son retirados después de la unión, y mejoran la comodidad del sujeto reduciendo el contacto entre el interior de una boca de sujeto y superficies no uniformes del elemento de soporte. En otros modos de realización, sin embargo, se contempla que el brazo de soporte puede estar fijado y estar formado de forma integral con una superficie diferente del elemento soporte, por ejemplo, una superficie facial (que mira hacia el exterior) del mismo.

Tal y como se muestra en la figura 1, el aparato 100 además incluye al menos un elemento 106 de ubicación para ubicar el cuerpo 101 de soporte con respecto a una pluralidad de dientes. El elemento 106 de ubicación asegura que el cuerpo 101 de soporte esté ubicado de forma correcta con respecto a los dientes, lo cual asegura que los brazos 102 de soporte ubiquen sus elementos 103 de soporte respectivos en las posiciones deseadas con respecto a los dientes. El elemento 106 de ubicación puede estar configurado para poderse ubicar sobre un diente o porción del mismo de un sujeto. El elemento 106 de ubicación puede comprender una superficie conformada para corresponder con una superficie oclusal, lingual, facial, distal o mesial de un diente de un sujeto. Es decir, el elemento 106 de ubicación puede ser específico del sujeto ya que tiene una superficie que está conformada para corresponderse con una superficie del diente de un sujeto. De forma adecuada, el elemento de ubicación puede estar conformado para corresponderse con dos o más superficies de un diente. Esto puede mejorar la precisión de posición y la estabilidad del elemento 106 de ubicación con respecto a los dientes.

El aparato de la figura 1 comprende un elemento 106 de ubicación que es un primer elemento de ubicación y un elemento 107 de ubicación adicional. El primer elemento 106 de ubicación puede estar previsto adyacente a una primera porción extrema del cuerpo 101 de soporte y el elemento 107 de ubicación adicional puede estar previsto adyacente a una porción extrema adicional del cuerpo 101 de soporte. El primer elemento 106 de ubicación se puede ubicar sobre parte o la mayoría del diente molar de un sujeto. En la figura 1, el primer elemento 106 de ubicación está ubicado sobre una porción de una superficie oclusal, lingual, facial y distal de un diente de un sujeto.

El elemento 107 de ubicación adicional puede ubicarse sobre parte o la mayoría de un diente incisivo de un sujeto. En la figura 1 el elemento 107 ubicación adicional está ubicado sobre una porción de la superficie oclusal y lingual de un diente incisivo. En ciertos modos de realización, proporcionar más de un elemento de ubicación aumenta la precisión de posición de elementos de soporte con respecto a los dientes. Esto puede ser particularmente ventajoso cuando se utiliza un cuerpo de soporte alargado (por ejemplo, cuando varios elementos de soporte están siendo situados a la vez).

De forma adecuada, los elementos 106, 107 de ubicación primero y adicional pueden estar ubicados en un diente número 1 y número 6, o en un diente número 1 y número 7 de un cuadrante dental respectivamente, la numeración de acuerdo con la anotación de Palmer. El diente número 1 puede ser un diente del mismo o un cuadrante dental adyacente al diente número 6 o 7. Tal y como se conoce en la técnica, la anotación de Palmer requiere que los dientes de un cuadrante dental particular sean numerados desde la línea media hacia fuera, por ejemplo el incisivo central izquierdo podría ser el diente número 1 y el molar más posterior izquierdo podría ser el diente número 8 (o 7 dependiendo de la anatomía dental del sujeto). Ciertos modos de realización pueden permitir que los soportes se

sitúen en un cuadrante dental a la vez, lo que puede reducir sustancialmente el tiempo que toma fijar los soportes a los dientes.

Se entenderá que de forma alternativa al posicionamiento de soportes en un cuadrante dental en una vez, ciertos modos de realización podrían utilizar situar varios números y combinaciones de soportes, por ejemplo para situar un soporte con un único diente o para situar soportes en una mayoría o todos los dientes en un arco dental. En este y en otros modos de realización, se pueden proporcionar varios números y configuraciones de elementos de ubicación, tal como proporcionando solamente un único elemento de ubicación o proporcionando un elemento de ubicación intermedio entre unos elementos de ubicación primero y adicional (es decir, más de dos elementos de ubicación).

Tal y como se señaló anteriormente, el cuerpo 101 de soporte, los brazos 102 de soporte y los elementos 106, 107 de ubicación pueden estar formados de forma integral mediante una técnica conocida en la técnica. Es decir, algunos o todos los componentes del aparato pueden estar hechos de una única parte. Esto puede simplificar el proceso de fabricación del aparato. Además, el aparato puede ser producido directamente a partir de archivos informáticos generados a partir de información recopilada en pacientes individuales.

El aparato 100 que puede estar compuesto de o comprender un material curable tal como un material polimérico curable. De forma adecuada, el material puede ser uretano de poliéter. El aparato puede estar compuesto de o comprender un material cerámico o metálico. El material puede ser un material no reactivo o biocompatible estable.

El material del aparato puede tener una dureza Shore de alrededor de D1 87 cuando se ensaya de acuerdo con ISO 868. El material de aparato puede tener un módulo de tracción de alrededor de 2700 MPa cuando se ensaya de acuerdo con la ISO 527. El material del aparato puede tener un módulo de flexión de alrededor de 2100 MPa cuando se ensaya de acuerdo con la ISO 178. El material del aparato puede tener una resistencia de flexión de alrededor de 102-105 MPa cuando se ensaya de acuerdo con la ISO 178. El material del aparato puede tener una resistencia a la tracción de alrededor de 72-75 MPa cuando se ensaya de acuerdo con la ISO 527.

Ciertos modos de realización se pueden formar de forma integral y están compuestos de más de un material. En dichos modos de realización, el tipo de material puede ser elegido para cada región del aparato basándose en los requisitos funcionales de esa región. Procesos adecuados para ello incluyen los denominados procesos de fabricación aditiva de materiales múltiples.

La figura 2 ilustra una vista de cara oclusal del aparato 100 descrito en la figura 1.

Con referencia ahora a la figura 3, se proporciona un elemento 301 de soporte que comprende al menos una característica específica del sujeto. Esta característica puede ser un contorno de una superficie del elemento 301 de soporte. El contorno puede ser un contorno de una superficie 302 que mira hacia el diente del elemento de soporte que corresponde a una superficie que mira hacia el exterior de un diente 303 de un sujeto. Esto puede mejorar la resistencia de unión entre el soporte 301 y el diente 303 debido a que sus respectivas superficies tienen un área de contacto superficial más grande en comparación con una superficie plana no contorneada.

Las características específicas del sujeto pueden ser un grosor 304 del elemento 301 de soporte. Al proporcionar un elemento 301 de soporte con grosores específicos del sujeto pueden tener en cuenta diferentes conclusiones del sujeto y se puede permitir que se controle el movimiento de cada diente de forma más precisa. De forma alternativa o adicionalmente, las características específicas del sujeto del elemento 301 de soporte pueden ser una ubicación de un pasaje 305, estando configurado el pasaje 305 para acomodar un elemento de alambre. Esto puede permitir más control sobre el movimiento permitiendo a un diente ser movido de forma rotatoria y/o de forma ocasional proporcionando un desfase de fuerza desde el eje de un arco dental del sujeto.

En ciertos modos de realización, el aparato comprende uno o más elementos de soporte cuyo color o sombreado es elegido para coincidir sustancialmente con el color o sombreado de un diente o pluralidad de dientes de un sujeto al cual se va a adherir el elemento de soporte. En ciertos modos de realización, los elementos de soporte para la ubicación sobre los dientes en un conjunto de diente superior pueden ser de un sombreado o color diferente al de los elementos de soporte que son para la ubicación en los dientes en un conjunto de diente inferior.

El sombreado de los dientes del sujeto puede ser determinado por la comparación de los dientes del paciente con una guía de sombreado. De forma alternativa, o adicionalmente, sistemas de captura de puntos, por ejemplo, aquellos que incorporan un espectrofotómetro se pueden utilizar y los resultados introducirse en el sistema de fabricación. Otros sistemas que tienen utilidad incluirán sistemas de captura de dientes completos, por ejemplo, sistemas de escáner basados en colorímetros. Dichos sistemas son conocidos en la técnica.

Con referencia ahora a las figuras 1 a 4, durante el uso, una composición curable tal como un adhesivo dental (por ejemplo Venus Pearl® de Heraeus Kulzer International) se aplica a una superficie que mira hacia el diente de uno o más elementos de soporte. El cuerpo 102 de soporte está ubicado próximo a los dientes 104 de un sujeto, por ejemplo, utilizando al menos uno de los elementos 106, 107 de ubicación. Esto se puede lograr situando los elementos 106, 107 de ubicación sobre dientes respectivos de un sujeto. Los elementos de soporte están situados adyacentes a cada

diente respectivo y después unidos a sus superficies de diente respectivas curando la composición curable. En el caso de una luz que cura una composición curable, esto se logra aplicando una luz dental durante un periodo de tiempo predeterminado.

Una vez que todos los elementos de soporte han sido pegados a los dientes, cada uno de los brazos de soporte es cortado, quebrado o de otro modo separado de su elemento de soporte respectivo. En modos de realización alternativos, el odontólogo puede separar cada elemento de soporte de su brazo de soporte respectivo uno por uno.

Se puede utilizar en esta etapa un cortador de disco dental convencional montado con un disco de goma. Una vez que los brazos de soporte han sido cortados, el cuerpo de soporte, los elementos de ubicación y las partes de brazo de soporte todavía fijadas al cuerpo de soporte son retiradas de la cavidad oral del paciente, lo que deja los soportes (con pequeñas piezas de brazos de soporte) unidos a los dientes. Esta etapa se ilustra en la figura 4, la pieza 401 retirada puede ser descartada o retenida en caso de que uno o más elementos de soporte necesiten ser vueltos a unir. Los elementos de soporte pueden además estar conformados para retirar cualquier material restante o bordes afilados utilizando una herramienta dental apropiada.

La figura 5 ilustra un modo de realización alternativo de un aparato 500 (no reivindicado) en el cual los brazos 501 de soporte comprenden una primera porción extrema y una segunda porción extrema con una abertura 502 ubicada entre las mismas. La abertura 502 se forma de forma integral de forma adecuada con el brazo de soporte y el cuerpo de soporte y está configurada para ubicar un elemento de soporte respectivo con respecto a un diente respectivo de un sujeto. Durante el uso, el cuerpo de soporte está ubicado con respecto a los dientes tal y como se describió anteriormente. Se aplica un adhesivo a los elementos de soporte y los elementos de soporte se hacen pasar a través de la abertura 502 del brazo de soporte, que actúa como una guía de ubicación. Una vez que los elementos de soporte están en contacto con una superficie de los dientes en una ubicación deseada, se pueden unir en su posición. Finalmente, el cuerpo de soporte, los brazos de soporte y los elementos de ubicación son retirados de la cavidad oral del paciente y los elementos de soporte son acabados tal y como se describió en modos de realización anteriores. La abertura puede mejorar la precisión con la cual se puede situar los elementos de soporte al funcionar como una guía.

De forma alternativa a proporcionar aberturas de ubicación como parte de un brazo de soporte, pueden estar previstas como un componente a modo de escalera separado. El componente se ajusta sobre los brazos de soporte y los elementos de soporte cuando están situados con respecto a los dientes y comprende una pluralidad de superficies que miran hacia el diente que están conformadas para corresponderse con superficies de los dientes. La escalera también comprende una pluralidad de agujeros pasantes cada uno de los cuales está conformado para rodear un elemento de soporte. La escalera mejora la precisión con la cual se puede situar los elementos de soporte respecto a los dientes al funcionar como una guía de ubicación, pero es fácilmente retirable después de la unión.

La figura 6 ilustra un modo de realización en el cual el aparato comprende al menos una porción 601 de bisagra provista entre un brazo 602 de soporte y una región respectiva del cuerpo 603 de soporte adyacente al brazo 602 de soporte. La porción 601 de bisagra puede estar prevista como parte del brazo 602 de soporte, y puede comprender un componente de bisagra convencional, una bisagra natural/viviente, o estar provista de propiedades mecánicas de la porción de bisagra, por ejemplo, proporcionando un material más delgado y/o menos rígido. La porción 601 de bisagra permite al brazo 602 de soporte ser movido con respecto al cuerpo 603 de soporte, lo cual permite a una superficie que mira hacia el diente del elemento 604 de soporte ser movida dentro y fuera de contacto con una superficie del diente. Este movimiento permite al adhesivo ser aplicado al elemento de soporte cuando ya ha sido situado con respecto a un diente. Esto puede evitar el esparcido de adhesivo cuando el elemento de soporte está situado, y permite a cada elemento de soporte ser situado y unido de forma individual.

Las figuras 7 y 8 ilustran un modo de realización adicional. El aparato 700 comprende un cuerpo 701 de soporte que comprende una pluralidad de agujeros 702 pasantes. Cada agujero 702 pasante está ubicado dentro de un brazo 703 de soporte respectivo y proporciona un pasaje de comunicación fluida entre la superficie 704 que mira hacia el soporte y una superficie 705 que mira hacia el exterior del cuerpo 701 de soporte.

Con referencia a la figura 8, se proporciona una pluralidad de elementos 704 de soporte cada uno de los cuales comprende un agujero 802 pasante para proporcionar un pasaje de comunicación fluida entre la superficie 803 que mira hacia el diente y una superficie 804 que mira hacia el exterior del elemento 801 de soporte. Tal y como se muestra en la figura 7, cuando se ubican adyacentes entre sí, el agujero pasante del cuerpo de soporte y del elemento soporte 702, 802 proporciona un pasaje de comunicación fluida entre una superficie que mira hacia el exterior del cuerpo de soporte y una superficie que mira hacia el diente del elemento de soporte.

Los pasajes 702, 802 de comunicación fluida están configurados para permitir que una composición fluida, tal como una composición adhesiva curable del tipo utilizado de forma común en la unión de soportes (conocidas de forma común como composites dentales) pase a través de los mismos. De forma adecuada, el adhesivo puede estar provisto de una viscosidad menor que la de los adhesivos de unión de soporte convencionales con el fin de mejorar el flujo de fluido a través de los pasajes 702, 802.

Dependiendo de la configuración del cuerpo 701 de soporte y de los elementos 801 de soporte, los agujeros 702, 802 pasantes pueden estar configurados para proporcionar una comunicación fluida entre una superficie que mira hacia el diente del elemento de soporte y una de las superficies que mira hacia el exterior del cuerpo de soporte. Es decir, los pasajes de comunicación fluida pueden estar configurados para permitir que el fluido pase a través del elemento de soporte en una dirección desfasada del centro del elemento de soporte. Esto puede ser ventajoso para evitar que el pasaje de comunicación fluida del elemento de soporte interfiera con otras características del elemento de soporte tal como un pasaje de alambre en arco.

Durante el uso, el cuerpo 701 de soporte y el elemento 704 de soporte están situados con respecto a los dientes de acuerdo con los modos de realización anteriores. Un adhesivo líquido o sustancialmente líquido se introduce en el pasaje de comunicación fluida del cuerpo 801 de soporte, tal como inyectando el adhesivo con una jeringuilla. El adhesivo pasa a través de los pasajes de comunicación fluida del cuerpo de soporte y del elemento de soporte y entra en contacto con una superficie de un diente. El adhesivo es después curado, lo cual une el elemento de soporte al diente tal y como se describió en modos de realización anteriores. Esta configuración permite al adhesivo ser introducido después de que los elementos de soporte hayan sido situados con respecto a los dientes, lo cual puede evitar que el adhesivo sea esparcido sobre los dientes durante el posicionamiento.

Las figuras 9 y 10 ilustran un modo de realización en el cual el al menos un elemento de ubicación comprende una región del cuerpo 901 de soporte. Tal y como se muestra, el cuerpo 901 de soporte tiene una región 902 que mira hacia el diente que está conformada para corresponderse con una porción de uno o más dientes de un sujeto. Es decir, la región del cuerpo de soporte puede ser específica del sujeto. La superficie 902 que mira hacia el diente puede estar ubicada adyacente a la superficie lingual, oclusal o facial de los dientes. Al proporcionar una función de ubicación como parte del cuerpo de soporte se mejora la precisión con la cual se pueden situar los elementos de soporte con respecto a los dientes debido a que se proporciona una superficie grande y distribuida de contacto con los dientes. Esto también puede ayudar a tener en cuenta la flexión de los componentes del aparato.

Las figuras 11 y 12 ilustran un modo de realización en el cual el elemento 1104 de soporte está situado con respecto a un único diente 1105. Un cuerpo 1101 de soporte está previsto que comprenda una región 1102 de ubicación que está conformada para corresponderse con una superficie de un diente de un sujeto, y un brazo 1103 de soporte.

El aparato descrito en el presente documento se puede fabricar de la siguiente manera.

Se proporciona un modelo digital que representa la estructura dental de un sujeto. El modelo digital puede ser generado mediante una técnica de escaneo conocida en la técnica, tal como el escaneado de los dientes del sujeto directamente utilizando un escáner intraoral (un escáner adecuado es el CS 3500 de Carestram Dental) o un escaneado de una presión positiva negativa de los dientes del sujeto.

Una posición de uno o más elementos de soporte es proporcionada en el modelo digital. Esta posición puede ser determinada basándose en factores tales como líneas de guiado de posicionamiento de soporte establecidas, la naturaleza del tratamiento ortodóntico que se va a realizar, y la anatomía dental particular del sujeto. La posición se puede proporcionar de forma manual mediante un humano o se puede realizar de forma automática o de forma semiautomática. El modelo digital también puede incluir información referente al sombreado y/o color de los dientes del sujeto.

El modelo digital, que incluye ahora información del posicionamiento de soporte, es después utilizado para obtener la configuración para un cuerpo de soporte, una pluralidad de brazos de soporte y al menos un elemento ubicado tal y como se describió en el presente documento. Esta etapa proporciona un número y forma adecuados de los componentes que utilizan el modelo digital y la información de posición de soporte. Esto se puede realizar mediante un humano utilizando un software conocido para generar de forma manual y manipular la geometría del aparato en una configuración adecuada, o se puede realizar como una etapa de software automática o semiautomática. Por ejemplo, se puede utilizar el software para generar una forma de una superficie que mira hacia el diente de un elemento de ubicación basándose en la forma de la superficie del diente del modelo digital.

Se puede utilizar un software existente para facilitar las etapas descritas anteriormente, un ejemplo de dicho software es el programa del Sistema de Unión Indirecta Digital proporcionado por OrthoSelect.

El cuerpo de soporte, los brazos de soporte y los elementos de ubicación son entonces fabricados de acuerdo con la configuración obtenida. Esta tapa también puede incluir la fabricación de la pluralidad elementos de soporte.

El aparato puede ser fabricado como una parte formada de forma integral, es decir, como una única pieza. El aparato puede ser fabricado utilizando un proceso de fabricación aditiva tal como un modelado por deposición fundida, una estereolitografía, un sinterizado, por ejemplo, un sinterizado por láser, una impresión por chorro de tinta o una fusión por haz de electrones.

Técnicas para producir el aparato tal y como se describe en el presente documento incluyen, por ejemplo, procesos de fabricación aditiva (también conocidos como procesos de impresión en 3D). De forma adecuada, éste puede ser

un modelado por deposición fundida, una estereolitografía, un modelado por chorros múltiples, un sinterizado, por ejemplo, un sinterizado por láser, una impresión por chorro de tinta o una fusión por haz de electrones.

5 De forma adecuada, estos métodos añaden y unen materiales en capas para formar objetos basándose en un archivo CAD. Dichas tecnologías son algunas veces referidas como fabricación libre de forma, fabricación libre de forma sólida y fabricación a capas.

10 De forma adecuada, se construyen partes impresas por tinta de inyección en 3D en una plataforma situada en un cubo lleno de material en polvo. Un cabezal de impresión de chorro de tinta deposita de forma selectiva o "imprime" un fluido de unión para fundir el polvo. En las áreas deseadas. El polvo no unido permanece para soportar la parte. La plataforma es descendida, se añade y se nivela más polvo y el proceso es repetido, todo bajo un control informático automatizado. Cuando se finaliza, la parte verde es retirada del polvo no unido y se sopla el polvo no unido en exceso.

15 En una estereolitografía, se puede construir objetos en 3D a partir de polímeros fotosensibles que se solidifican cuando se exponen a la luz ultravioleta. El objeto es construido en una plataforma que se sitúa justo por debajo de la superficie de una cuba de epoxi líquido o resina de acrilato. Un láser UV altamente enfocado de baja potencia traza una primera capa, solidificando la sección transversal del modelo a la vez que deja áreas de líquido en exceso. Un ascensor desciende de forma incremental la plataforma en el polímero líquido. Una barredora baña la capa solidificada con líquido, y el láser traza la segunda capa por encima de la primera. Este proceso es repetido, todo bajo un control informático automatizado, hasta que el objeto es completado. Posteriormente, la parte sólida es retirada de la cuba y limpiada mediante enjuague de líquido en exceso. Los soportes de la parte son rotos y la pieza es colocada en un horno ultravioleta para completar el curado.

20 En un modelado por deposición fundida, se pueden extruir filamentos de termoplástico calentado desde una punta que se mueve en un plano X-Y. Un cabezal de extrusión controlado deposita cordones muy delgados de material sobre una plataforma para formar la primera capa. La plataforma se mantiene a una temperatura inferior al punto de fusión del termoplástico de manera que el termoplástico se endurece rápidamente. Después de que la plataforma descienda, el cabezal de extrusión deposita una segunda capa sobre la primera capa. Se pueden construir soportes durante el
25 proceso de deposición de capas, que son sujetos a la pieza, o bien con un segundo material más débil o con una unión perforada.

30 Un sinterizado por láser selectivo (SLS) es un proceso basado en polvo en el cual una capa delgada de polvo es depositada en un contenedor de espacio de trabajo y calentada justo por debajo de su punto de fusión. El polvo es después fundido. Utilizando un haz láser que traza la forma de la sección trasversal deseada. El proceso es repetido depositando capas sucesivas de polvo y fundiendo cada capa. El área que no es sinterizada permanece como un polvo suelto que puede ser retirado fácilmente después de que hayan sido depositadas y fundidas todas las capas.

Se apreciará que otros métodos de fabricación pueden ser adecuados para producir el aparato tal y como se ha descrito en el presente documento.

35 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, las palabras "comprende" y "contiene" y variaciones de las mismas significan "incluyendo pero no limitado a" y no tienen por objeto (y no lo hacen) excluir otras fracciones, aditivos, componentes, valores enteros o etapas. A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, el singular engloba al plural a menos que el contexto requiera lo contrario. En particular, cuando se utiliza el artículo indefinido, la memoria descriptiva se ha de entender que contempla la pluralidad así como la singularidad, a menos que el contexto requiera lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) para situar al menos un elemento de soporte en una ubicación deseada próxima a al menos un diente respectivo de un sujeto, el aparato que comprende:
 - a. Un cuerpo (101) de soporte que soporta y se forma de forma integral con al menos un brazo de soporte, estando dispuesto el brazo (102) de soporte para ubicar un elemento de soporte respectivo en una ubicación deseada con respecto a un diente respectivo; y
 - b. Al menos un elemento (106) de ubicación para ubicar el cuerpo de soporte con respecto a al menos un diente del sujeto;
 - c. al menos un elemento (103) de soporte, comprendiendo el elemento de soporte una superficie que mira hacia el diente que se puede fijar a una superficie de un diente respectivo;en donde el cuerpo de soporte y al menos un brazo de soporte están formados de forma integral con el al menos un elemento de soporte y en donde el aparato está compuesto de un único material.
2. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un brazo de soporte tiene una primera porción extrema y una porción extrema adicional, y además en donde la primera porción extrema se puede ubicar adyacente a una superficie que mira hacia el exterior de un elemento de soporte respectivo; en donde, de forma opcional, la primera porción extrema se puede ubicar adyacente a una superficie de borde inferior de un elemento de soporte respectivo, y en donde además, de forma opcional, la porción extrema adicional se forma de forma integral con y es adyacente al cuerpo de soporte.
3. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un elemento de ubicación está configurado para poder ser ubicado sobre un diente o porción del mismo de un sujeto.
4. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un elemento de ubicación es un primer elemento de ubicación y el aparato además comprende un elemento de ubicación adicional y en donde, de forma opcional, el primer elemento de ubicación está previsto adyacente a una primera porción extrema del cuerpo de soporte y el elemento de ubicación adicional está previsto adyacente a una porción extrema adicional del cuerpo de soporte, y en donde además, de forma opcional, el primer elemento de ubicación se puede ubicar sobre un diente molar o una porción del mismo de un sujeto.
5. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un elemento de ubicación comprende una superficie conformada para corresponderse con al menos una superficie seleccionada de una superficie oclusal, lingual, facial, distal o medial de un diente de un sujeto, y en donde, de forma opcional, el al menos un elemento de ubicación comprende una región del cuerpo de soporte.
6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo de soporte comprende al menos un agujero pasante, estando ubicado cada agujero pasante dentro de un brazo de soporte respectivo, en donde cada agujero pasante proporciona un pasaje de comunicación fluida entre una superficie que mira hacia el diente de un elemento de soporte respectivo y una superficie que mira hacia el exterior del cuerpo de soporte.
7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un elemento de soporte comprende un agujero pasante para proporcionar un pasaje de comunicación fluida entre una superficie que mira hacia el diente y una superficie que mira hacia el exterior del elemento de soporte; en donde, de forma opcional, el agujero pasante está configurado para proporcionar una trayectoria de comunicación fluida para una composición adhesiva curable.
8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un elemento de soporte comprende un pasaje configurado para acomodar un elemento de alambre, y en donde, de forma opcional, el pasaje está configurado para extenderse desde un primer borde lateral a un segundo borde lateral del elemento de soporte, en donde, de forma opcional, el pasaje es seleccionado de un agujero pasante y una ranura.
9. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un elemento de soporte comprende al menos una característica específica del sujeto, en donde, de forma opcional, la característica es un contorno de una superficie del elemento de soporte, en donde además, de forma opcional, la característica específica del sujeto es un contorno de una superficie que mira hacia el diente, y en donde el contorno corresponde a una superficie que mira hacia el exterior de un diente de un sujeto.
10. Aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la característica específica del sujeto es un grosor del elemento de soporte y en donde, de forma opcional, la característica específica del sujeto es una ubicación de un pasaje formado en el soporte, estando configurado el pasaje para acomodar un elemento de alambre.
11. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato se puede obtener mediante un proceso de fabricación, y/o un proceso de fabricación aditiva, y/o mediante un modelado por deposición

fundida, una estereolitografía, un modelado de chorros múltiples, un sinterizado, por ejemplo, un sinterizado por láser, una impresión por chorro de tinta o una fusión por haz de electrones.

- 5 12. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato o porción del mismo está compuesto de o comprende un material curable, por ejemplo, un material polimérico curable y/o está compuesto de o comprende un material cerámico, y/o está compuesto de un material metálico, y/o está compuesto de uretano de poliéter.
13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el al menos un brazo de soporte comprende una primera porción extrema y una segunda porción extrema con una abertura ubicada entre las mismas, estando configurada la abertura para ubicar un elemento de soporte respectivo con respecto a un diente respectivo de un sujeto.
- 10 14. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el aparato comprende una porción de bisagra entre al menos un brazo de soporte y una región del cuerpo de soporte adyacente al al menos un brazo de soporte, y en donde, de forma opcional, la porción de bisagra está prevista como parte de un brazo de soporte; y en donde además, de forma opcional, el aparato comprende una pluralidad de porciones de bisagra estando dispuesta cada porción de bisagra entre un brazo de soporte y una región respectiva del cuerpo de soporte adyacente a dicho brazo de soporte.
- 15 15. Un método de fabricación de un aparato (100) para el posicionamiento de al menos un elemento (103) de soporte en una ubicación deseada respectiva próxima a un diente de un sujeto, que comprende las etapas de:

proporcionar un modelo digital que representa una estructura dental de un sujeto;

proporcionar una posición para al menos un elemento de soporte en el modelo digital;

20 obtener una confirmación de al menos un elemento (106) de ubicación para ubicar el cuerpo (101) de soporte con respecto al al menos un diente de un sujeto y un cuerpo de soporte que soporta y forma de forma integral con el al menos un brazo (102) de soporte, estando dispuesto cada brazo de soporte para ubicar un elemento de soporte respectivo en una ubicación deseada con respecto a un diente respectivo, comprendiendo el elemento de soporte una superficie que mira hacia el diente que se puede fijar a una superficie de un diente respectivo; en donde el cuerpo de
25 soporte y el al menos un brazo de soporte están formados de forma integral con el elemento de soporte y en donde el aparato está compuesto de un único material; y

utilizar un modelo digital para fabricar el cuerpo de soporte, el brazo de soporte dispuesto separado, el al menos un elemento de ubicación y el al menos un elemento de soporte como una única pieza.

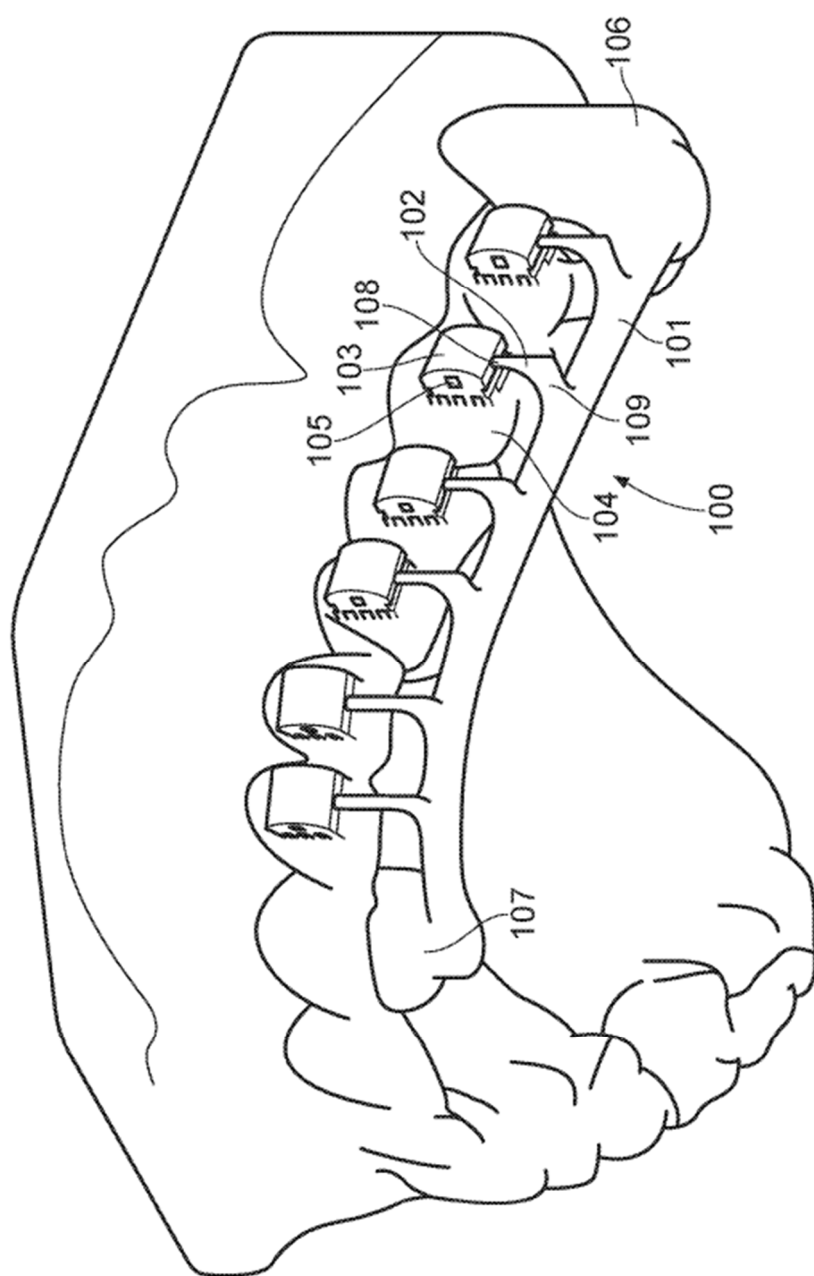


FIG. 1

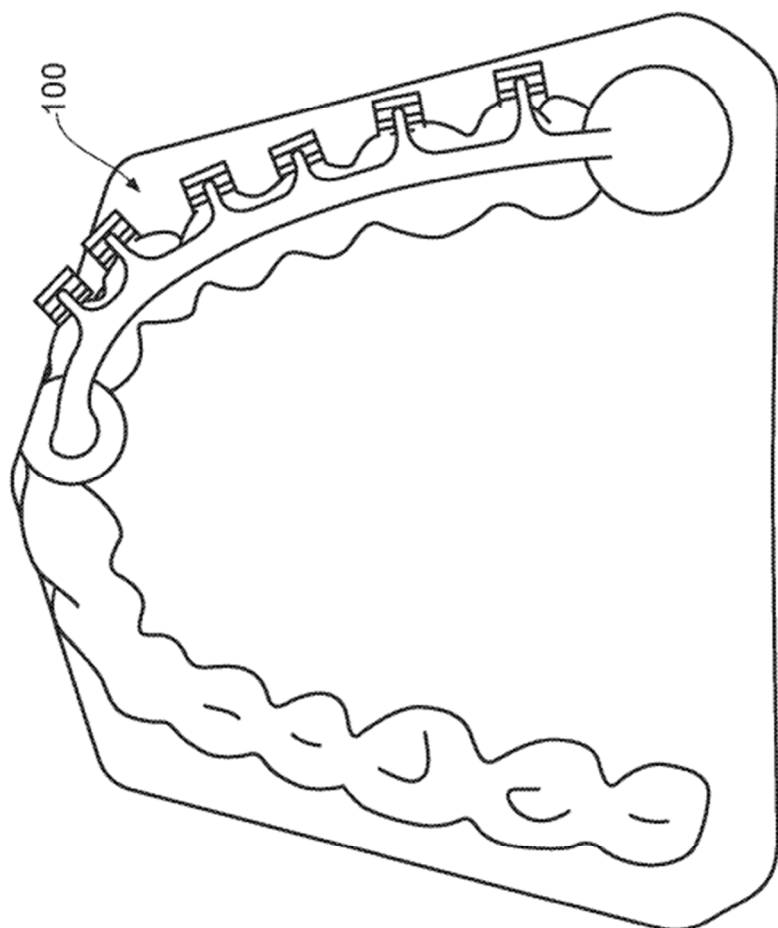


FIG. 2

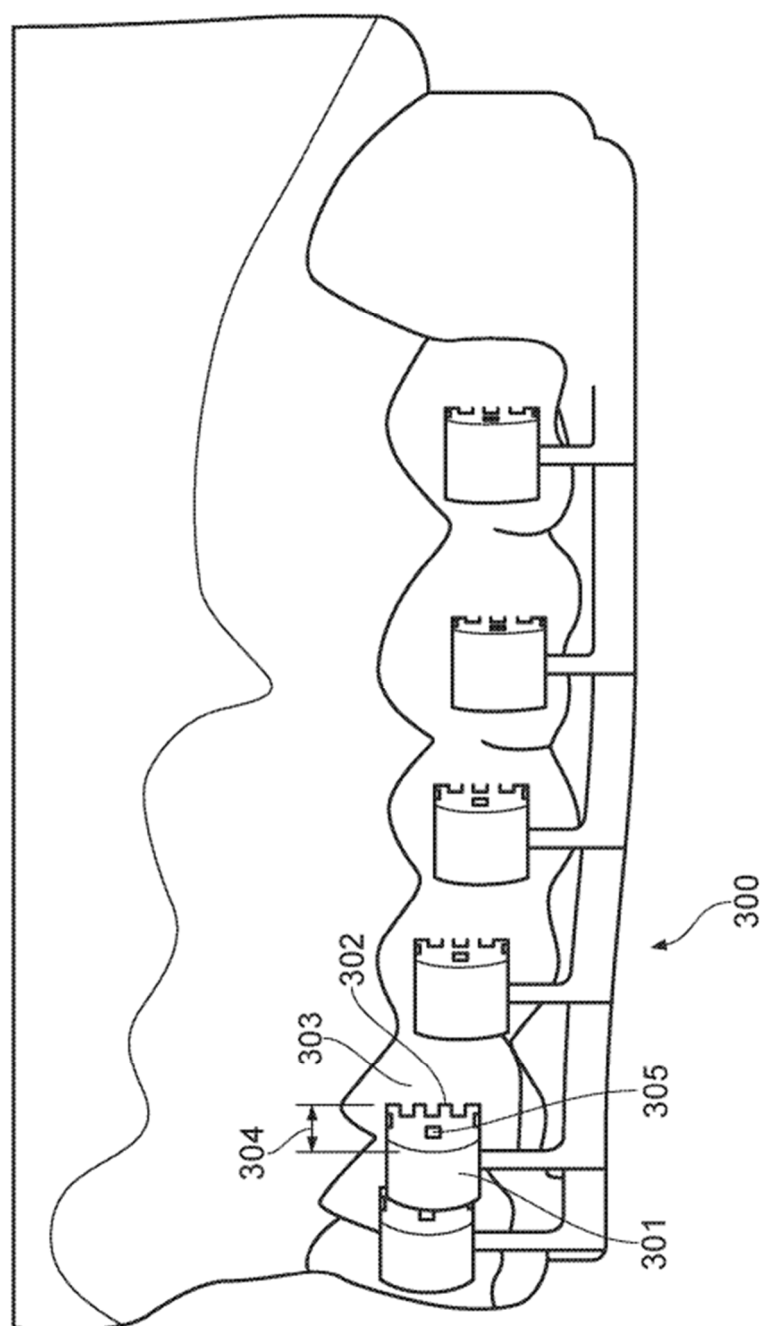


FIG. 3

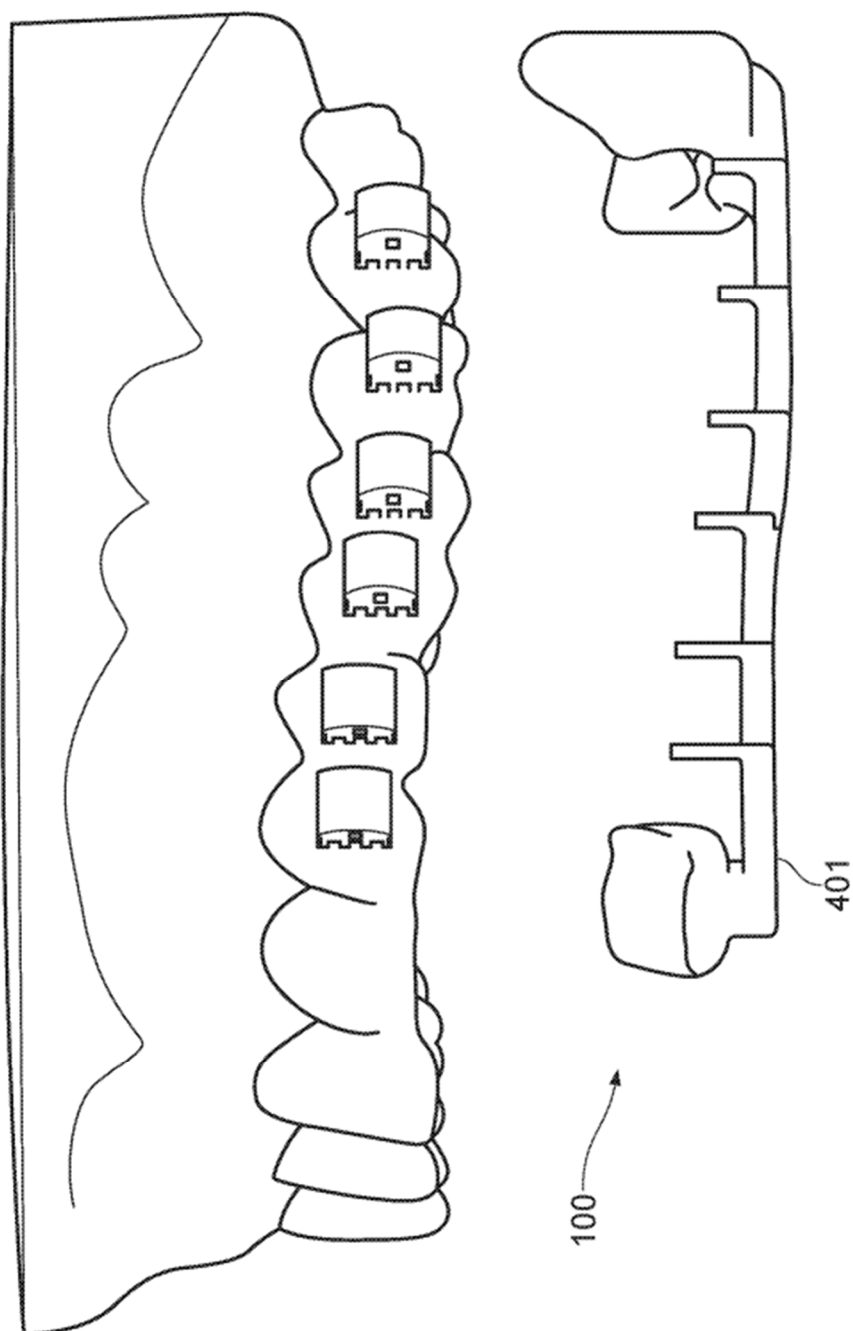


FIG. 4

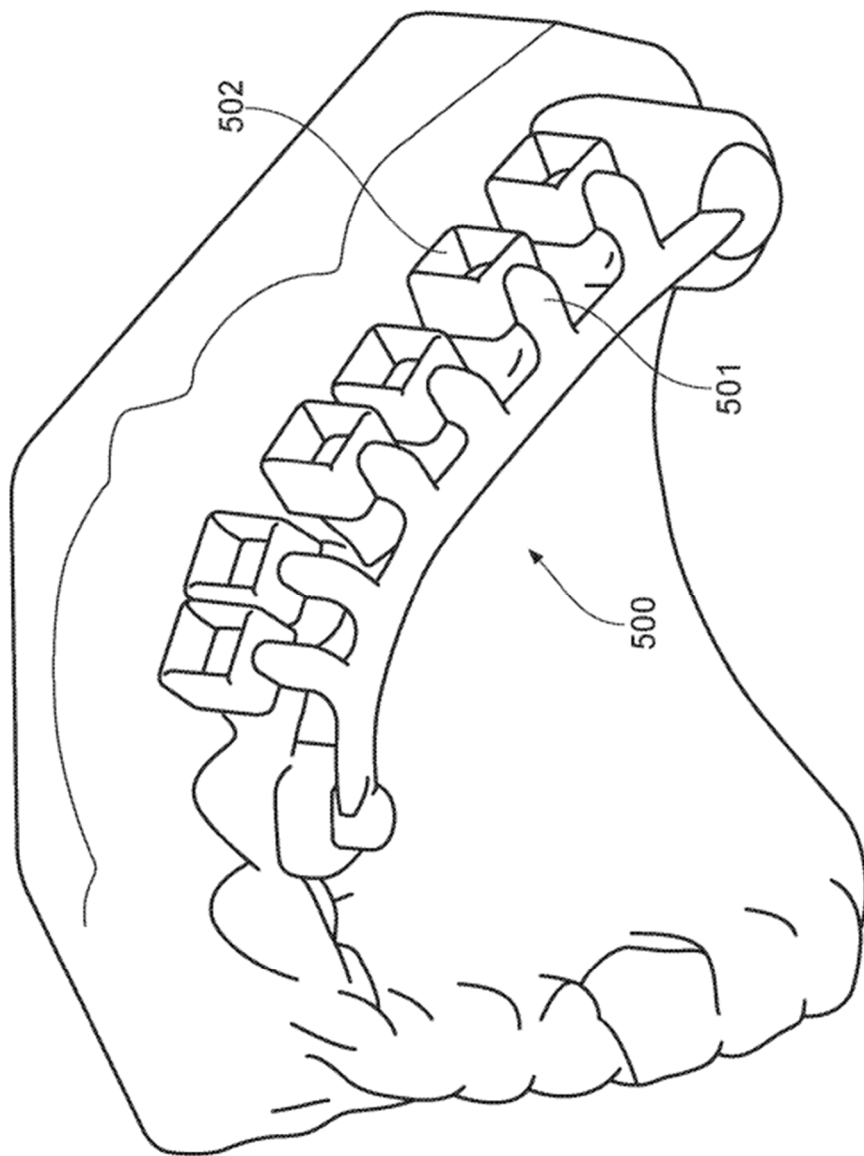


FIG. 5

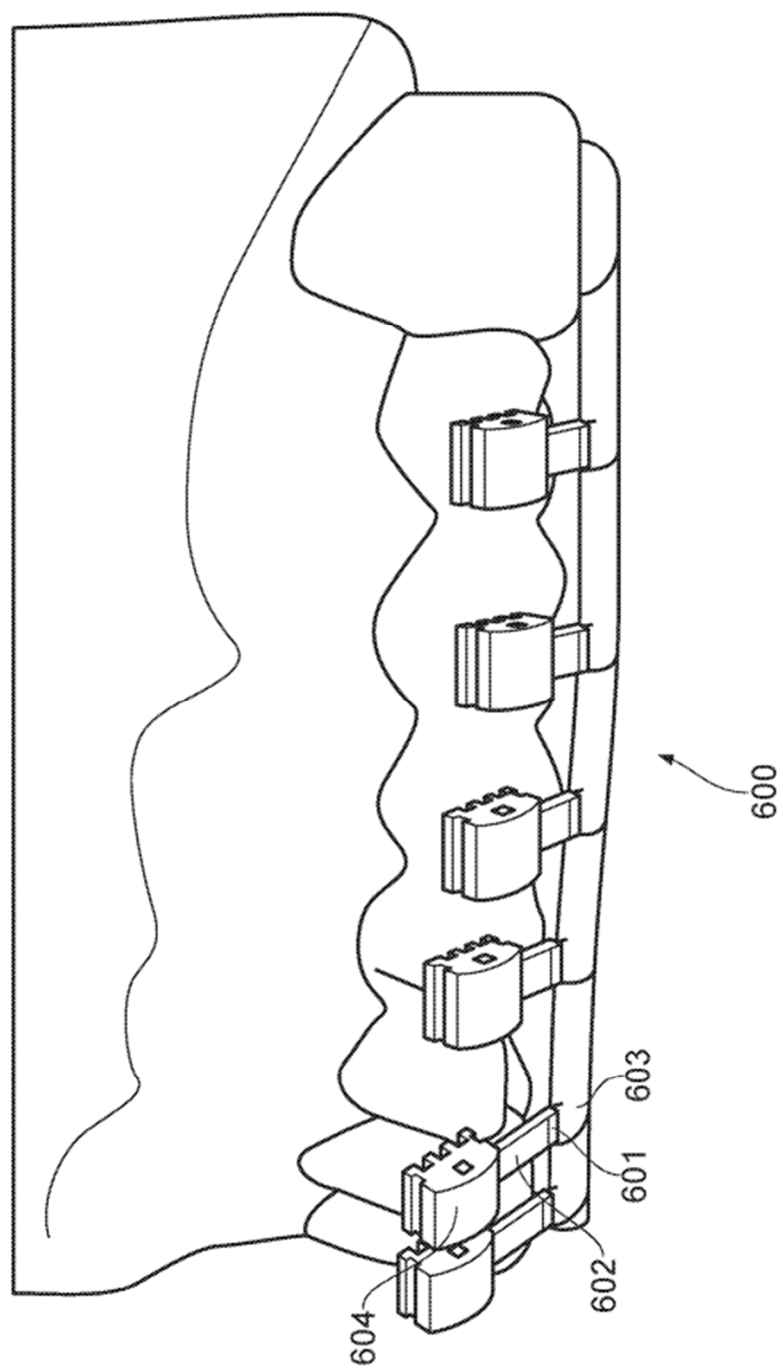


FIG. 6

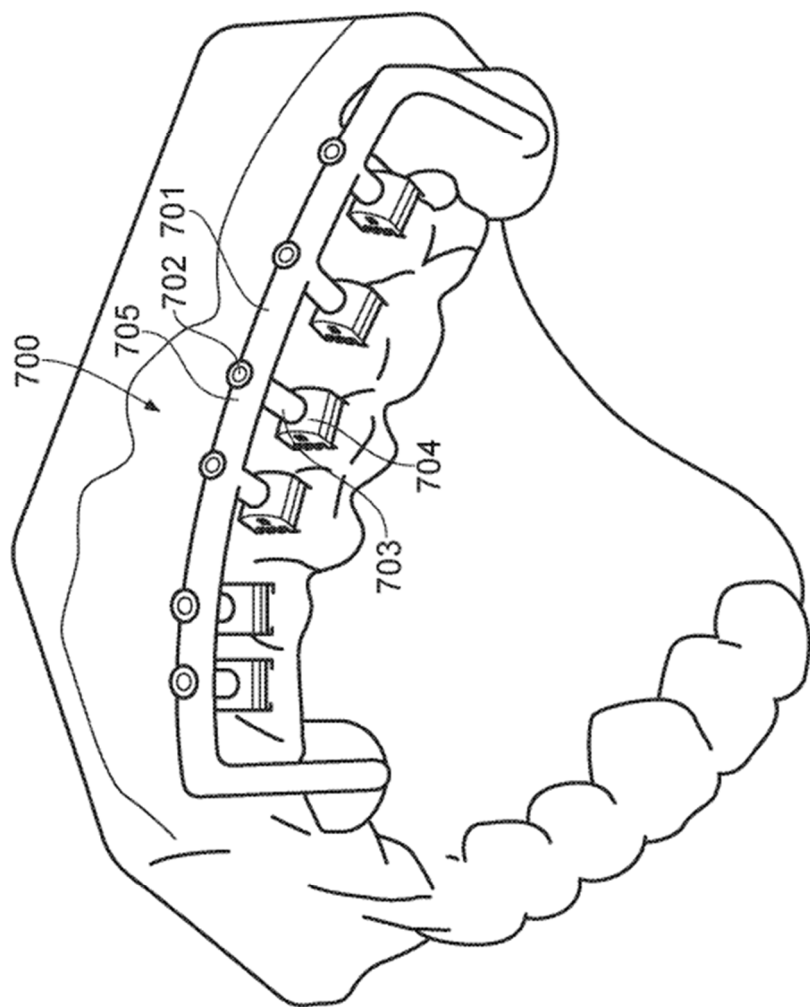


FIG. 7

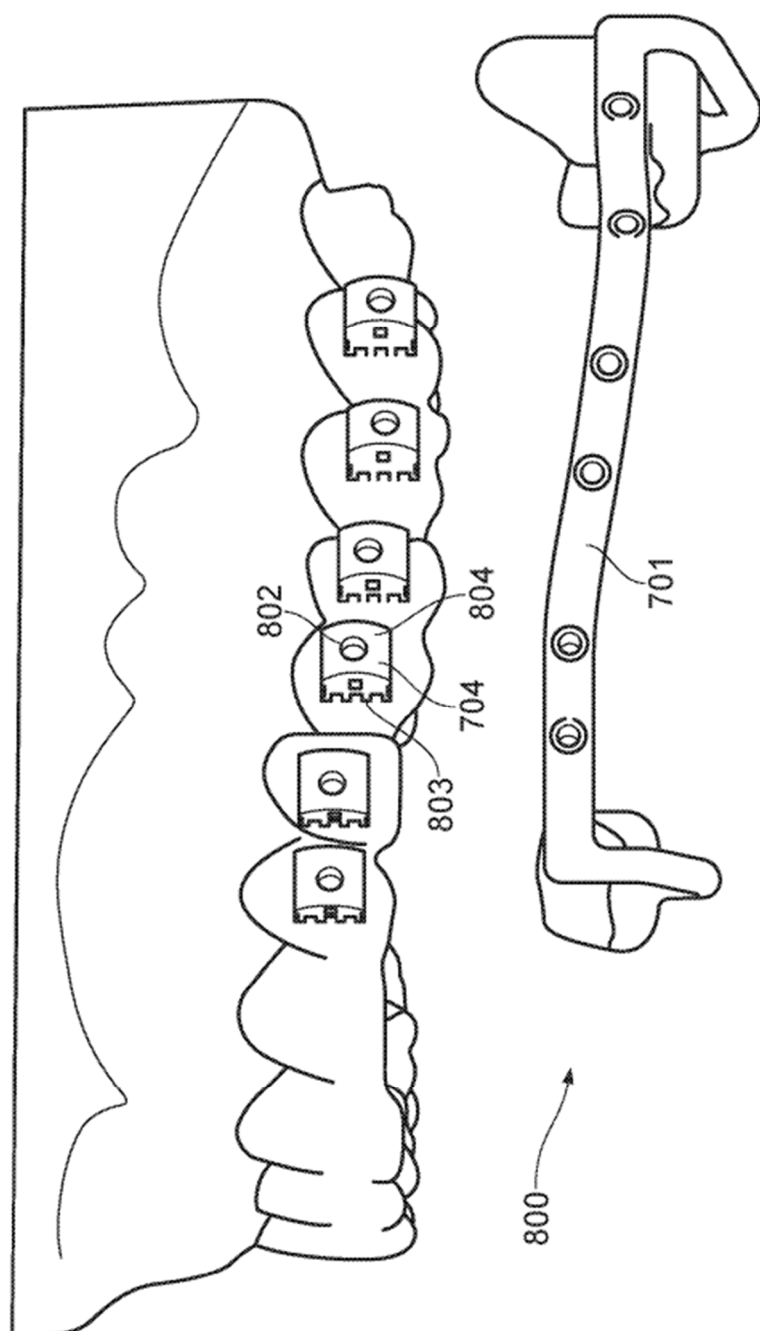


FIG. 8

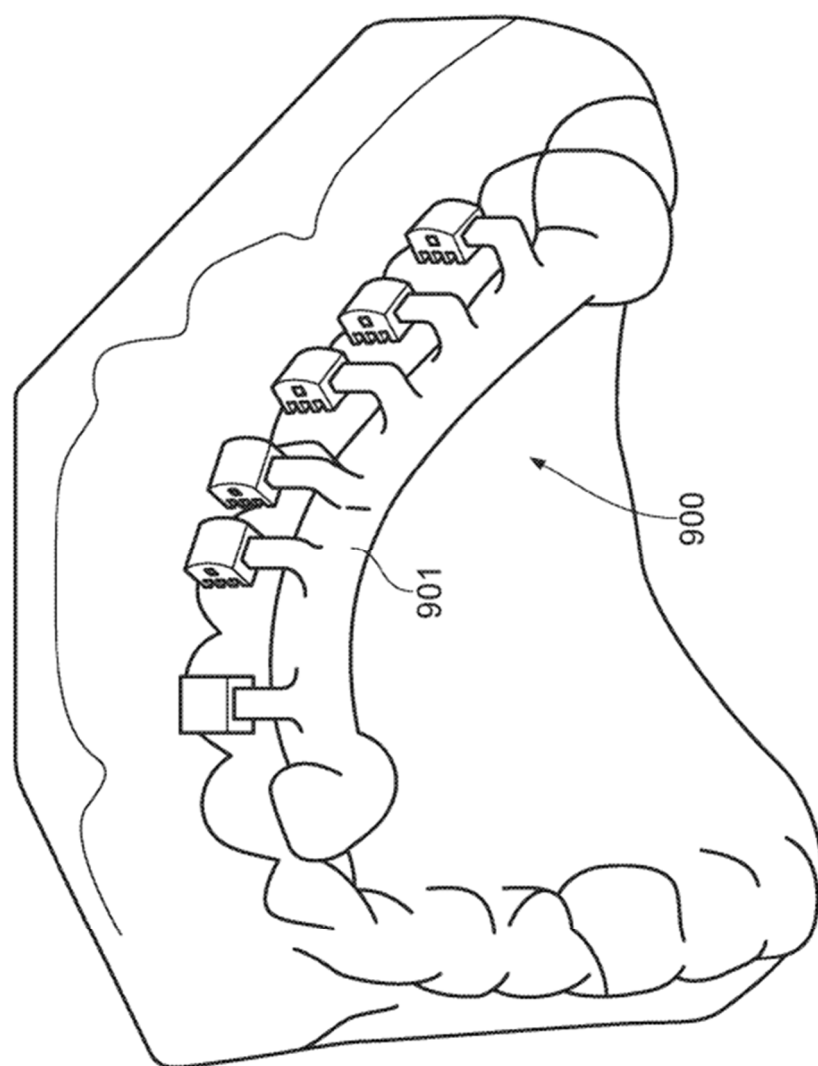


FIG. 9

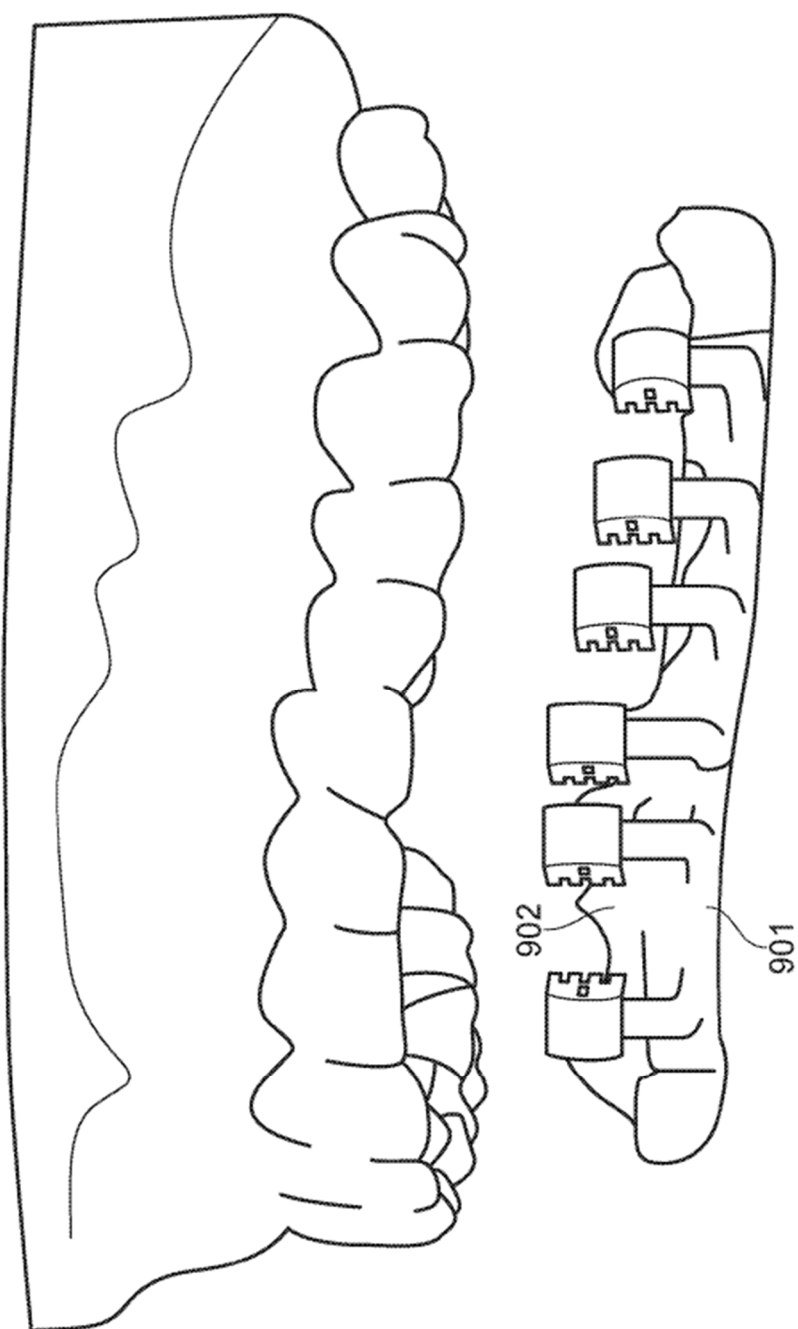


FIG. 10

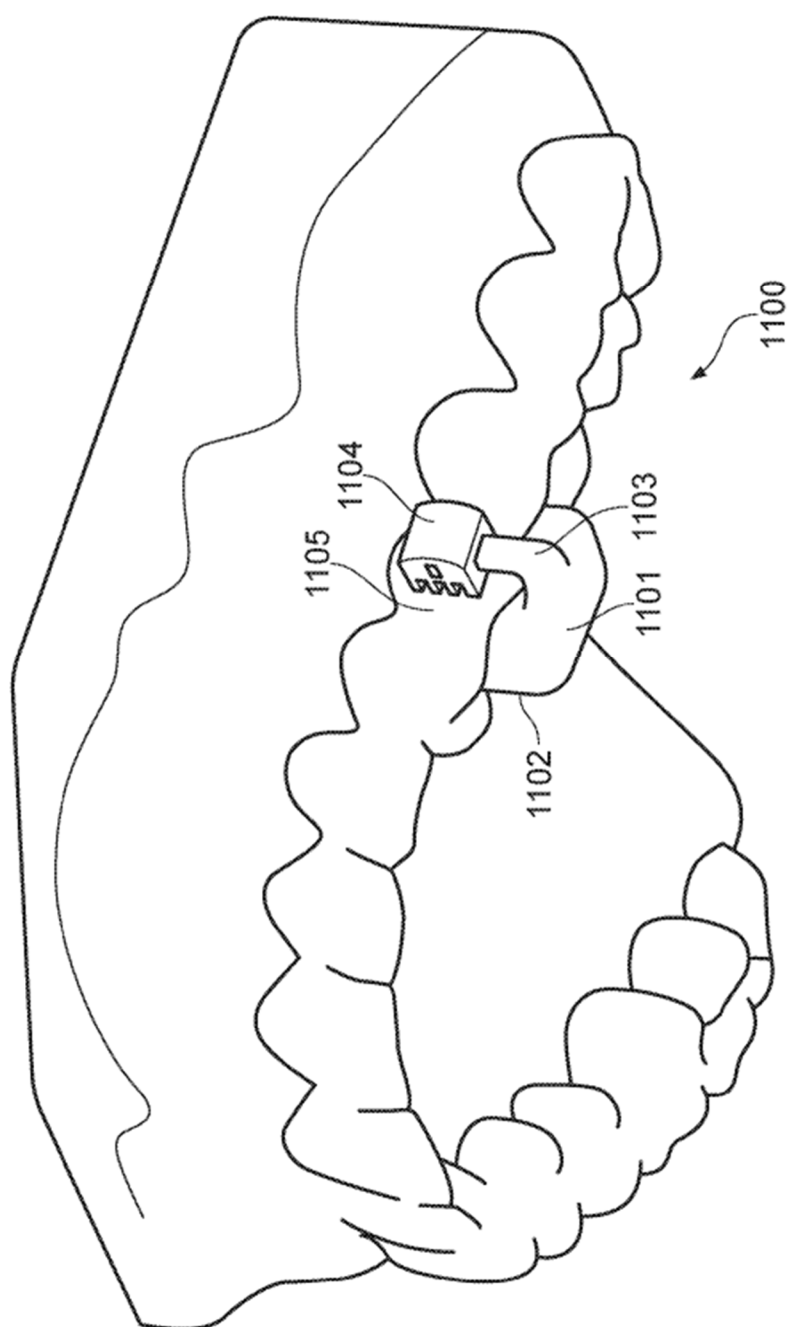


FIG. 11

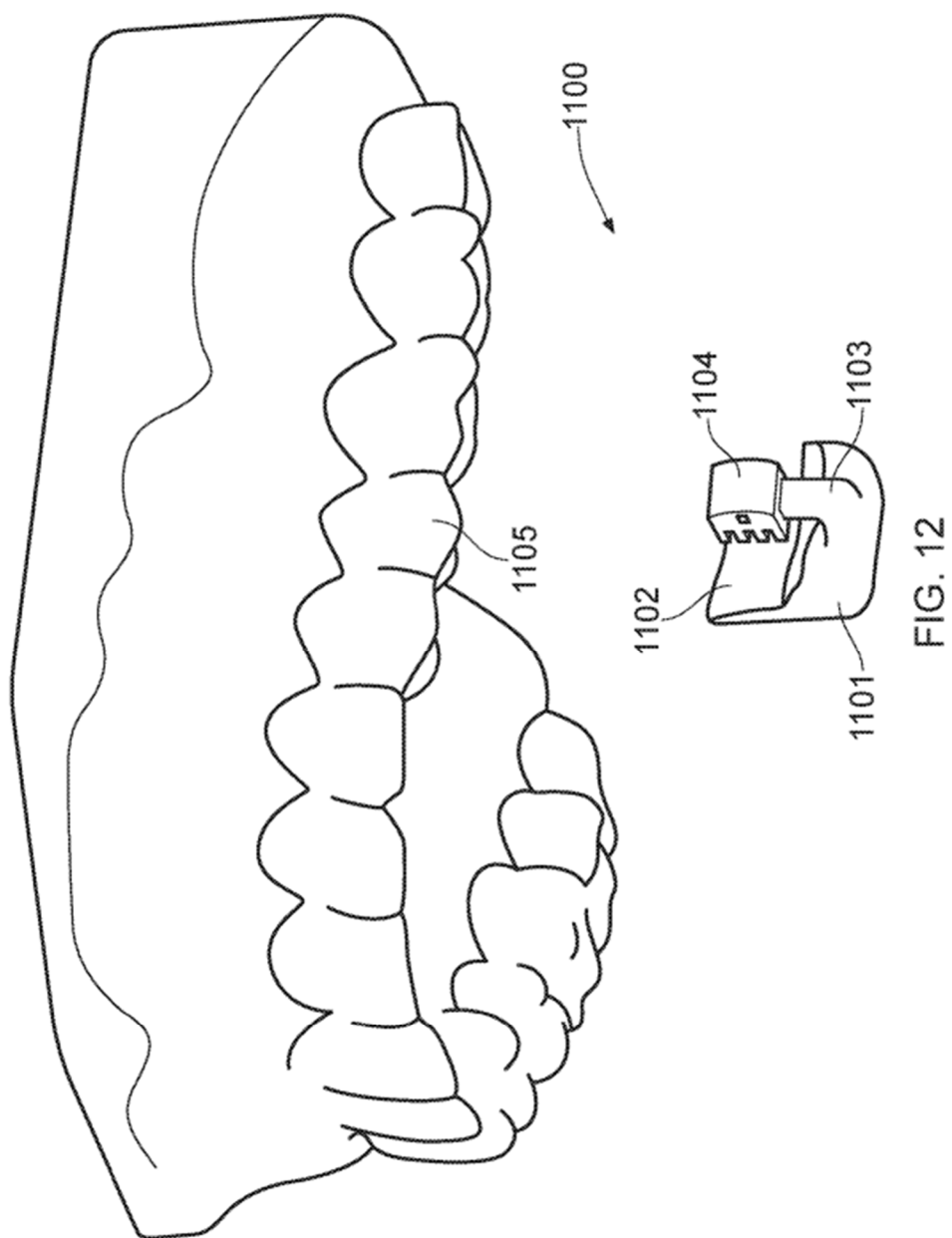


FIG. 12