

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 126**

51 Int. Cl.:

A61C 7/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2014 PCT/IB2014/000951**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14195787**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2014 E 14733697 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3003202**

54 Título: **Aparato para ajustar la posición de un diente**

30 Prioridad:

07.06.2013 US 201313913317

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

18.04.2018

73 Titular/es:

**ALIGN TECHNOLOGY, INC. (100.0%)
2820 Orchard Parkway
San Jose, CA 95134 , US**

72 Inventor/es:

KOPELMAN, AVI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 664 126 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

Aparato para ajustar la posición de un diente

Antecedentes

5 La presente divulgación versa sobre un aparato dental para ajustar la posición de un diente, y sobre un procedimiento para proporcionar un aparato dental. Los tratamientos dentales, tales como los del campo de la ortodoncia pueden incluir el reposicionamiento de dientes desalineados y el cambio de configuraciones de la mordida para un aspecto cosmético y/o una función dental mejorados. Por ejemplo, se puede lograr el reposicionamiento aplicando fuerzas controladas sobre uno o más dientes a lo largo de un periodo de tiempo.

10 Como un ejemplo, se puede proporcionar el reposicionamiento mediante un procedimiento que utiliza uno o más aparatos de reposicionamiento que se utilizan para alinear dientes. Tales aparatos pueden utilizar, por ejemplo, una envoltura delgada de material que tiene propiedades resilientes, denominada "envoltura" o "alineador", que se adapta, en general, a los dientes de un paciente, pero se encuentra ligeramente desalineado con respecto a una configuración actual del diente.

15 El posicionamiento de tal aparato sobre los dientes puede proporcionar fuerzas controladas en ubicaciones específicas para mover progresivamente uno o más dientes hasta una configuración nueva. La repetición de este procedimiento con aparatos sucesivos en configuraciones progresivas puede mover los dientes con una serie de disposiciones intermedias hasta una disposición final deseada.

20 Normalmente, tales sistemas utilizan materiales que son ligeros y/o transparentes para proporcionar un conjunto de aparatos que pueden utilizarse en serie, de forma que según se muevan los dientes, se pueda implementar un aparato nuevo para mover adicionalmente los dientes.

25 El documento US2013/0089828 A1 muestra un dispositivo de posicionamiento de ortodoncia y procedimientos para fabricar un dispositivo de posicionamiento de ortodoncia, incluyendo dicho dispositivo una primera envoltura para una de una mandíbula superior y una mandíbula inferior. Dicha primera envoltura incluye un gancho configurado para recibir una banda elástica ortodóncica. El dispositivo de ortodoncia de posicionamiento incluye, además, una segunda envoltura para la otra mandíbula, incluyendo dicha segunda envoltura un recorte operable para exponer un miembro receptor de una banda elástica ortodóncica.

30 El documento US 2003/0198911 A1 muestra un sistema y un procedimiento para volver a posicionar los dientes en la mandíbula de un paciente que incluye una fijación unida a un diente. Se coloca un aparato de reposicionamiento de envoltura polimérica sobre al menos algunos de los dientes de la mandíbula del paciente, teniendo dicha envoltura polimérica al menos un componente transmisor de la fuerza para acoplarse con el componente receptor de la fuerza para formar una ubicación de acoplamiento. Un espacio entre el aparato colocado y el diente permite que el diente se mueva hasta una posición deseada.

Breve descripción de los dibujos

35 La Figura 1 ilustra una mandíbula de dientes junto con una envoltura según un número de realizaciones de la presente divulgación.

Las Figuras 2A-2D ilustran un ejemplo de sistema y dispositivo para ajustar la posición de un diente según un número de realizaciones de la presente divulgación.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de fijación según un número de realizaciones de la presente invención.

40 Las Figuras 4A-4F ilustran sistemas y dispositivos alternativos para ajustar la posición de un diente según un número de realizaciones de la presente invención.

La Figura 5 ilustra un procedimiento para ajustar la posición de un diente.

Descripción detallada

45 Según se ha expuesto anteriormente, la presente divulgación proporciona dispositivos para ajustar la posición de un diente y un procedimiento para proporcionar tales dispositivos. En general, se producen tales ajustes durante un tratamiento de ortodoncia que es un procedimiento para mover y reorientar dientes con fines funcionales y/o estéticos, aunque se pueden realizar ajustes con otros fines.

50 Los anteriores enfoques para el ajuste del diente, tales como los llevados a cabo durante un tratamiento de ortodoncia incluyen hacer que un profesional de tratamiento coloque diversos componentes de ortodoncia que incluyen aparatos de ortodoncia, que están fijados firmemente a los dientes, y otros componentes que incluyen alambres, resortes tensores, etc., que aplican fuerzas y momentos sobre los dientes, mediante los aparatos de ortodoncia, provocando, de ese modo, que se muevan los dientes. Los enfoques anteriores también incluyen el uso de aparatos de ortodoncia, alambres, y/o elásticos para mover un diente a lo largo de un alambre. El alambre puede actuar como una guía o "raíl" para limitar la trayectoria del movimiento de un diente. El anclaje de un diente durante el ajuste del diente con un sistema de aparato de ortodoncia puede crear retos que incluyen un movimiento no deseado de un diente de anclaje o de una fijación, por ejemplo.

5 Los enfoques para ajustar la posición de un diente (por ejemplo, volver a posicionar dientes en la mandíbula de un paciente) según realizaciones de la presente divulgación incluyen utilizar un conjunto de uno o más aparatos de ajuste tales como posicionadores, retenedores, y/u otros aparatos separables (por ejemplo, envolturas y/o alineadores transparentes) que tienen una envoltura que ha de llevarse encima de los dientes de un paciente y que tienen una ranura de guía formada en el interior de la misma para guiar una fijación que está colocada sobre un diente y guiar, de ese modo, el movimiento del diente.

10 Un paciente puede llevar una pluralidad de aparatos de manera sucesiva para lograr el reposicionamiento progresivo del diente con al menos un aparato que tiene una ranura de guía formada en el interior del mismo. En realizaciones de la presente divulgación, ajustar la posición de un diente puede incluir utilizar una envoltura con una ranura de guía junto con las bandas de ajuste para realizar movimientos del cuerpo del diente (por ejemplo, mover un diente entero sin la inclinación de una corona y/o de la raíz de un diente). En algunos ejemplos, se puede utilizar un arco de la mandíbula de un paciente como ancla, que puede permitir que se mueva un diente o se mueva un grupo de dientes como un grupo, en el interior de la envoltura, a diferencia de los anteriores enfoques del sistema de aparato de ortodoncia.

15 En un número de realizaciones de la presente divulgación, ajustar la posición de un diente puede incluir una o más aplicaciones ortodóncicas o dentales, tales como: ajustar y/o mover un diente para cerrar un espacio entre dientes, ajustar y/o mover un diente para lograr contactos interproximales diana, ajustar y/o mover un diente para proporcionar espacio para un implante, ajustar y/o mover un diente para proporcionar espacio para un diente que no ha salido, ajustar y/o mover un diente en una trayectoria diana, y/o enderezar, extrudir, ajustar, y/o mover un diente hasta una ubicación diana (por ejemplo, predefinida), entre otras.

20 Por ejemplo, en algunas realizaciones, un sistema para ajustar la posición de un diente puede incluir: un número de fijaciones configuradas para fijarse a un número de dientes seleccionados para ser ajustados, un aparato dental que incluye una ranura de guía configurada para adaptarse al número de fijaciones y para definir una trayectoria de ajuste del número de dientes, y una banda de ajuste para generar fuerza sobre el número de dientes para ajustar el número de dientes a lo largo de la trayectoria de ajuste, estando definido el alcance de la presente invención por las reivindicaciones independientes. En la descripción detallada de la presente divulgación, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte de la presente memoria, y en los que se muestra, a título ilustrativo, cómo se pueden poner en práctica una o más realizaciones de la divulgación. Estas realizaciones están descritas con suficiente detalle para permitir que las personas con un nivel de dominio normal de la técnica pongan en práctica las realizaciones de la presente divulgación, y se debe entender que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden realizar cambios procedimentales, eléctricos y/o estructurales sin alejarse del alcance de la presente divulgación. Según se utiliza en la presente memoria, la designación "N" particularmente con respecto a los números de referencia en los dibujos, indica que se puede incluir un número de la característica particular designada de esta manera. Según se utiliza en la presente memoria "un número de" una cosa particular puede hacer referencia a una o más de tales cosas (por ejemplo, un número de dientes puede hacer referencia a uno o más dientes).

25 Las figuras en la presente memoria siguen un uso numérico en el que el primer dígito o los primeros dígitos se corresponden con el número de la figura del dibujo y los dígitos restantes identifican un elemento o componente en el dibujo. Se pueden identificar elementos o componentes similares entre distintas figuras mediante el uso de dígitos similares. Por ejemplo, 207 puede hacer referencia al elemento "07" en la Figura 2, y se puede hacer referencia a un elemento similar, como 407 en la Figura 4. Como se puede apreciar, los elementos mostrados en las diversas realizaciones en la presente memoria pueden añadirse, intercambiarse, y/o eliminarse, de forma que se proporcione un número de realizaciones adicionales de la presente divulgación. Además, según se apreciará, la proporción y la escala relativa de los elementos proporcionados en las figuras están concebidas para ilustrar ciertas realizaciones de la presente invención, y no deben considerarse en un sentido limitante.

30 45 La Figura 1 ilustra una mandíbula junto con una envoltura 100 (por ejemplo, aparato de ajuste de posición progresiva) según un número de realizaciones de la presente invención. La envoltura 100 puede comprender, por ejemplo, una envoltura polimérica que tiene una cavidad conformada para recibir y volver a posicionar de manera resiliente los dientes desde una disposición dentaria hasta otra disposición dentaria.

50 La envoltura puede encajar sobre todos o algunos dientes presentes en la mandíbula superior e inferior. En algunos ejemplos, se puede volver a posicionar uno, algunos o todos los dientes mientras que otros pueden proporcionar una base o ancla para sujetar el aparato de reposicionamiento en su lugar según aplica una fuerza resiliente de reposicionamiento contra el o los dientes que han de ser reposicionados. La encía y el paladar también pueden servir de anclas en algunos casos, (por ejemplo, mediante una interacción con un arco dental superior y/o inferior) permitiendo que todos o casi todos los dientes se vuelvan a posicionar de manera simultánea.

55 La envoltura 100 puede estar formada, por ejemplo, a partir de una lámina delgada de un polímero elastomérico adecuado. En un número de ejemplos, no se proporcionan alambres u otros mecanismos para sujetar el aparato en su lugar sobre los dientes. Sin embargo, según se describirá adicionalmente en la presente memoria, se pueden proporcionar fijaciones individuales sobre los dientes con receptáculos o aberturas correspondientes en la envoltura,

de forma que se pueda sujetar la envoltura sobre los dientes y/o, de forma que la envoltura y/o una o más bandas de ajuste puedan aplicar fuerzas sobre los dientes.

5 Las Figuras 2A-2D ilustran un sistema y un dispositivo ejemplares para ajustar la posición de un diente según un número de realizaciones de la presente divulgación. La Figura 2A ilustra una mandíbula superior 201-1 que incluye un espacio 207-1 que ha de ser cerrado (por ejemplo, un diente perdido). En un número de realizaciones, se puede ajustar el diente 205 (por ejemplo, de manera mesial) para cerrar el espacio 207-1.

10 La Figura 2B ilustra una mandíbula superior 201-1 que incluye un espacio 207-1. Se puede aplicar una fijación 202 sobre un diente 205 de la mandíbula superior 201-1. La fijación 202 puede utilizarse junto con una envoltura 203-1 (véase la Figura 2C) que tiene un gancho 206 y una ranura 204-1 de guía formada en el interior de la misma que puede servir de guía para ajustar (por ejemplo, mover) un diente físicamente.

El movimiento físico de un diente puede incluir la traslación, por ejemplo, cuando todos los puntos sobre el cuerpo del diente se mueven en la misma dirección y con la misma magnitud. En el movimiento físico del diente, el centro de rotación puede encontrarse, de manera eficaz, a una distancia alejada infinita del diente, dado que no hay rotación.

15 En un número de ejemplos, el diente 205 puede ser ajustado de manera mesial para cerrar el espacio 207-1. Según se expondrá adicionalmente en la presente memoria, se puede fijar un primer extremo de una banda de fijación a una fijación 202 y se puede fijar un segundo extremo de la banda a un gancho 206 de la envoltura 203-1, por ejemplo, según se ilustra en la Figura 2C.

20 La Figura 2C ilustra una envoltura 203-1 (por ejemplo, un aparato dental) que incluye una ranura 204-1 de guía y un gancho 206. La envoltura 203-1 puede estar formada para una mandíbula superior, una mandíbula inferior, y/o una porción de una mandíbula, por ejemplo. La ranura 204-1 de guía puede estar configurada para recibir una fijación 202 (véase la Figura 2B) y para definir una trayectoria de ajuste del diente 205 (véase la Figura 2B).

25 En un número de ejemplos, la ranura 204-1 de guía controla el movimiento del diente y reduce o evita, de ese modo, que un diente experimente orientaciones y/o movimientos no deseados (por ejemplo, el movimiento en una dirección incorrecta en una o más dimensiones) durante el ajuste. Se utiliza el gancho 206 junto con la ranura 204-1 de guía y se utiliza una fijación 202 para recibir un extremo de una banda de ajuste, según se expondrá adicionalmente en la presente memoria. El gancho 206 está ubicado sobre el aparato (según se muestra en la Figura 2C), sobre un diente adyacente al espacio 207-1, o puede estar ubicado sobre un diente que no se encuentra adyacente al espacio 207-1, por ejemplo. En realizaciones en las que el gancho está ubicado sobre un diente adyacente, ambos dientes adyacentes pueden ser traccionados hacia el espacio para cerrarlo. Según se fija el gancho a la envoltura, la envoltura puede utilizar los otros dientes sobre los que se posiciona la envoltura como un ancla para ayudar a mover el diente que tiene la fijación.

30 El gancho 206 puede tener un número de formas y tamaños. Por ejemplo, el gancho 206 puede incluir una forma de "c" según se ilustra en la Figura 2C, una forma de "u", una forma irregular, una forma circular, y/o cualquier variación de las formas, entre otras. El gancho 206 puede ser mayor, menor, y/o el mismo tamaño según se ilustra en la Figura 2D.

35 En un número de realizaciones, la ranura 204-1 de guía puede incluir marcas para hacer un seguimiento del ajuste y/o del movimiento de un diente y/o dientes. En algunas realizaciones la ranura 204-1 de guía puede estar configurada para detener el ajuste y/o el movimiento de un diente y/o dientes cuando un diente y/o dientes alcanzan una posición diana. En algunos ejemplos, la ranura de guía y/o el área (por ejemplo, el borde) en torno a la ranura de guía pueden utilizar un material más grueso, más resistente, y/o más denso que en otras porciones del material de la envoltura 203-1. En algunas realizaciones de ese tipo, este grosor añadido puede permitir que se utilice la ranura de guía para detener el movimiento de un diente, por ejemplo. Se puede lograr tal realización proporcionando una lámina de material que tiene un grosor añadido en algunas áreas y, entonces, dar forma a ese material sobre un molde de la dentadura del paciente o se puede formar mediante un procedimiento de moldeo no al vacío similar a la formación utilizando técnicas estereolitográficas.

40 La Figura 2D ilustra la mandíbula superior 201-1 con la envoltura 203-1 encajada sobre los dientes de la mandíbula superior 201-1. La envoltura 203-1, junto con la fijación 202, el gancho 206, y la banda 208 de ajuste (por ejemplo, una banda elástica) pueden actuar en conjunto para aplicar una fuerza sobre un diente (por ejemplo, el diente 205) para ajustar el diente hasta una posición diana (por ejemplo, para cerrar la separación 207-1).

En un número de ejemplos de la presente divulgación, la envoltura 203-1 puede mover dientes a intervalos y/o separaciones crecientes pasa mediante el uso de la fijación 202, de la ranura 204-1 de guía, de la banda 208 de ajuste, y del gancho 206 con respecto a otras técnicas de movimiento de dientes.

45 Los movimientos del cuerpo de un diente (por ejemplo, mover un diente para rellenar, por ejemplo, una separación) pueden llevarse a cabo utilizando la envoltura 203-1, la fijación 202, la ranura 204-1 de guía, la banda 208 de ajuste,

y el gancho 206. Por ejemplo, se puede mover el diente 205 hasta el espacio 207-1 para cerrar el espacio hacia un lado (por ejemplo, el diente 205 se mueve de manera mesial).

5 Los lados de la ranura 204-1 de guía pueden ser utilizados para guiar la fijación (y, por lo tanto, el diente) desde una posición actual hasta una posición diana a lo largo de un recorrido diana (por ejemplo, la dirección a lo largo de la longitud de la ranura de guía) y pueden ser utilizados para reducir o evitar que se incline el diente 205 desde una orientación diana de la raíz/corona guiando la trayectoria de ajuste del diente 205, por ejemplo, de una forma deslizante recta. En algunos ejemplos, otros dientes individuales, el paladar, las encías, y/o un arco dental (por ejemplo, el arco de la mandíbula) pueden actuar como un ancla mediante la envoltura 203-1. Por ejemplo, la envoltura 203-1, puede incluir un bloque (por ejemplo, integrado en la envoltura 203-1) para detener el movimiento del diente más allá de una orientación deseada.

La ranura 204-1 de guía puede estar ubicada, por ejemplo, en un lado lingual de la envoltura 203-1, un lado bucal de la envoltura 203-1, o ambos lados de la envoltura 203-1. Esto puede ser ventajoso si se desean ajustar múltiples dientes o para reducir la fuerza de rotación o de inclinación sobre el diente, por ejemplo.

15 La interacción entre la fijación 202, la banda 208 de ajuste, y la ranura 204-1 de guía, puede generar un número de movimientos de dientes incluyendo, por ejemplo: un movimiento recíproco de dientes, un movimiento hacia un lado, un movimiento vertical con respecto a un diente dado, para crear una intrusión o extrusión, un movimiento en una trayectoria para cambiar la altura (por ejemplo, extrudir o intrudir un diente mientras se mueve), y/o un movimiento de un diente a lo largo de un corte conformado (por ejemplo, para corregir un diente inclinado, también denominado enderezamiento), entre otros. Según se ha expuesto anteriormente, en un número de realizaciones, se puede realizar un ajuste en un lado lingual de una boca y/o mandíbula y/o dos o más lados (por ejemplo, linguales y bucales) de manera simultánea para reducir y/o eliminar fuerzas de rotación sobre un diente (por ejemplo, el diente 205).

20 La Figura 3 ilustra un ejemplo de fijación 302 según un número de realizaciones de la presente divulgación. La fijación 302 puede sobresalir a través de una superficie externa y más allá de la misma, de la envoltura 303-1 (por ejemplo, un aparato dental, alineador). Según se ha expuesto anteriormente, la fijación puede interactuar con uno o más bordes y/o extremos de una ranura de guía (por ejemplo, la ranura 204-1 de guía de la realización de la Figura 2D), de forma que la fijación sea guiada a lo largo de un recorrido diana hacia una posición diana para el diente y/o para detener el movimiento cuando la fijación alcanza un extremo de la ranura.

25 En algunas realizaciones, la fijación 302 también puede incluir bordes biselados 312 que permiten una inserción, una aplicación y/o una extrusión más uniformes de la envoltura 303-1 sobre la fijación 302 a diferencia de los bordes rectos. Por ejemplo, la envoltura 303-1 puede flexionarse sobre los bordes biselados 312 de la fijación 302 para encajar la envoltura 303-1 sobre la fijación 302.

30 Las Figuras 4A-4E ilustran sistemas y dispositivos alternativos para ajustar la posición de un diente según un número de realizaciones de la presente divulgación. Por ejemplo, la Figura 4A ilustra una mandíbula superior 401-2 que tiene una envoltura con una ranura 404-2 de guía, un gancho 406, una fijación 402 de diente, y una banda 408 de ajuste. En el ejemplo ilustrado en la Figura 4A, la ranura 404-2 de guía y la fijación 402 se encuentran en una orientación en ángulo una respecto a la otra. Tal alineación puede ser utilizada para permitir el ajuste en ángulo del diente con respecto a la orientación de la mandíbula. En un número de realizaciones, el ejemplo ilustrado en la Figura 4A puede acomodar la inclinación, la traslación, el enderezamiento y/o puede controlar la inclinación de un diente.

La Figura 4B ilustra una mandíbula superior 401-3 que tiene una envoltura 403-2 con una ranura 404-3 de guía, ganchos 406, fijación 402 del diente, y bandas 408 de ajuste colocados sobre la misma. La ranura 404-3 de guía puede colocarse, por ejemplo, de manera vertical (por ejemplo, perpendicular a la mandíbula), de manera horizontal (por ejemplo, paralela a la mandíbula) y/o en ángulo (por ejemplo, con un ángulo con respecto a la mandíbula).

45 Una ranura vertical y/o en ángulo de guía puede permitir la extrusión del diente (por ejemplo, erupción forzada) y/o intrusión, por ejemplo. La fijación 402 puede fijarse sobre un diente y puede extenderse a través de la ranura 404-3 de guía y a través de la envoltura 403-2, por ejemplo. Realizaciones, tales como las mostradas en las Figuras 4B y 4C, pueden traccionar un diente hacia abajo hasta su posición, o guiar el diente según sale, de forma que sea movido hasta su posición correcta (por ejemplo, en las realizaciones mostradas, una envoltura que tiene una ranura en ángulo de guía hace que se mueva el diente hacia abajo y de manera mesial).

En la realización ilustrada en la Figura 4B, se utilizan múltiples (por ejemplo, dos) bandas 408. En la presente realización, se fija un primer extremo de una banda 408 de fijación a un gancho 406, y se fija un segundo extremo de una banda 408 de fijación a la fijación 402, por ejemplo. En tal realización se pueden aplicar múltiples fuerzas por medio de las múltiples bandas para mover el diente con la ayuda de la ranura 404-3 de guía.

55 En el ejemplo ilustrado en la Figura 4B, el diente 411 puede estar dañado y/o enfermo (por ejemplo, debajo de la línea gingival) y como resultado, es seleccionado para la extrusión. La extrusión incluye una técnica ortodóncica para el alargamiento o la elevación del diente seleccionado y puede incluir un movimiento de ortodoncia en una

- 5 dirección coronal lograda aplicando una fuerza sobre el diente seleccionado (por ejemplo, el diente 411). Durante la extrusión, se puede aplicar fuerza sobre el diente 411, por ejemplo, mediante la envoltura 403-2 y/o las bandas 408 de ajuste que traccionan el diente 411, y la fuerza puede sacar adicionalmente el diente 411 de la encía. De manera similar, se puede utilizar la extrusión para exponer más de una corona clínica de un diente y/o para mover un diente no funcional objeto de un impacto de cara a una oclusión funcional, por ejemplo.
- En un número de realizaciones, la fijación 402 puede ser aplicada sobre un diente en un arco dental opuesto al diente 411. Hacerlo puede, por ejemplo, cambiar una dirección, una fuerza, y/u otro factor de ajuste mediante las bandas 408 de ajuste sobre el diente seleccionado para ser extrudido. Ajustar el posicionamiento de la fijación puede ser determinado en función de las posiciones dentales inicial y diana del diente 411, por ejemplo.
- 10 En la realización ilustrada en la Figura 4C, se utilizan múltiples bandas 408 (por ejemplo, dos), junto con múltiples salientes 414 (por ejemplo, dos). En la presente realización, se ilustra una mandíbula superior 401-4 que tiene una fijación 402 y una envoltura 403-3 con una ranura 404-4 de guía, ganchos 406, múltiples bandas 408 de ajuste, y múltiples salientes 414.
- 15 Se pueden utilizar los salientes 414 para cambiar un ángulo en el que una banda tira del diente. Un saliente puede tener cualquier forma que actúe para cambiar la dirección de una banda de ajuste. Los salientes también pueden utilizarse para permitir que se aplique una fuerza en una primera dirección sobre uno o más primeros dientes y que se aplique una fuerza en una segunda dirección sobre uno o más segundos dientes.
- 20 En la realización de la Figura 4C, se fija un primer extremo de cada banda 408 de fijación a uno de los ganchos 406, y se fija un segundo extremo de cada banda 408 de fijación a la fijación 402, por ejemplo. En tal realización, se pueden aplicar múltiples fuerzas sobre las múltiples bandas sobre el diente para mover el diente con la ayuda de la ranura 404-4 de guía.
- 25 En algunos ejemplos de la presente divulgación, se puede utilizar una banda de ajuste (por ejemplo, una cadena elástica y/o banda elástica 408) junto con un número de fijaciones para generar contactos interproximales seleccionados. El contacto interproximal puede incluir uno o más puntos de contacto entre dientes adyacentes en el mismo arco. En algunos casos, los contactos interproximales pueden evitar que se desplacen los dientes. El desplazamiento puede tener como resultado un contacto abierto o un contacto demasiado ajustado, por ejemplo. De manera similar, alcanzar un contacto interproximal diana, junto con un tamaño y una forma dianas de la superficie de contacto, pueden reducir otros problemas de ortodoncia (por ejemplo, evitar impactaciones de comida). Las realizaciones de la presente divulgación pueden ser utilizadas para lograr características diana de contacto interproximal.
- 30 Una ranura en ángulo y/o vertical de guía tal como la ranura 404-4 de guía puede permitir la extrusión de un diente, por ejemplo. La fijación 402 puede ser fijada a un diente y puede extenderse a través de la ranura 404-4 de guía y más allá de la superficie externa de la envoltura 403-3, por ejemplo. Se fija un primer extremo de una banda 408 de fijación a un gancho 406, y se fija un segundo extremo de una banda 408 de fijación a una fijación 402 y/o se envuelve en torno a la misma, por ejemplo. Una fuerza puede ser aplicada sobre un diente seleccionado para la extrusión, por ejemplo, mediante la envoltura 403-3 y/o las bandas 408 de ajuste. En un número de realizaciones, se puede aplicar la fijación 402 a un arco dental (por ejemplo, un diente en un arco dental) frente al diente que ha de ser extrudido (por ejemplo, el diente 411).
- 35 Las bandas 408 de ajuste proporcionan una fuerza direccional y pueden ser de cualquier material o estructura adecuada. Por ejemplo, las bandas de ajuste pueden fabricarse de materiales resilientes, tales como elásticos, de caucho, y/u otros materiales y pueden tener un número de diámetros, tamaños y resistencias diferentes. Una banda de ajuste puede proporcionar diferentes fuerzas sobre un diente en función del grosor, la longitud, y/o el material utilizado. En algunas realizaciones, se pueden fijar múltiples bandas 408 de ajuste a una sola fijación o gancho y/o se puede utilizar otro punto de fijación.
- 40 Las bandas de ajuste (por ejemplo, bandas 408), en un número de realizaciones, pueden ser utilizadas para aumentar una cantidad de fuerza proporcionada sobre un diente, por ejemplo, aumentando una resistencia de una banda o disminuir una longitud de una banda. De manera similar, en un número de realizaciones, se pueden utilizar las bandas de ajuste para disminuir una cantidad de fuerza sobre un diente disminuyendo una resistencia de una banda o aumentando una longitud de una banda, por ejemplo.
- 45 Una realización puede incluir un tratamiento con bandas de longitudes y resistencias diferentes fijadas a un mismo punto de fijación. Según progresa el tratamiento, la fuerza aplicada sobre un diente puede disminuir desde el nivel más elevado de fuerza (por ejemplo, el traccionamiento de múltiples bandas) hasta el nivel más bajo de fuerza (cuando las bandas más largas están más sueltas, y una banda final que hace la mayoría y/o la totalidad del trabajo). En general, aunque se denomine en la presente memoria banda, una banda de ajuste puede tener cualquier factor adecuado de forma que proporcione una fuerza adecuada para su uso en realizaciones de la presente divulgación.
- 50
- 55

La Figura 4D ilustra un lado inferior de una mandíbula superior que incluye un espacio vacío 407-2 en el que se puede mover un diente. La envoltura 403-4, junto con la banda 408 de ajuste puede utilizarse para ajustar un diente y/o dientes hasta una posición diana (por ejemplo, para mover el diente al espacio 407-2).

5 En un número de realizaciones, se puede reducir y/o eliminar la rotación (por ejemplo, la rotación no deseada) de un diente utilizando la fijación 4023 y la banda 408 de ajuste. Por ejemplo, se puede conectar la banda 408 de ajuste con la fijación 402 en una posición predefinida para reducir la rotación debida a la distancia desde el centro de un diente. La fijación de la banda a la envoltura puede lograrse de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, en la realización de la Figura 4D, se forma una fijación 415 en el exterior de la envoltura. El extremo de la banda puede estar rodeado en torno a esta fijación 415 o, en algunas realizaciones, la banda puede incluir un bucle dimensionado de manera correspondiente que está dimensionado para encajar en torno a la fijación.

10 La fijación 402 puede incluir un punto 416 de conexión que ha sido conformado y/o posicionado de una manera predeterminada para reducir (por ejemplo, minimizar) la fuerza de rotación sobre un diente y/o dientes y/o para aumentar el control del ajuste de la posición del diente. Según se ha expuesto anteriormente, en un número de ejemplos, se pueden utilizar fijaciones linguales y bucales de manera simultánea para ajustar la posición de un diente.

15 En diversas realizaciones, según se ilustra en la Figura 4D, se pueden fijar depresiones 420 sobre un diente para reducir (por ejemplo, minimizar) la fuerza de rotación sobre un diente y/o dientes. Por ejemplo, las depresiones 420 pueden incluir bultos que cambian la forma del diente y que interactúan con la superficie de la envoltura y, por lo tanto, pueden cambiar el movimiento direccional del diente (por ejemplo, reducir la fuerza de rotación sobre el diente). En algunas realizaciones, las depresiones pueden colocarse sobre la envoltura o estar formadas íntegramente con la envoltura.

20 En algunos ejemplos, para reducir la rotación del diente, se puede añadir una protuberancia 418 a la envoltura 403-4 para cambiar el ángulo con el que la banda interactúa con la fijación. Se pueden utilizar tales características, por ejemplo, para reducir la rotación debida a la distancia de la característica desde el centro de un diente. Se pueden añadir depresiones y/o protuberancias adicionales, por ejemplo, a un lado lingual de un diente para resistir una rotación del diente.

25 La Figura 4E ilustra una mandíbula que tiene una ranura 404-5 de guía, fijaciones 402, y una banda 408 de ajuste posicionadas sobre la misma. En un número de realizaciones, se pueden utilizar dos o más fijaciones 402 para mover un diente y/o dientes, por ejemplo, hasta un espacio dentario 407-3. Por ejemplo, los dientes 417 y 419 pueden experimentar un movimiento recíproco de dientes para cerrar el espacio 407-3. El movimiento recíproco del diente puede incluir dos dientes (por ejemplo, los dientes 417 y 419) o unidades de resistencia de tamaño similar o igual que se traccionan mutuamente para cerrar un espacio (por ejemplo, el cierre recíproco de un diastema maxilar de la línea media). En un número de realizaciones, un primer diente (por ejemplo, el diente 417) puede permanecer estático, mientras que un segundo diente (por ejemplo, el diente 419) se mueve hacia el primer diente para cerrar un espacio (por ejemplo, el espacio 407-3). En algunas realizaciones, ambos dientes pueden ser movidos durante el mismo periodo de tiempo.

30 La Figura 4F ilustra una mandíbula que tiene una ranura 404-5 de guía con forma de v, fijaciones 402 sobre dos dientes adyacentes a un espacio, y la banda 408 de ajuste posicionada en torno a las dos fijaciones. Según se ilustra en la presente realización, en un número de realizaciones, se pueden utilizar dos o más fijaciones 402 para mover un diente y/o dientes, por ejemplo, hasta un espacio dentario 407-3.

35 Por ejemplo, los dientes 417 y 419 pueden experimentar un movimiento dentario para cerrar el espacio 407-3. En la presente realización, la ranura con forma de V proporciona cierta fuerza descendente que puede actuar para traccionar la parte superior del diente hacia abajo según se tracciona el diente hasta el espacio 407-3. Se puede utilizar tal realización si un diente necesita ser enderezado, al igual que ser movido para cerrar el espacio. La presente realización es ilustrativa de otras configuraciones que podrían ser utilizadas para ajustar la orientación dentaria según se mueven uno o más dientes y aunque muestre que se aborda un tipo de movimiento, se debe entender que otras realizaciones pueden abordar otros tipos de movimiento.

40 La Figura 5 ilustra un procedimiento 524 para ajustar la posición de un diente. Ajustar la posición de un diente puede ser deseable en un número de situaciones, incluyendo, por ejemplo, cerrar un espacio entre dientes, para lograr contactos interproximales diana, para generar espacio para un implante, para generar espacio para un diente que no ha salido, para ajustar/mover un diente en una trayectoria diana, y/o para enderezar, extrudir, ajustar y/o mover un diente hasta una ubicación diana (por ejemplo, predefinida), entre otras.

45 En 526, se recibe una posición inicial de un número de dientes de un paciente y una posición diana de al menos un diente del número de dientes. Por ejemplo, una posición inicial del diente puede incluir un diente mal alineado que ha de ser ajustado, enderezado, y/o extrudido, entre otros. Una posición diana puede incluir una posición determinada por un profesional de tratamiento (por ejemplo, un ortodoncista) u otro especialista. La posición diana puede incluir la posición en la que el diente debería encontrarse tras el tratamiento. Un fabricante de envolturas

puede recibir esta información para ser utilizada en el diseño de una envoltura y/o de bandas de ajuste para su uso en el ajuste de la posición de un diente.

5 En 528, se determina una cantidad y una dirección de fuerza que ha de aplicarse sobre el al menos un diente para ajustar el al menos un diente desde su posición inicial del diente hasta la posición diana del diente. Esto puede ser determinado por un fabricante de envolturas y/o un profesional de tratamiento, por ejemplo. La cantidad y dirección de la fuerza puede ser determinada en función de lo que se necesita para ajustar (por ejemplo, mover) el diente desde una posición inicial hasta una posición diana. Este ajuste puede llevarse a cabo en una o más etapas de tratamiento, por ejemplo.

10 En 530, se diseña una envoltura configurada para ajustar el al menos un diente desde su posición inicial del diente hasta la posición diana del diente. La envoltura puede comprender, por ejemplo, una pluralidad de cavidades formadas para recibir el número de dientes, una ranura de guía formada en el interior de la misma configurada para acomodar una fijación sobre el al menos un diente, y un gancho formado en la misma configurado para acomodar una banda de ajuste, estando configurada la banda de ajuste para fijarse a la fijación y el gancho para ajustar el al menos un diente desde su posición inicial hasta la posición diana.

15 La envoltura puede estar configurada para utilizar el arco dental superior y/o inferior del paciente como un ancla, permitiendo el movimiento de los dientes como un grupo, con la envoltura. La ranura de guía de la envoltura puede servir como una ranura de guía entre el diente y/o los dientes y la fijación. La ranura de guía puede determinar cómo y dónde se mueve el diente (por ejemplo, el diente solo puede moverse a lo largo de las restricciones de la ranura de guía).

20 En un número de realizaciones, ajustar la posición de un diente puede incluir ajustar un diente vertical u horizontalmente con respecto a un diente dado. Por ejemplo, la ranura de guía en la envoltura y/o la fijación puede estar orientada de manera vertical u horizontal con respecto a un diente dado en función de la posición diana del diente que ha de ser ajustado.

25 Se debe entender que el uso de todas las expresiones “un”, “una”, “uno o más”, “un número de”, o “al menos uno” debe ser interpretado como que significa que hay presentes uno o más de un elemento. De manera adicional se debe entender que la anterior descripción ha sido realizada de forma ilustrativa, y no restrictiva.

30 Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento que está “sobre”, “conectado con” o “acoplado con” otro elemento, puede estar directamente sobre, conectado, o acoplado con el otro elemento o que puede haber presentes elementos intermedios. En cambio, cuando se hace referencia a un elemento que está “directamente sobre”, “directamente conectado con” o “directamente acoplado con” otro elemento, no hay presentes elementos o capas intervinientes. Según se utiliza en la presente memoria, la expresión “y/o” incluye cualquiera y todas ellos de uno o más de los elementos enumerados asociados.

35 Se debe entender que, aunque los términos primero, segundo, etc., puedan ser utilizados en la presente memoria para describir diversos elementos y que estos elementos no deben estar limitados por estos términos. Solo se utilizan estos términos para distinguir un elemento de otro elemento. Por lo tanto, se podría denominar a un primer elemento un segundo elemento sin alejarse de las enseñanzas de la presente divulgación.

El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato dental para su aplicación a dientes que incluye al menos un diente con una fijación (202), que comprende:
 - 5 un cuerpo (100) de envoltura que incluye una ranura de guía formada en el interior del mismo, estando configurada la ranura (204-1) de guía para guiar dicha fijación a lo largo de un recorrido diana para el movimiento del diente;
 - una banda (208) de ajuste configurada para generar fuerza sobre el diente para el movimiento del diente hasta una posición diana a lo largo del recorrido diana;
 - 10 en el que un primer extremo de la banda de ajuste está configurado para fijarse a la fijación; y un segundo extremo de la banda de ajuste está configurado para fijarse a un gancho (206) proporcionado en dicho cuerpo de envoltura.
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la ranura de guía incluye al menos una porción lateral que interactúa con la fijación para definir una trayectoria de movimiento del diente, y/o
 - 15 en el que la ranura de guía incluye al menos una porción lateral que interactúa con la fijación para controlar la inclinación del diente.
3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la ranura de guía se encuentra en un lado lingual de la dentadura del paciente, o
 - en el que la ranura de guía se encuentra en un lado bucal de la dentadura del paciente.
- 20 4. El aparato de la reivindicación 1, en el que la ranura de guía se encuentra en un lado lingual de la dentadura de un paciente, y en el que el aparato incluye una ranura de guía distinta en un lado bucal de la dentadura del paciente.
5. El aparato de la reivindicación 1, en el que
 - 25 la ranura de guía tiene una porción extrema que está configurada para detener el movimiento de la fijación cuando alcanza la posición diana, y/o en el que un borde de la ranura de guía comprende un material más grueso en comparación con al menos otra porción del aparato dental, y/o en el que la ranura de guía tiene una orientación paralela con respecto a una mandíbula de un paciente en la que ha de colocarse el aparato.
- 30 6. El aparato de la reivindicación 1, que incluye la fijación (202) que ha de fijarse a un diente, en el que la fijación incluye uno o más bordes biselados, y/o en el que la fijación está configurada para extenderse a través de la ranura de guía.
7. El aparato de la reivindicación 1, que comprende, además, una depresión que ha de fijarse a al menos uno de los dientes y, estando el aparato dental configurado para reducir la fuerza de rotación sobre el diente,
 - 35 y/o que comprende, además, un saliente en el aparato configurado para reducir la fuerza de rotación sobre el diente.
8. El aparato de la reivindicación 1, en el que la ranura de guía tiene una orientación perpendicular con respecto a una mandíbula de un paciente en la que ha de colocarse el aparato.
- 40 9. El aparato de la reivindicación 1, en el que la ranura de guía tiene una orientación en ángulo con respecto a una mandíbula de un paciente en la que ha de colocarse el aparato.
10. Un procedimiento para proporcionar un aparato dental, que comprende:
 - recibir una posición inicial de un número de dientes de un paciente y una posición diana de al menos un diente entre el número de dientes;
 - 45 determinar una cantidad y una dirección de fuerza que ha de aplicarse sobre el al menos un diente para ajustar el al menos un diente desde su posición inicial del diente hasta la posición diana del diente; y crear una envoltura (100) configurada para ajustar el al menos un diente desde su posición inicial del diente hasta la posición diana del diente, comprendiendo la envoltura:
 - 50 una pluralidad de cavidades conformadas para recibir el número de dientes;
 - una ranura (204-1) de guía formada en el interior de la misma configurada para acomodar una fijación (202) en el al menos un diente y para guiar dicha fijación a lo largo de un recorrido diana para el movimiento del diente; y
 - un gancho (206) formado en la misma, configurado para acomodar una banda (208) de ajuste, estando configurada la banda de ajuste para fijarse a la fijación y al gancho, cuando la envoltura se encuentra en

su posición en la cavidad oral, para ajustar el al menos un diente desde su posición inicial hasta la posición diana.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende, además, marcar la ranura de guía para hacer un seguimiento del ajuste del al menos un diente.
- 5 12. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende, además, determinar el tamaño de la ranura de guía en función de una distancia de ajuste necesaria para alcanzar la posición diana.
13. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende, además, ajustar la orientación de la ranura de guía, de la fijación, y del gancho, según la posición diana.

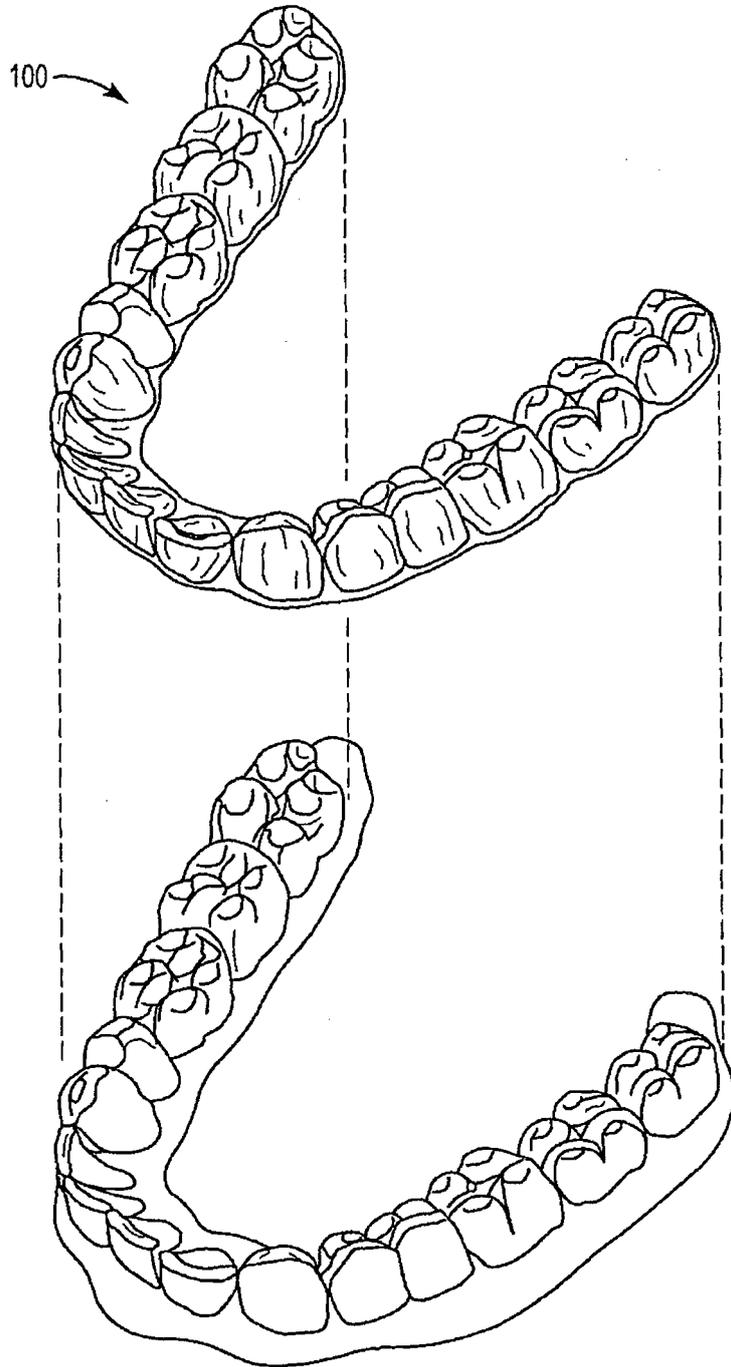


Fig. 1

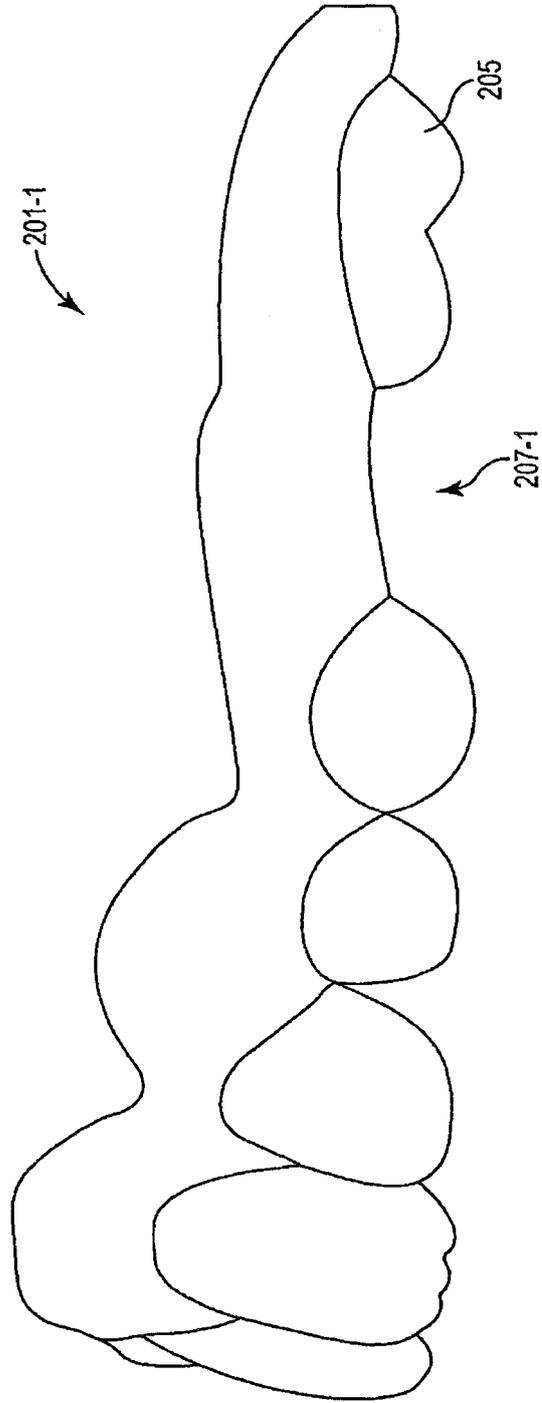


Fig. 2A

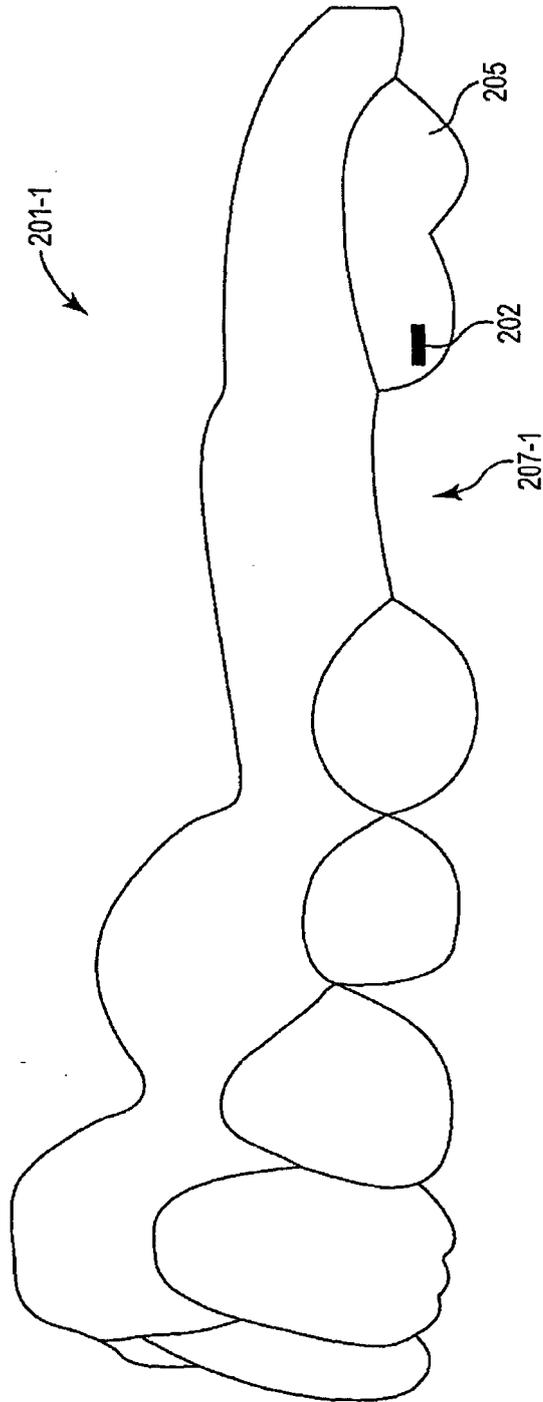


Fig. 2B

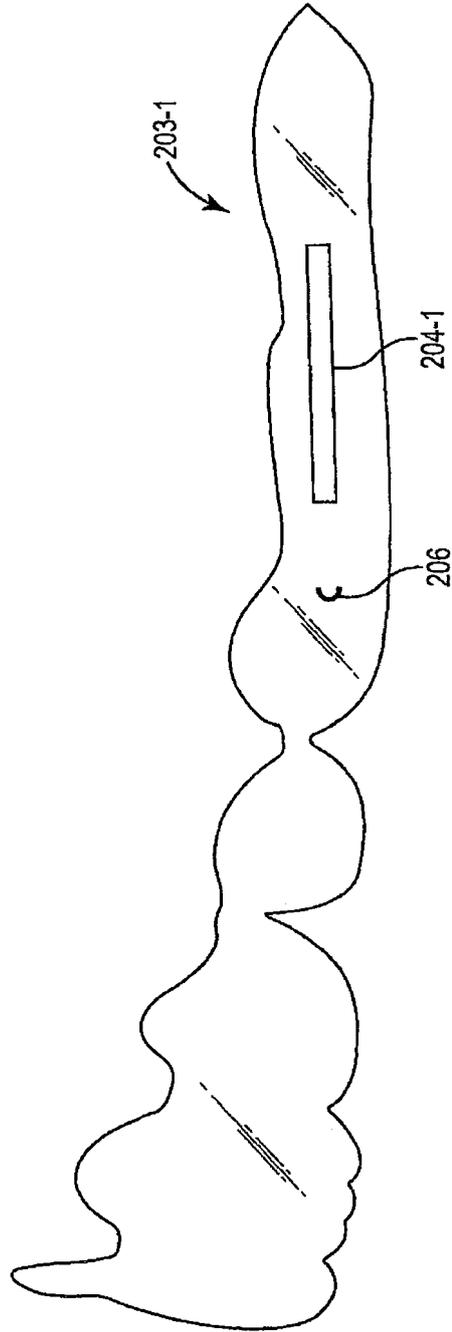


Fig. 2C

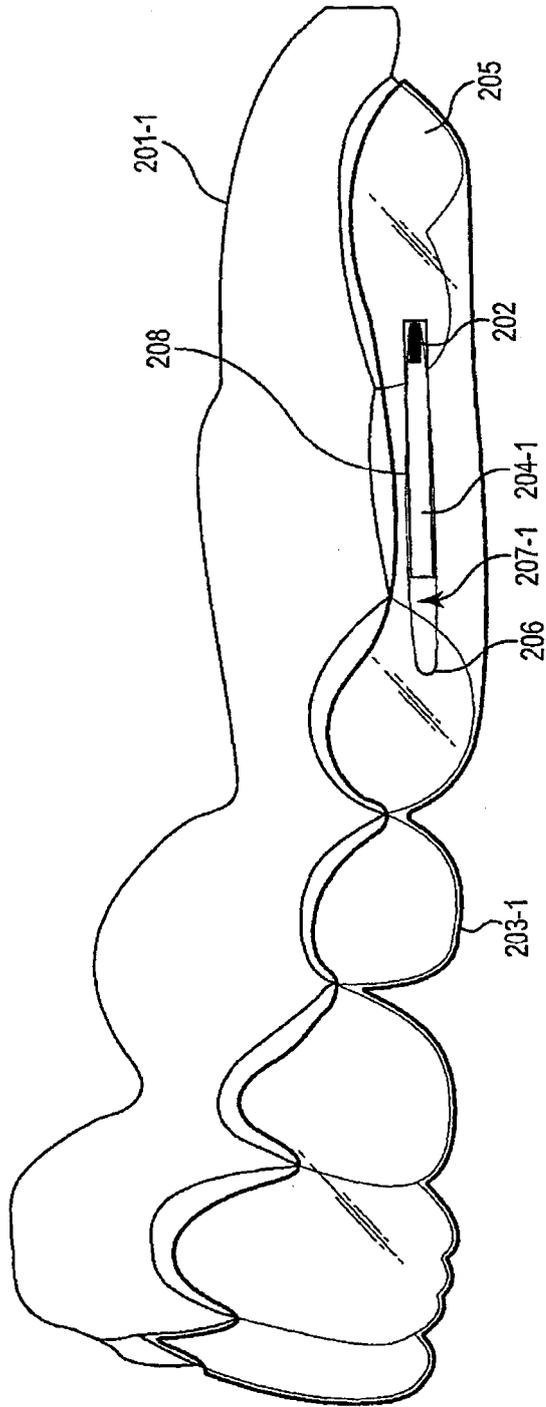


Fig. 2D

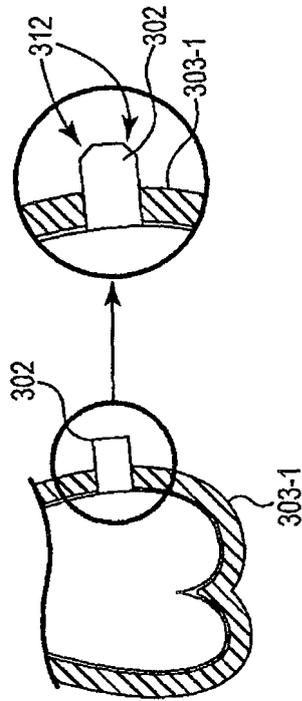


Fig. 3

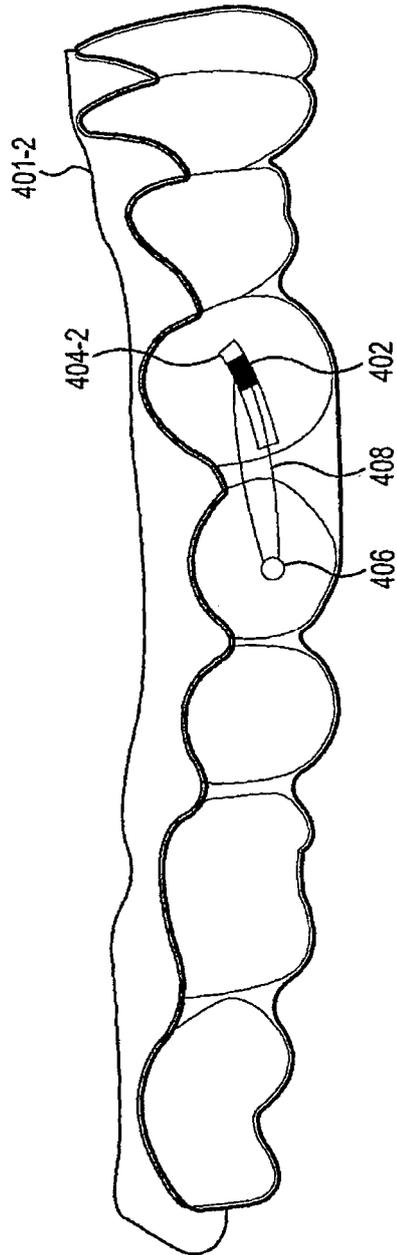


Fig. 4A

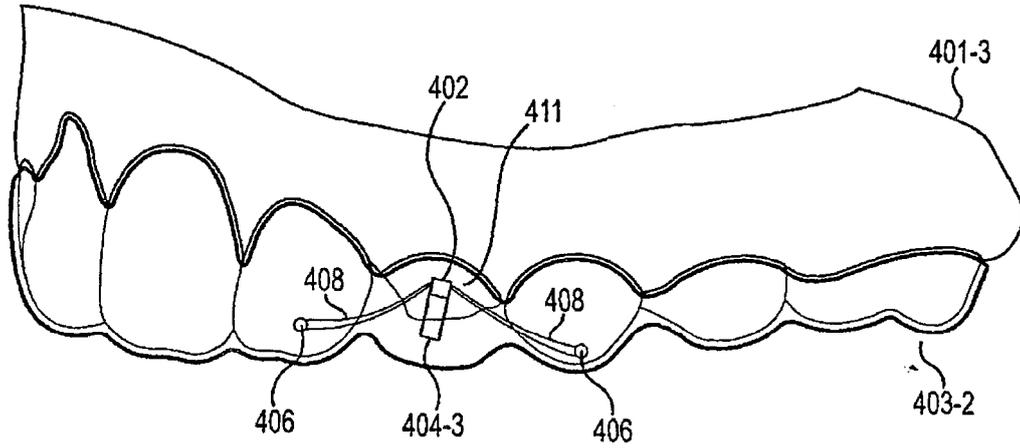


Fig. 4B

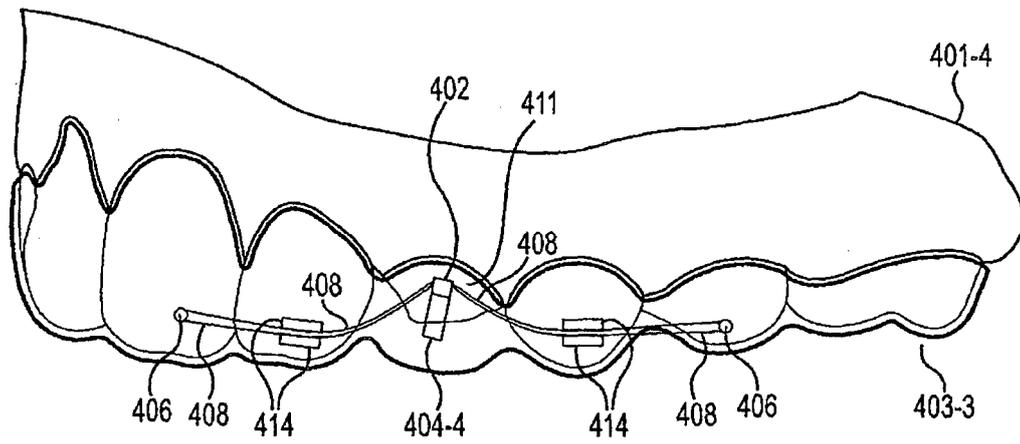


Fig. 4C

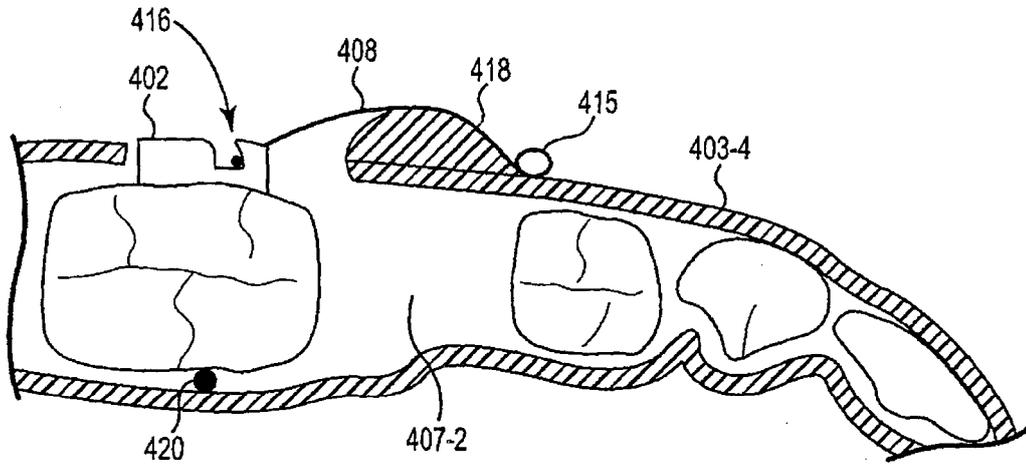


Fig. 4D

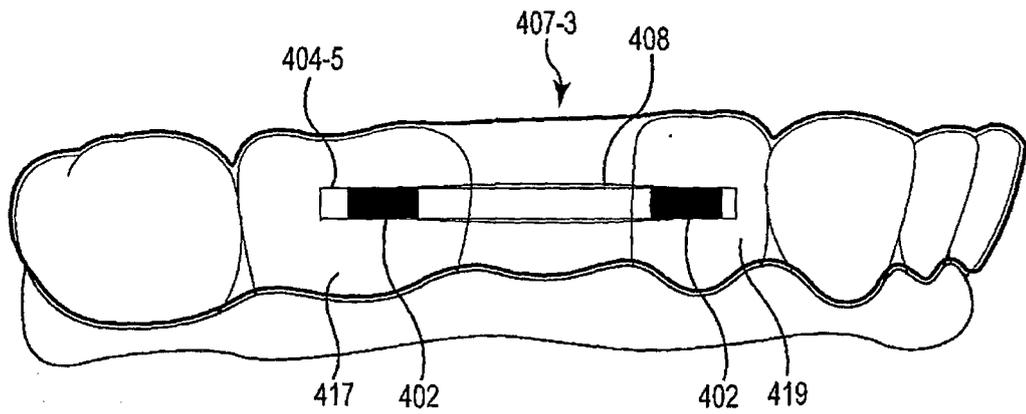


Fig. 4E

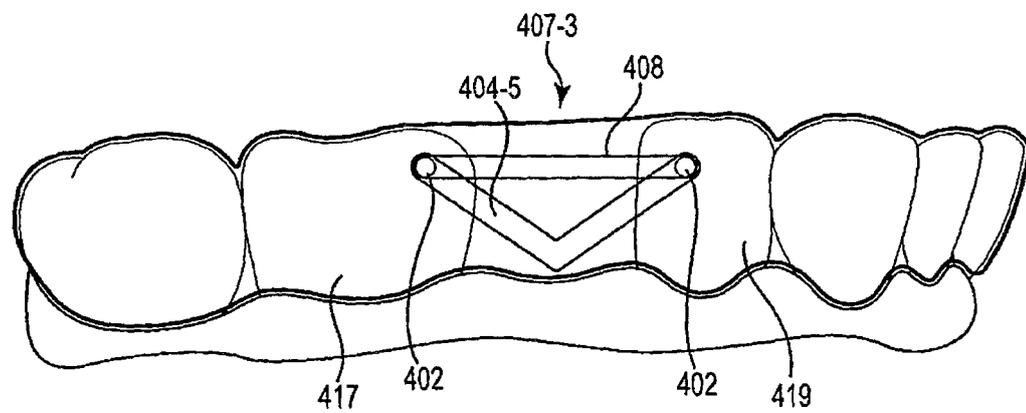


Fig. 4F

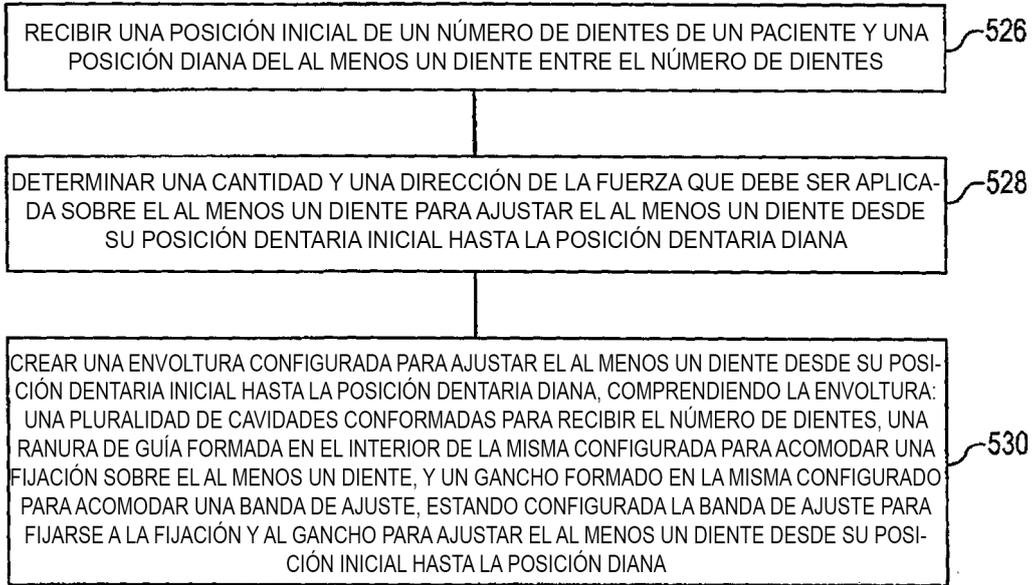


Fig. 5