

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 104**

51 Int. Cl.:

A61C 7/08 (2006.01)

A61C 7/10 (2006.01)

A61C 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2016 E 16161695 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 3072473**

54 Título: **Aparato ortodóncico con alineadores termoformados**

30 Prioridad:

25.03.2015 US 201562138227 P

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

30.10.2018

73 Titular/es:

**ORMCO CORPORATION (100.0%)
1717 West Collins Avenue
Orange, CA 92867, US**

72 Inventor/es:

**ALAUDDIN, SAMMEL SHAHRIER y
ROBERTS, W. EUGENE**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 688 104 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 ortodóncico con alineadores termoformados

5 La presente invención se refiere a un aparato ortodóncico y en particular a alineadores ortodóncicos.

10 En el tratamiento ortodóncico convencional, un ortodoncista o un asistente fija un aparato ortodóncico, tal como, brackets ortodóncicos, a los dientes del paciente y engancha un arco de alambre a una ranura de cada bracket. El arco de alambre aplica fuerzas correctivas que obligan a los dientes a desplazarse a posiciones ortodóncicamente correctas. Se emplean ligaduras tradicionales, tales como pequeñas juntas tóricas elastoméricas o hilos metálicos finos, para retener el arco de alambre dentro de cada ranura de bracket. Debido a las dificultades encontradas al aplicar una ligadura individual a cada bracket, se han desarrollado brackets ortodóncicos autoligantes que eliminan la necesidad de ligaduras basándose en un retén móvil o corredera para capturar el arco de alambre dentro de la ranura de bracket.

15 Los brackets ortodóncicos convencionales se forman de ordinario a partir de acero inoxidable, y se unen a los dientes para formar una articulación mecánica sólida, que hace que los brackets y el arco de alambre sean muy efectivos para recolocar dientes. Sin embargo, un inconveniente es que los pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico que usan brackets ortodóncicos de metal pueden sentir vergüenza a causa de la visibilidad del metal, que no es cosméticamente agradable. Para resolver la fealdad de los brackets metálicos, algunos brackets ortodóncicos convencionales incorporan un cuerpo de bracket de un material no metálico transparente o translúcido, tal como un polímero claro o translúcido o una cerámica clara o translúcida que asume el color o el tono del diente subyacente.

20 Las alternativas a los brackets ortodóncicos incluyen otros aparatos claros o menos visibles. Los más comunes se denominan "alineadores" que el paciente puede intercambiar durante el tratamiento. El clínico puede prescribir una serie de alineadores, que por lo general se colocan sobre los dientes del paciente, pero que no se fijan con adhesivo o colocan de otro modo en ellos, para mover uno o más dientes de su posición original a su posición estéticamente agradable. Se necesita de ordinario una serie de alineadores para el tratamiento completo del paciente porque el grado de movimiento producido por un alineador es limitado. Como tal, cuando se utiliza en una serie, cada alineador de la serie puede estar diseñado para cumplir una porción del proceso de tratamiento o mover uno o más dientes en una porción de toda la distancia hacia la posición deseada.

25 Uno de tales alineadores es el sistema Invisalign® que se puede obtener de Align Technology, Inc. El sistema Invisalign® incluye alineadores extraíbles que ha de llevar puestos el paciente. En general, estos alineadores son dispositivos ortodóncicos de polímero claro o transparente que se colocan de forma extraíble sobre los dientes del maxilar y/o los dientes de la mandíbula. Por este sistema, a medida que avanza el tratamiento, el paciente quita un alineador que tiene una prescripción específica y lo sustituye por otro alineador que tiene una segunda prescripción diferente. Cada alineador es responsable de mover los dientes hacia su posición final predeterminada o estéticamente correcta.

30 Los alineadores Invisalign se fabrican mediante un proceso de moldeo físico y asistido por ordenador. El método comienza formando una impresión de la dentición del paciente usando un material de impresión adecuado, tal como alginato o polivinilsiloxano (PVS). A continuación se vierte yeso a la impresión para crear un modelo tridimensional permanente de la dentición. Para crear un aparato que refleje la configuración del diente deseado siguiente en la serie de etapas de tratamiento, hay que crear un nuevo modelo tridimensional que refleje la dentición del paciente en la configuración deseada. Esto implica capturar las formas de los dientes en el modelo tridimensional de yeso en un sistema de diseño asistido por ordenador. A continuación, en el sistema de diseño asistido por ordenador, los dientes son separados por un proceso computarizado, y los dientes se vuelven a colocar en la configuración deseada. El modelo computarizado resultante de la dentición del paciente en una configuración deseada se usa entonces para imprimir un modelo físico de dicha configuración de dientes. Finalmente, se moldea sobre el modelo físico de la configuración de dientes plástico claro, tal como un poliuretano, que formará el alineador. Pasos físicos posteriores cortan el alineador moldeado a lo largo del límite gingival, y quitan los bordes afilados o las porciones que podrían contactar e irritar la gingiva. Además, la superficie del alineador se alisa típicamente mediante un proceso tal como tamboreado, para quitar cualesquiera marcas residuales captadas por el alineador del modelo físico impreso de forma estereolitográfica.

35 Es de destacar que el grosor de los alineadores está predeterminado por el grosor del termoplástico que tiene un grosor uniforme. No se comercializa ningún sistema alineador capaz de fabricar grosores no uniformes deseados para reforzar algunas secciones de un alineador o fabricar otros elementos personalizados para facilitar el montaje estable y rígido. Algunos desplazamientos de los dientes son difíciles de lograr con alineadores de grosor uniforme porque, en ciertas zonas, en particular en las posteriores, el alineador no puede generar la fuerza requerida para ciertos movimientos.

40 En algunos casos, los alineadores utilizan accesorios para facilitar el acoplamiento de los alineadores a los dientes. La colocación exacta y el acoplamiento del montaje en el alineador, sin embargo, siempre ha sido una fuente de

retos. En el proceso Invisalign, los modelos asistidos por ordenador de los dientes se mejoran incluyendo modelos de accesorios que posteriormente pueden añadirse a los dientes. El método de fabricación descrito anteriormente se usa entonces para crear un alineador que tiene ventanas en las posiciones donde los accesorios son necesarios en los dientes. Este alineador "nulo" está diseñado para encajar los dientes exactamente, pero normalmente no lo hará debido a errores en la segmentación de los dientes, el proceso de impresión y otras fuentes. El alineador nulo se deja típicamente en los dientes durante 24-48 horas, después de las que se colocan los accesorios en los dientes a través de las ventanas en el alineador nulo. Los accesorios así colocados pueden ser usados entonces para alineadores posteriores.

El tratamiento de mala oclusión por alineadores afronta retos distintos de la fabricación. Específicamente, los alineadores fijados con accesorios pueden resultar muy difíciles de instalar, como resultado del número limitado de formas que los agujeros de montaje del alineador pueden tomar sistemáticamente con el proceso de fabricación Invisalign®. Además, los alineadores pueden unirse a los accesorios y también resultar muy difíciles de quitar.

En el estado actual de la técnica, se han montado alineadores ortodóncicos en sistemas auxiliares tales como dispositivos de anclaje temporal (DATs) para poder crear la fuerza deseada sin depender de que los dientes de dentro de la boca sirvan como anclajes. El montaje en sistemas auxiliares se logra actualmente con elásticos o cadenas enganchando un extremo del elástico/cadena al alineador y el otro extremo al DAT. Sin embargo, los elásticos pueden no producir fuerzas consistentes continuas y podría producir resultados impredecibles. Además, al emplear múltiples DATs y en consecuencia múltiples accesorios elásticos que trabajan al unísono, los resultados pueden ser aún menos predecibles.

En la práctica actual, no es factible que un paciente lleve puestos alineadores, frenillos dentales en sección y otros sistemas auxiliares similares simultáneamente. Más bien, un alineador termoformado debe ser recortados sustancialmente para encajar sobre los frenillos dentales en sección u otro dispositivo auxiliar, pero esto puede debilitar el alineador de modo que no pueda proporcionar la necesaria retención, anclaje y/o fuerza para facilitar el movimiento programado previsto del alineador. Igualmente, en la implementación más convencional donde se unen a los dientes botones para montaje de elásticos, si el alineador se recorta para facilitar los botones, el alineador puede debilitarse en las zonas recortadas, de modo que los dientes adyacentes pueden no moverse de forma predecible. Además, cuando se cortan ganchos en los alineadores para facilitar los elásticos de Clase II y Clase III, pueden producir un movimiento no intencionado en dientes adyacentes a la sección enganchada del alineador.

Sería deseable proporcionar un aparato y metodología alternativos para realizar alineadores que puedan fijarse mecánicamente de forma estable a dispositivos auxiliares y mecanismos tales como frenillos dentales en sección, DATs, ganchos, botones y montajes auxiliares. Tal aparato y métodos deberán ser económicos, reutilizables, ahorrar tiempo, reducir el desperdicio de material, y, en particular, deberán reducir la necesidad de fabricar múltiples moldes de disposiciones de dientes para las etapas del tratamiento ortodóncico.

WO2006/052414 describe un aparato dental preformado o personalizado para recibir los dientes de un paciente y un alambre insertable en el aparato para expandir o estrechar el aparato.

La invención se define en las reivindicaciones.

La presente invención incluye un aparato ortodóncico en forma de un alineador de material polimérico formado con cavidades para dientes que producen el desplazamiento de al menos un diente, donde el aparato se combina con un extensor de material polimérico en una forma acoplable al alineador, que aplica una carga de soporte al alineador para asistir el desplazamiento de al menos un diente por el alineador, y un dispositivo de anclaje temporal (DAT) está instalado en la estructura ósea del paciente y enganchado a un agujero del extensor de tal manera que el DAT proporcione un anclaje mecánico para el extensor y la carga aplicada por el alineador.

En realizaciones preferidas de la presente invención, el aparato puede ser un alineador que encapsule todos los dientes de una mandíbula o maxilar del paciente, y el material polimérico es capaz de aplicar a un diente una carga suficiente para producir el remodelado de hueso adyacente. En la realización ejemplar, el aparato y/o el extensor se forman de una serie de capas que forman colectivamente las múltiples cavidades.

En la realización descrita de la presente invención, uno o más alineadores adicionales pueden acoplarse y usarse con el extensor y los DATs.

La invención se describirá mejor ahora a modo de ejemplo con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un paladar del paciente que representa una posición ejemplar donde se pueden montar DATs como parte de realizar el método ahora descrito.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un paciente que lleva frenillos dentales en sección cerca de la extracción del segundo premolar, que ilustra una circunstancia en la que el método ahora descrito es ventajoso. Donde el método no es parte de la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva desmontada de un paladar del paciente incluyendo DATs, un alineador y extensor fabricados para instalarse encima, y los tapones de DAT para sujetar el alineador y extensor en posición en el paladar.

5 La figura 4 es una ilustración de los componentes de un DAT del tipo adecuado para uso según algunas realizaciones de la presente invención.

10 Y la figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso de fabricación según algunas realizaciones de la presente invención. Donde el proceso de fabricación no es parte de la invención.

15 Un aparato ortodóncico capaz de desplazar dientes, según un plan de tratamiento predeterminado se ilustra en las figuras 1 y 2. En particular, el aparato ortodóncico puede mover uno o más dientes de una orientación a otra que avance la orientación general de los dientes hacia sus posiciones estéticas finales. En una realización, puede utilizarse una serie de aparatos ortodóncicos individuales para el tratamiento ortodóncico completo. Consiguientemente, cada aparato de la serie puede mover uno o más dientes una cantidad preestablecida. Al acumularse, estas cantidades individuales pueden dar lugar al tratamiento completo de la mala oclusión del paciente.

20 A modo de ejemplo solamente, en una realización, el aparato ortodóncico puede incluir un alineador. Tales alineadores incluyen componentes similares a los descritos en la Patente de Estados Unidos número 5.975.893, pero difieren en la manera en que se hace el alineador, y, además, incluyen elementos no descritos en la patente referenciada, como se describe con detalle más adelante. El alineador puede estar configurado para encajar sobre o encapsular múltiples dientes en la mandíbula o el maxilar.

25 En una realización, un alineador puede ser uno de una serie de alineadores indicados para tratar una mala oclusión del paciente o una porción de ella moviendo uno o más dientes desde la posición desalineada hacia su posición ortodóncicamente correcta. Por ejemplo, el alineador, según una realización, puede mover un solo diente de una orientación a otra orientación. Este movimiento puede ser predeterminado según un plan de tratamiento que incluye una orientación inicial y una orientación final. La orientación inicial puede ser la orientación inicial antes de que comience el tratamiento o alguna de las orientaciones intermedias posteriores de los dientes determinadas por un alineador anterior u otro dispositivo ortodóncico. La orientación final para cualquier alineador en una serie de alineadores puede incluir una posición intermedia entre la orientación inicial y la orientación final o puede ser la posición funcional y estéticamente agradable del diente deseado a la finalización del tratamiento. A este respecto, en una realización, un sistema para tratar una mala oclusión puede incluir una serie de alineadores que difieren en su configuración lo suficiente para cumplir un plan de tratamiento predeterminado. Consiguientemente, cada alineador respectivo puede mover incrementalmente uno o más dientes desde sus posiciones desalineadas hacia o a su orientación estéticamente correcta o final. El aparato puede incluir alineadores que no se han de fijar a los dientes del paciente con adhesivos o análogos, pero se apreciará que el aparato puede unirse con adhesivo a otro aparato ortodóncico y/o a los dientes del paciente durante el tratamiento ortodóncico. Además, aunque no se representa, también se apreciará que el aparato puede usarse alternativamente en uno o ambos del maxilar y la mandíbula.

45 A modo de ejemplo, el alineador puede conformarse sustancialmente a uno o más de los dientes en el maxilar sobre el que se coloca el alineador. El alineador puede encapsular o casi replicar la forma inversa de cada diente. Sin embargo, puede haber dientes en contacto con el alineador que no coincidan o se conformen al alineador.

50 Se puede usar un alineador y un extensor como un aparato combinado, que trabaja en unión con uno o más DATs. La figura 1 es una vista en perspectiva de un paladar del paciente que representa una posición ejemplar donde se pueden montar DATs como parte de realizar el método ahora descrito. Según se ve, los DATs se colocan en el paladar del paciente con el fin de proporcionar un punto de anclaje para el alineador y el extensor. Se apreciará, sin embargo, que los TADs también pueden colocarse en la mandíbula o el maxilar del paciente o en cualquier otra posición en la boca donde haya que proporcionar la fuerza deseada.

55 La figura 2 es una vista en perspectiva de un paciente que lleva frenillos dentales en sección cerca de la extracción del segundo premolar, que ilustra una circunstancia en la que el método ahora descrito, que no es parte de la presente invención, es ventajoso para proporcionar un punto de anclaje para fuerzas con el fin de cerrar el intervalo que deja la extracción.

60 Como se ha indicado anteriormente, se puede usar un alineador y extensor, en unión con uno o más DATs, para proporcionar fuerzas no posibles usando solamente un alineador. La figura 3 es una vista en perspectiva desmontada de un paladar del paciente y dientes 10 incluyendo DATs 12, y un alineador 20 formado de modo que encaje sobre los dientes 10, que varía de un alineador convencional en que un alineador convencional se recorta típicamente a lo largo del límite gingival, mientras que el alineador ilustrado en la figura 3 incluye una sección palatal para enganchar los DATs 12 y el extensor 22, y agujeros 21 formados en la sección palatal a través de los que pueden instalarse los DATs. La figura 3 también ilustra el extensor 22 para esta realización, que se fabrica para instalación en la boca generalmente recubriendo la sección palatal del alineador 20, y que también tiene agujeros 23

para enganchar en los DATs 12. Se enganchan tapones de DAT 24 en los DATs 12 para bloquear el alineador 20 y el extensor 22 en posición en los DATs 12.

El extensor 22 tiene en esta realización el efecto de transferir fuerzas de los DATs 12 mediante la extensión palatal del alineador al alineador 20 propiamente dicho, y además, el extensor 22, que puede ser de un material menos elástico que el alineador 20, puede proporcionar soporte mecánico al alineador en la aplicación de dichas fuerzas que de otro modo podrían superar la resiliencia del alineador, en particular donde el alineador ha sido recortado para evitar frenillos u otros elementos en los dientes (según se ve en la figura 2) y por ello el alineador 20 está debilitado en una zona concreta.

La figura 4 es una ilustración de los componentes de un DAT del tipo adecuado para uso con los aparatos aquí descritos. Según se ve en esta figura, el DAT 12 incluye una sección de tornillo de anclaje que se mueve al tejido óseo del paladar, maxilar o mandíbula, y que termina en una cabeza de enganche. De ordinario se coloca una arandela 26 sobre la cabeza de enganche y el alineador 20 y/o el extensor 22 (no representado en la figura 4, véase la figura 3) colocados encima, para asegurar un enganche sólido al DAT, y entonces un tapón de DAT 24 bloquea la arandela 26, el alineador 20 y el extensor 22 en posición, que tiene típicamente excéntricas de enclavamiento que enganchan excéntricas o elementos en la cabeza de la sección de tornillo 28.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso de fabricación adecuado, que no es parte de la presente invención, el cual incluye:

Paso 100. Instalar DATs en el paladar del paciente, maxilar o mandíbula, por ejemplo, como se representa en la figura 1.

Paso 102. Obtener un conjunto de datos que representa la disposición inicial de los dientes y el tejido gingival del paciente, por ejemplo, por impresión de PVS, exploración intraoral; el conjunto de datos incluye las posiciones de DAT para pasos futuros.

Paso 104. Segmentar los dientes para obtener conjuntos de datos individuales de cada diente situado en su disposición inicial. Para más detalles acerca de este paso, véase Andreiko y colaboradores, Patente de Estados Unidos 6.616.444.

Paso 106. Crear una disposición virtual de los dientes individuales para representar una posición ideal final o una posición intermedia deseada como parte de un plan de tratamiento.

Paso 108. Formar el alineador, por ejemplo, creando un modelo físico de la disposición virtual desarrollada en el paso 106 mediante fabricación asistida por ordenador, o un molde en el que se puede hacer un vaciado del modelo. En esta realización, el aparato se ha termoformado sobre el modelo físico y recortado, y se han formado agujeros (véase 21, figura 3) en el aparato alineador resultante para recibir los DATs en las posiciones conocidas del conjunto de datos dentales desarrollado en el paso 102. El aparato también puede modificarse para incluir una muesca para facilitar la colocación de un botón/bracket, por ejemplo, de forma semielíptica hacia la oclusal, de modo que el aparato evite el bracket o el botón. Al usar elásticos montados en el botón, el aparato puede modificarse para incluir un gancho de modo que el elástico pueda anclarse al aparato. El gancho es simplemente una muesca en el aparato conformado similar a un palo de hockey de aproximadamente 2 mm de largo por 0,25 mm de ancho. Dependiendo del material usado para crear los aparatos, puede ser necesario el post-procesamiento de cada aparato, tal como pulido o tamboreado, para obtener un aparato perfectamente claro. En una realización alternativa del paso 108, el aparato puede fabricarse directamente controlando una máquina SLA para formar el aparato, incluyendo los agujeros de DAT y otros elementos descritos que ya estén en posición. La fabricación directa usando un material de estereolitografía adecuado tal como Accura 60 y VeroClear FullCure810 se describe con más detalle en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de serie 13/650.886 presentada el 12 de octubre de 2012, y publicada como US2013/0095446.

Paso 110. Crear un modelo de aparato virtual desplazando las superficies de los dientes en la superficie interior de la disposición virtual, por ejemplo, aproximadamente 0,05 mm desde la superficie de cada corona y quitando las superficies autointersecantes, modelando así el alineador que produciría la termoformación del paso 106. Cuando las coronas contiguas tienen suficiente espacio entre ellas, la superficie del aparato virtual desplazará la superficie mesial/distal de las coronas y la superficie gingival entre las coronas. Cuando la distancia sea aproximadamente 0,10 mm o menos, la superficie interior terminará en la intersección de las superficies cerca de la superficie oclusal. El cálculo de la superficie exterior del aparato es provisionalmente 0,30 mm desde la superficie interior, pero puede incrementarse en posiciones deseadas dependiendo del movimiento programado de dientes individuales.

Paso 112. Desarrollar un modelo virtual para una extensión de aparato en base a las posiciones de refuerzo deseadas, usando como un límite para el modelo de extensión el límite de aparato virtual previamente creado en el paso 110. La extensión virtual se define de modo que incluya agujeros para recibir los DATs en las posiciones conocidas a partir del conjunto de datos dentales desarrollado en el paso 102. La extensión también puede modificarse, si es necesario, para evitar dispositivos auxiliares, por ejemplo, botones y elásticos y/o seccionales.

5 Paso 114. Controlar una máquina de fabricación para producir la extensión según el modelo virtual. Este paso puede ser realizado por fabricación SLA directa de la extensión, o indirectamente por fabricación SLA de un molde que pueda usarse para formar la extensión o para crear un molde a partir del que pueda formarse la extensión.
10 Dependiendo del material y el proceso usados para crear la extensión, puede ser necesario el post-procesamiento de la extensión para obtener un aparato perfectamente claro. Las impresoras 3D crearán en general un producto con aspereza superficial; puede lograrse una superficie más suave por tamboreado con cristales de silicio y posterior recubrimiento con un recubrimiento claro polimerizado UV. Dependiendo del material, las extensiones fabricadas con máquinas SLA pueden hacerse girar para quitar el material excedente y posteriormente cocerse en un horno UV para quitar las líneas formadas.

Paso 116. Unir opcionalmente la extensión del paso 114 al aparato termoformado del paso 108.

15 Los pasos 106 a 116 anteriores pueden repetirse para hacer una serie de aparatos o extensiones para una secuencia de posiciones de diente, en las que cada uno de los varios aparatos puede acoplar con una única extensión de las varias extensiones, y/o una extensión puede ser compatible y usarse con más de un aparato, o viceversa, cuando sea posible y necesario llevar a la práctica un plan de tratamiento.

20 Paso 118. Colocar el aparato o aparatos y la extensión o extensiones en el paciente, de manera secuencial si lo exige el plan de tratamiento.

25 Aunque la presente invención se ha ilustrado con una descripción de varias realizaciones y aunque estas realizaciones se han descrito en cierto detalle, ventajas y modificaciones adicionales serán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato ortodóncico para desplazar dientes que incluye un alineador (20) que incluye un material polimérico formado con múltiples cavidades para aplicar a al menos un diente una carga suficiente para producir el desplazamiento de al menos un diente, y un extensor (22) en una forma acoplable al alineador (20) para aplicar una carga de soporte al alineador (20) para asistir el desplazamiento de al menos un diente por el alineador (20), donde el extensor (22) incluye un agujero (21), **caracterizado porque** el extensor (22) incluye un material polimérico, y porque el aparato incluye además un dispositivo de anclaje temporal (12) configurado para colocación en la estructura ósea de un paciente, donde el agujero de extensor (21) está configurado para engancharse al dispositivo de anclaje temporal (12) de tal manera que el dispositivo de anclaje temporal (12) pueda acoplar con el extensor (22) para proporcionar un anclaje mecánico para la carga de soporte aplicada al alineador (20).
- 10
- 15 2. El aparato ortodóncico de la reivindicación 1, donde el alineador (20) encapsula todos los dientes de una mandíbula o maxilar del paciente.
3. El aparato ortodóncico de la reivindicación 1 o 2, donde el material polimérico del alineador es capaz de aplicar a un diente una carga suficiente para producir el remodelado de hueso adyacente.
- 20 4. El aparato ortodóncico de cualquier reivindicación precedente, donde el alineador está formado de una serie de capas que en conjunto forman las múltiples cavidades.
5. El aparato ortodóncico de cualquier reivindicación precedente, donde el extensor está formado de una serie de capas.
- 25 6. El aparato ortodóncico de cualquier reivindicación precedente, incluyendo además un alineador adicional incluyendo un material polimérico formado con múltiples cavidades para aplicar a al menos un diente una carga suficiente para producir el desplazamiento de al menos un diente,
- 30 donde el extensor (22) tiene una forma acoplable al alineador adicional para aplicar una carga de soporte al alineador adicional para asistir el desplazamiento de al menos un diente por el alineador adicional.
- 35 7. El aparato ortodóncico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además un alineador adicional que incluye un material polimérico formado con múltiples cavidades para aplicar a al menos un diente una carga suficiente para producir el desplazamiento de al menos un diente,
- 40 un extensor adicional que incluye un material polimérico en una forma acoplable al alineador adicional para aplicar una carga de soporte al alineador adicional para asistir el desplazamiento de al menos un diente por el alineador adicional, y donde el extensor adicional incluye un agujero para engancharse al dispositivo de anclaje temporal (12) de tal manera que el dispositivo de anclaje temporal (12) pueda acoplar con el extensor adicional para proporcionar un anclaje mecánico para la carga de soporte aplicada al alineador adicional.
- 45 8. El aparato ortodóncico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además un extensor adicional que incluye un material polimérico en una forma acoplable con el alineador para aplicar una carga de soporte al alineador para asistir el desplazamiento de al menos un diente por el alineador, y
- 50 donde el extensor adicional incluye un agujero para engancharse al dispositivo de anclaje temporal (12) de tal manera que el dispositivo de anclaje temporal (12) pueda acoplar con el extensor adicional para proporcionar un anclaje mecánico para la carga de soporte aplicada al alineador.
- 55 9. El aparato ortodóncico de la reivindicación 6, donde el alineador adicional incluye un agujero para engancharse al dispositivo de anclaje temporal (12) de tal manera que el dispositivo de anclaje temporal (12) pueda acoplar con el alineador adicional y el extensor para proporcionar un anclaje mecánico a ellos.
- 60 10. El aparato ortodóncico de la reivindicación 7, donde al menos uno del alineador (20) y el alineador adicional incluye un agujero para engancharse al dispositivo de anclaje temporal (12) de tal manera que el dispositivo de anclaje temporal (12) pueda acoplar con ellos para proporcionar un anclaje mecánico.
11. El aparato ortodóncico de la reivindicación 8, donde el alineador (20) incluye un agujero para engancharse al dispositivo de anclaje temporal (12) de tal manera que el dispositivo de anclaje temporal (12) pueda acoplar con el alineador (20) y el extensor para proporcionar un anclaje mecánico con ellos.

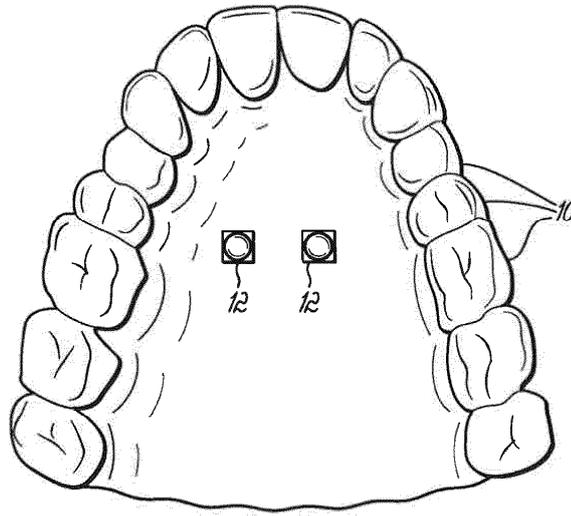


FIG. 1

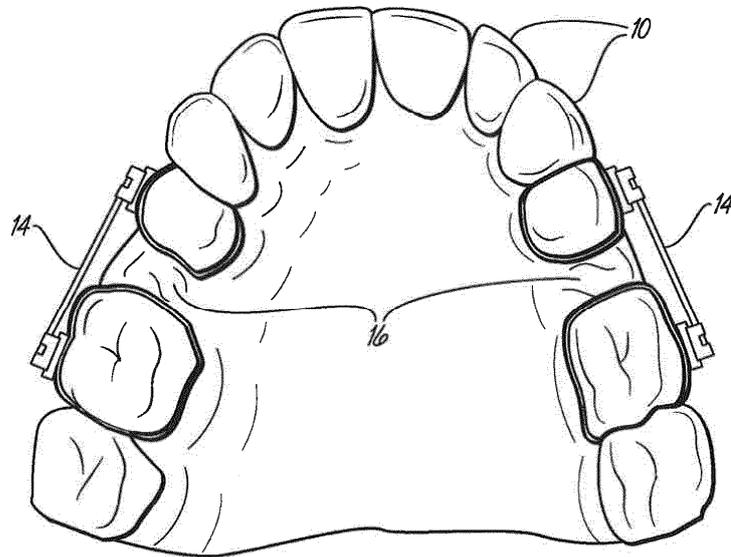


FIG. 2

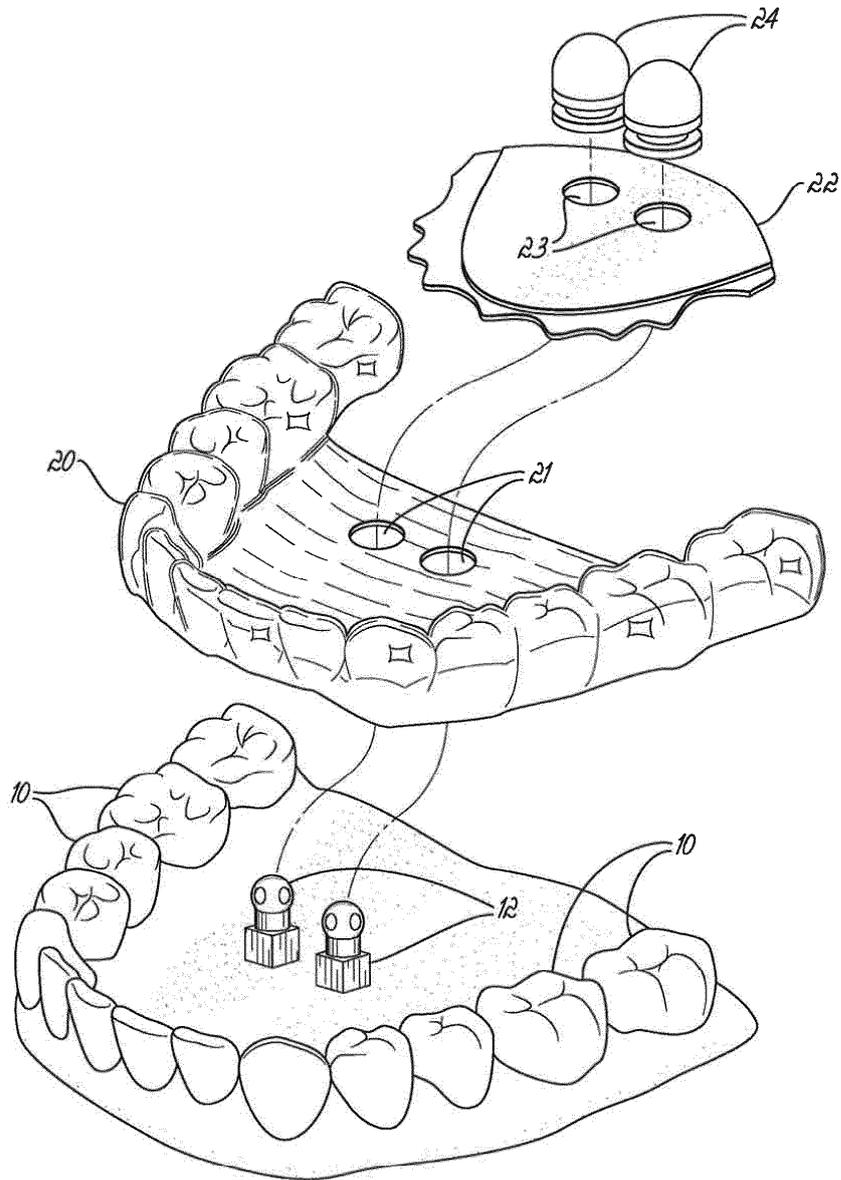


FIG. 3

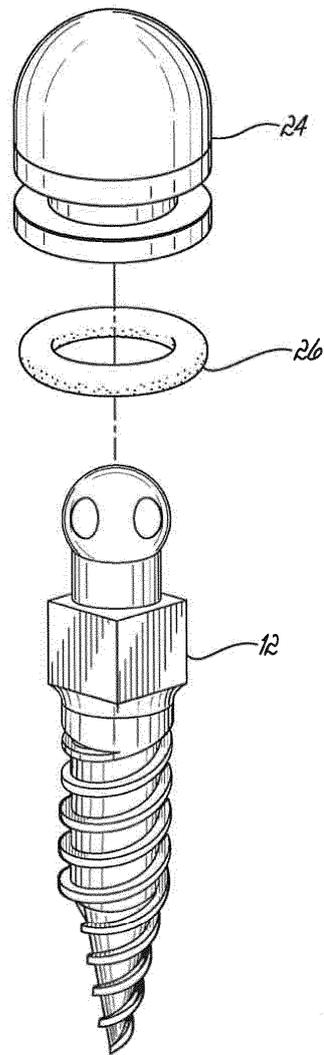


FIG. 4

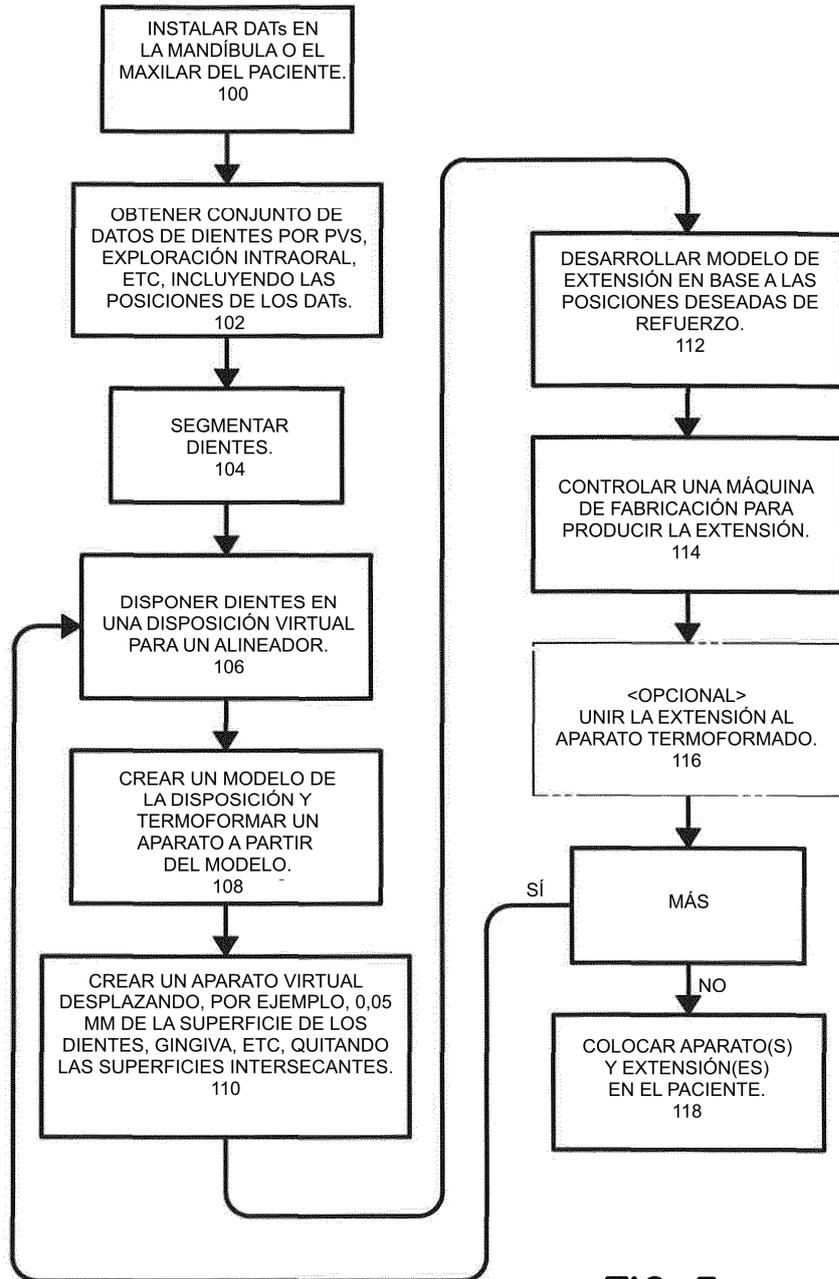


FIG. 5