

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 310**

51 Int. Cl.:

**A61C 7/08** (2006.01)

**A61C 7/00** (2006.01)

**A61C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2011 PCT/IB2011/000815**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11135418**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2011 E 11719883 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2563265**

54 Título: **Ganchos de alineador reforzados**

30 Prioridad:

**30.04.2010 US 772130**

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

**19.10.2017**

73 Titular/es:

**ALIGN TECHNOLOGY, INC. (100.0%)  
2560 Orchard Parkway  
San Jose, CA 95131, US**

72 Inventor/es:

**KUO, ERIC;  
BOROVINSKIH, ARTEM y  
SAMBU, SHIVA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 638 310 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**

Ganchos de alineador reforzados

**Antecedentes**

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de la ortodoncia y, más concretamente, a unos aparatos de posicionamiento dental configurados para interconectar con un miembro elástico ortodóncico y reaccionar ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del aparato.

10 Un objetivo de la ortodoncia es desplazar los dientes del paciente hacia posiciones en las que se potencie al máximo la función y / o la estética. Tradicionalmente, aparatos tales como correctores dentales son aplicados a los dientes de un paciente por un médico práctico y el conjunto de correctores dentales ejerce una fuerza continua sobre los dientes y gradualmente los somete a una presión hacia sus posiciones propuestas. A lo largo del tiempo y con una serie de visitas clínicas y ajustes en los correctores dentales, el facultativo ajusta los aparatos para desplazar los dientes a su destino final.

15 Más recientemente, ha podido disponerse de alternativas al tratamiento ortodóncico tradicional con aparatos fijados tradicionales (por ejemplo correctores dentales). Por ejemplo se ha podido disponer comercialmente de unos sistemas que incluyen una serie de aparatos / alineadores puestos en práctica por Align Technology, Inc. Santa Clara, CA, bajo el nombre comercial Invisalign® System. El Invisalign® System se describe en numerosas patentes y solicitudes de patente transferidas a Align Technology, Inc. que incluye, por ejemplo, las Patentes estadounidenses Nos. 6,450,807, los documentos US 2007/0231765 y 5,975,893, así como en la página web de la empresa, que es accesible en la red (véase, por ejemplo, la url " [www.invisialing.com](http://www.invisialing.com) "). El Invisilagn® System incluye el diseño y / o  
20 la fabricación de múltiples, y algunas veces de todos, los alineadores destinados a ser llevados por el paciente antes de que los alineadores sean colocados en el paciente y utilizados para reposicionar los dientes (por ejemplo, al inicio del tratamiento). A menudo, el diseño y planificación de un tratamiento personalizado para un paciente utiliza unas herramientas de planificación / diseño tridimensionales basadas en ordenador, como por ejemplo el software Treat™ de Align Technology, Inc. El diseño de los alineadores puede basarse en una modelación por ordenador de una serie de disposiciones de dientes sucesivas planificadas, y los alineadores individuales están diseñados para ser  
25 llevados encima de los dientes y reposicionar elásticamente los dientes sobre cada una de las disposiciones de los dientes planificadas.

30 Aunque las tecnologías de tratamiento ortodóncicas recientemente desarrolladas, como las anteriormente descritas, representan un considerable avance en el campo de la ortodoncia, persiste el interés por avances adicionales. Por ejemplo, en algunos casos, puede ser ventajoso utilizar un miembro elástico ortodóncico para generar una fuerza de tensión entre los dientes superiores e inferiores del paciente para provocar en los dientes una oclusión deseada. En algunas propuestas tradicionales, los correctores dentales están adheridos a los dientes y se utiliza un miembro elástico ortodóncico para acoplar los correctores dentales para generar la fuerza de tensión. La generación de dicha fuerza de tensión en combinación con las propuestas ortodóncicas recientemente desarrolladas puede ser  
35 complicada. Por ejemplo, los alineadores de cáscara están generalmente diseñados para que se correspondan con la geometría con los dientes de un paciente, dejando por tanto poco sitio para la unión de dichos correctores dentales a los dientes de un paciente. Estrictamente hablando, existe la necesidad de unos alineadores de cáscara que puedan ser utilizados en combinación con un miembro elástico ortodóncico para, por ejemplo, situar los dientes de un paciente en una oclusión deseada.

40 **Breve resumen**

La presente divulgación proporcionar unos aparatos de posicionamiento ortodóncicos para su uso con un miembro elástico ortodóncico, y unos sistemas y procedimientos relacionados. Los aparatos de posicionamiento divulgados están configurados para ser acoplados con un miembro elástico ortodóncico para reaccionar ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del aparato. Dichos aparatos pueden ventajosamente emplear la fuerza conferida a los dientes de un paciente para, por ejemplo, generar una oclusión deseada y / o contribuir al reposicionamiento de las fuerzas generadas por el aparato.

Para una comprensión más acabada de la naturaleza y de las ventajas de la presente invención, debe hacerse referencia a la descripción detallada subsecuente y a los dibujos que se acompañan. Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de los dibujos y de la descripción detallada que sigue.

50 **Breve descripción de los dibujos**

Las Figuras 3A - 3B, 4A - 4C y 8A - 8C no representan formas de realización de la invención.

La **FIG. 1** ilustra una mandíbula y un aparato de posicionamiento incremental para la mandíbula, de acuerdo con una forma de realización.

- La **FIG. 2A** ilustra los dientes superior e inferior recibidos dentro de los aparatos de posicionamiento de dientes incremental que presentan unos ganchos dispuestos de manera gingival, de acuerdo con una forma de realización
- 5 La **FIG. 2B** ilustra los dientes superiores e inferiores recibidos dentro de los aparatos de posicionamiento de dientes incremental que presenta los ganchos dispuestos de manera gingival, en la que los ganchos están configurados para acodar o incurvar más hacia delante una superficie del diente, de acuerdo con una forma de realización
- 10 La **FIG. 3A** ilustra los dientes recibidos dentro de las cavidades de recepción de los dientes de un aparato de posicionamiento de los dientes incremental y de un miembro elástico ortodóncico acoplado con el aparato de posicionamiento. El aparato incluye unas muescas o ganchos cortados o formados dentro de una cavidad de recepción de los dientes del aparato.
- La **FIG. 3B** es una vista en sección transversal de un diente y de un aparato de posicionamiento de la **FIG. 3A** que ilustra el desplazamiento de los ganchos inducido por el miembro elástico ortodóncico.
- 15 La **FIG. 4A** es una vista en sección transversal de un aparato de posicionamiento de los dientes incremental que presenta un gancho descentrado, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- La **FIG. 4B** ilustra un diente recibido dentro de una cavidad de recepción del diente del aparato de posicionamiento de los dientes incremental de la **FIG. 4A**, y un miembro elástico ortodóncico acoplado con el gancho descentrado, de acuerdo con una forma de realización
- 20 La **FIG. 4C** ilustra una versión reforzada del gancho descentrado de la **FIG. 4A**, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- La **FIG. 5** ilustra un diente recibido dentro de una cavidad de recepción del diente de un aparato de posicionamiento de dientes incremental que presenta un gancho descentrado dispuesto de manera gingival y un miembro elástico ortodóncico acoplado en el gancho dispuesto de manera gingival, de acuerdo con una forma de realización.
- 25 La **FIG. 6** ilustra una versión reforzada del gancho dispuesto de forma gingival de la **FIG. 5**, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- La **FIG. 7** ilustra un diente recibido dentro de una cavidad de recepción del diente de un aparato de posicionamiento del diente incremental que presenta un gancho descentrado dispuesto de manera gingival y un miembro elástico ortodóncico acoplado con el gancho dispuesto de manera gingival, de acuerdo con una forma de realización.
- 30 La **FIG. 8A** ilustra unos dientes recibidos dentro de la cavidad de recepción de los dientes de un aparato de posicionamiento de los dientes incremental que presenta un gancho interior y un miembro elástico ortodóncico acoplado al gancho exterior, de acuerdo con una forma de realización.
- La **FIG. 8B** es una vista en sección transversal de un diente y del aparato de posicionamiento de la **FIG. 8A** que ilustra el aparato de posicionamiento ortodóncico acoplado con el gancho exterior, de acuerdo con una forma de realización.
- 35 La **FIG. 9A** ilustra los dientes recibidos dentro de las cavidades de recepción de los dientes de un aparato de posicionamiento de los dientes incremental que presenta un gancho exterior dispuesto de manera gingival y un miembro elástico ortodóncico acoplado con el gancho exterior dispuesto de manera gingival, de acuerdo con una forma de realización.
- 40 La **FIG. 9B** es una vista en sección transversal de un diente y del aparato de posicionamiento de la **FIG. 9A** que ilustra el miembro elástico ortodóncico con el gancho exterior dispuesto de manera gingival, de acuerdo con una forma de realización.
- La **FIG. 10** ilustra un aparato de posicionamiento del diente incremental que presenta una ondulación de refuerzo y un gancho exterior acoplado con un miembro elástico ortodóncico, de acuerdo con una forma de realización.
- 45 La **FIG. 11** es un diagrama de bloques simplificado que ilustra un procedimiento de fabricación de un alineador que presenta un gancho exterior que utiliza un molde, de acuerdo con una forma de realización.
- Las **FIGS. 12A y 12B** ilustran la adición de un objeto testigo para moldear la geometría utilizada para generar un aparato que presenta un gancho descentrado, de acuerdo con una forma de realización.
- 50 La **FIG. 13** es un diagrama de bloques simplificado que ilustra un procedimiento para la fabricación directa de un alineador que presenta un gancho exterior, de acuerdo con una forma de realización.

La FIG. 14 ilustra de forma esquemática un sistema de fabricación de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

**Descripción detallada**

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

5 En la siguiente descripción, se describirán diversas formas de realización de la presente invención. A los fines del análisis, se presentan configuraciones y detalles específicos para proporcionar una comprensión cabal de las formas de realización. Sin embargo debe resultar evidente para el experto en la materia que la presente invención puede ser llevada a la práctica sin los detalles específicos. Así mismo, las características conocidas pueden ser omitidas o simplificadas para no oscurecer la forma de realización que se esté describiendo.

10 Se proveen aparatos de posicionamiento ortodóncicos que pueden ser utilizados en combinación con uno o más miembros elásticos ortodóncicos, así como procedimientos y sistemas relacionados. En el curso del tratamiento ortodóncico puede ser necesario aplicar fuerzas sobre un diente para generar el desplazamiento del diente para, por ejemplo, situar los dientes del paciente en una mejor oclusión. Los aparatos, procedimientos y sistemas divulgados en la presente invención proporcionan unos medios mediante los cuales dichas fuerzas pueden ser aplicadas durante un tratamiento ortodóncico cuando sean utilizados aparatos que incorporen cavidades de recepción de los dientes, como se lleva por ejemplo a cabo en los aparatos / alineadores disponibles en Align Technology, Inc., Santa Clara, CA, con el nombre comercial Invisalign® System.

20 Los aparatos de posicionamiento ortodóncicos divulgados para su uso con un miembro elástico ortodóncico incluyen un aparato de posicionamiento de los dientes retirable por el paciente que incorpora unas cavidades de recepción de los dientes conformadas para recibir y aplicar una fuerza de posicionamiento resiliente sobre los dientes de un paciente. El aparato de posicionamiento incluye un gancho configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico para reaccionar ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del aparato que lleva el paciente, aplicando con ello unas fuerzas (por ejemplo complementarias) distintas de o además de las fuerzas aplicadas a los dientes del paciente y generadas únicamente por el (los) aparato(s) de posicionamiento en ausencia del miembro elástico acoplado. El aparato y / o su gancho pueden ser configurados para encajar de forma óptima con un miembro elástico cuando el aparato lo lleva el paciente. El gancho está configurado para estar lateralmente descentrado de otra porción del aparato, como por ejemplo una porción del aparato que encaja con los dientes del paciente cuando se llevan. Un gancho está lateralmente descentrado de una porción del aparato que encaja con una superficie bucal de un diente cuando el aparato está acoplado con los dientes del paciente. En dicha forma de realización, el gancho puede estar descentrado incluso cuando ningún miembro elástico ortodóncico está acoplado con el diente.

30 En otra forma de realización, un aparato está configurado de manera que el gancho esté descentrado de manera gingival de una porción del aparato. Por ejemplo, determinados aparatos tipo cáscara incluirán un borde gingival o un borde que, cuando el aparato es llevado por un paciente esté dispuesto a lo largo de la línea gingival o margen en la que el tejido gingival confluye con la corona dental en la base del diente. El gancho de un aparato puede estar descentrado de manera gingival o descentrado en una dirección gingival con respecto al borde gingival del aparato. Dicha configuración permite ventajosamente la incorporación del gancho dentro de la estructura del aparato, pero sin reducir necesariamente las superficies de recepción / encaje de los dientes de una cavidad del aparato.

40 Un aparato puede incluir una estructura de refuerzo seleccionada y / o dispuesta sobre el aparato para rigidizar el aparato contra la deflexión lateral producida por la fuerza procedente del miembro elástico. Por ejemplo, una porción del aparato puede incluir una ondulación para rigidizar el aparato. En otra forma de realización, el aparato puede incluir un área localmente rigidizada (por ejemplo, por medio de una configuración o contorno añadido) conectada con el gancho para rigidizar el gancho contra la deflexión (por ejemplo deflexión lateral) inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.

45 Con referencia ahora a los dibujos, en los que las mismas referencias numerales representan las mismas partes a lo largo de las diversas vistas, la FIG. 1 proporciona un punto de inicio apropiado en un análisis de la presente invención con respecto a los aparatos de reposicionamiento de los dientes diseñados para aplicar unas fuerzas de reposicionamiento sobre los dientes. Un aparato 10 de reposicionamiento de los dientes puede llevarlo un paciente con el fin de conseguir un reposicionamiento incremental de los dientes individuales de la mandíbula 11. El aparato puede incluir una cáscara (por ejemplo una cáscara polimérica) que presente unas cavidades de recepción de los dientes que reciban y reposicionen de manera resiliente los dientes. En muchas formas de realización un aparato polimérico se puede formar a partir de una hoja delgada de material polimérico elastomérico apropiado como un material dental de formación térmica de 0,076 cm de Tru-Tain Plastics, Rochester, Minnesota. Un aparato puede ajustarse sobre todos los dientes situados en la mandíbula superior o inferior, o sobre todos los dientes. En algunos casos, solo determinados dientes recibidos por un aparato pueden ser reposicionados por el aparato mientras otros dientes pueden proporcionar una zona de base o anclaje para retener el aparato en posición cuando una fuerza se aplica contra el diente o los dientes escogidos para el reposicionamiento. En algunos casos, muchos o la mayoría, incluso todos, los dientes pueden ser reposicionados en algún punto durante el tratamiento. Los dientes que son desplazados pueden también servir como base o anclaje para retener el aparato como es llevado por el paciente.

Típicamente, no se dispone ningún alambre u otro medio para retener un aparato en posición sobre los dientes. En algunos casos, sin embargo, puede ser conveniente o necesario proporcionar unos anclajes individuales sobre los dientes con unos receptáculos o aberturas correspondientes en el aparato para que el aparato pueda aplicar una fuerza seleccionada sobre el diente. Aparatos ejemplares, que incluyen los utilizados en el Invisalign® System se describen en numerosas patentes y solicitudes de patente transferidas a Align Techonology, Inc. Incluyendo, por ejemplo, las Patentes estadounidenses Nos. 6,450,807 y 5,975,893 así como la página web de la empresa a la que se puede acceder en "la red" (World Wide Web) (véase, por ejemplo, la url " [www.invisalign.com](http://www.invisalign.com) ").

Un aparato puede ser diseñado y / o dispuesto como parte de un conjunto o pluralidad de aparatos. En dicha forma de realización, cada aparato puede ser configurado de manera que una cavidad de recepción de diente presente una geometría correspondiente a una disposición de diente intermedia o final propuesta para el aparato. Los dientes del paciente pueden ser progresivamente repositionados a partir de una disposición inicial de los dientes hasta una disposición de los dientes escogida situando una serie de aparatos de ajuste de la posición incrementales sobre los dientes del paciente. Una disposición de dientes elegida como objetivo puede ser una disposición final planeada de los dientes seleccionada para los dientes del paciente al final de todo el tratamiento ortodóncico planeado. Como alternativa, una disposición escogida puede ser una de muchas disposiciones intermedias para los dientes del paciente durante el curso del tratamiento ortodóncico, las cuales pueden incluir cuando la cirugía lo recomiende, cuando sea apropiada una reducción inter-proximal (IPR), cuando una verificación del avance esté programada, cuando la colocación del anclaje sea la óptima, cuando la expansión palatal sea conveniente, etc. Estrictamente hablando, se entiende que una disposición de dientes propuesta puede ser cualquier disposición resultante planeada para los dientes del paciente que siga una o más etapas de repositionamiento incrementales. Así mismo, una disposición inicial de los dientes puede ser cualquier disposición inicial para los dientes del paciente que vaya seguida por una o más etapas de repositionamiento incrementales. Los aparatos de ajuste pueden ser generados todos en la misma etapa o en grupos de tandas, por ejemplo, al principio de una etapa del tratamiento, y el paciente porta cada aparato hasta que la presión de cada aparato sobre los dientes ya no se sienta u ofrezca el resultado de una cantidad máxima de desplazamiento manifestado de los dientes para esa etapa determinada. Una pluralidad de aparatos diferentes (por ejemplo un conjunto) puede ser diseñada e incluso fabricada antes de que el paciente lleve cualquier aparato de la pluralidad. Después de llevar un aparato durante un periodo de tiempo apropiado, el paciente sustituye el aparato actual por el siguiente aparato de la serie hasta que ya no queden más aparatos. Los aparatos no están generalmente fijados a los dientes y el paciente puede colocar y recolocar los aparatos en cualquier momento durante el procedimiento (por ejemplo, aparatos retirables por el paciente). El aparato o varios aparatos finales de la serie pueden tener una geometría o unas geometrías seleccionadas para corregir sobre el terreno la disposición de los dientes, esto es, presentar una geometría que desplazara (si se consiguiera completamente) los dientes individuales más allá de la disposición de dientes que ha sido seleccionada como la "final". Dicha corrección sobre el terreno puede ser conveniente con el fin de desplazar la recibida potencial después de que el procedimiento de reposición haya terminado, esto es, para permitir el desplazamiento de los dientes individuales de nuevo hacia sus posiciones precorregidas. La corrección sobre el terreno puede también ser beneficiosa para acelerar el ritmo de corrección, esto es, al incorporar un aparato con una geometría que esté situada más allá de una posición intermedia o final deseada, los dientes individuales serán desplazados hacia la posición a un mayor ritmo, en dichos casos, el uso de un aparato puede teminarse antes de que los dientes alcance las posiciones definidas por el aparato.

En el curso de un tratamiento ortodóncico puede ser necesario aplicar una fuerza sobre los dientes del paciente para generar un desplazamiento del diente para situar los dientes del paciente dentro de una mejor oclusión. En muchos casos, puede no ser posible generar niveles deseados de dicha fuerza únicamente mediante el uso de un aparato de posicionamiento de los dientes por ejemplo del aparato 10 de posicionamiento de los dientes descrito con anterioridad. Las fuerzas generadas por dicho aparato de posicionamiento de los dientes puede, sin embargo, ser complementada por el uso de un miembro elástico ortodóncico.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, un aparato ortodóncico, como los descritos anteriormente, pueden ser diseñados / configurados para su uso en su encaje con uno o más miembros elásticos. Dicho aparato, puede ser configurado para incluir uno o más ganchos para su encaje con uno o más miembros elásticos. Y un conjunto de aparatos puede incluir u no o más aparatos con gancho.

La **FIG. 2A** ilustra unos aparatos 20, 22 de posicionamiento de los dientes para recibir, respectivamente, los dientes superiores e inferiores de un paciente. Los aparatos 20, 22 incluyen unos ganchos 24, 26, respectivamente. El aparato 20 incluye un borde 25 gingival del aparato que sustancialmente sigue a lo largo de un margen gingival de la dentición del paciente cuando se lleva el aparato 20. De modo similar, el aparato 22 incluye un borde 27 gingival. Los ganchos 24, 26 se extienden de manera gingival o en una dirección gingival con respecto al borde 25, 27 gingival, respectivamente, y pueden estar apuntados en una dirección medial, distal o vertical. En la forma de realización ilustrada, el gancho 24 está apuntado en dirección medial y el gancho 26 está apuntado en dirección distal. Como se señaló anteriormente, dicha configuración descentrada de manera gingival puede potenciar al máximo el área superficial del material alineador que encaja con el diente recibido en una cavidad de recepción de diente adyacente. Los ganchos 24,26 pueden también estar descentrados lateralmente, por ejemplo, para dar cabida mejor a un miembro elástico que encaje con el gancho, según se describe también en la presente memoria. En uso, el miembro elástico ortodóncico puede ser acoplado entre los ganchos 24, 26, aplicando así una fuerza recíproca sobre cada uno de los aparatos 20, 22. Uno o más ganchos pueden ser incorporados en cada uno de los aparatos

20, 22 para aplicar una o más fuerzas dentro del aparato. Dichas fuerzas pueden ser utilizadas para complementar las fuerzas de reposicionamiento de los dientes generadas, por ejemplo, mediante su encaje entre las superficies de los dientes / diente del paciente y las superficies de las correspondientes cavidades de recepción de los aparatos 20, 22.

5 La **FIG. 2B** ilustra los aparatos 20, 22 de posicionamiento. Los aparatos 20, 22 incluyen los ganchos 24, 26 respectivamente, de forma que los ganchos 24, 26 se acodan o incurvan hacia atrás más en dirección en las superficies del diente en comparación con la forma de realización ilustrada en la **FIG. 2A**. Los ganchos de la **FIG. 2B** pueden ser seleccionados, por ejemplo, para evitar mejor el contacto o el hundimiento del tejido blando del paciente.

10 La **FIG 3A** ilustra unos dientes 28 recibidos dentro de las cavidades de recepción de los dientes de un aparato 30 de posicionamiento de los dientes incremental que no forma parte de la invención reivindicada. Un miembro 32 elástico ortodóncico está acoplado con el aparato 30 de posicionamiento de los dientes por medio de un gancho 34 formado mediante la creación de una abertura 36 con forma de u situada en el lateral del aparato. La abertura 36 puede estar formada dentro de un aparato existente en un emplazamiento seleccionado para la transferencia de la fuerza procedente del miembro elástico hasta el interior del aparato. La abertura 36 puede presentar una anchura de hendidura y una forma seleccionada para dar cabida al miembro elástico. Un gancho 38 puede también estar situado a lo largo de un margen gingival del aparato 30. El gancho 38 puede estar formado, por ejemplo, por medio de unas hendiduras 40, 42 adyacentes formadas en el margen gingival del aparato 30. Los ganchos 34 y 38 pueden estar formados mediante un simple corte o recorte de material a partir de un aparato de cáscara. Sin embargo, los ganchos formados mediante dicha propuesta reducen el material o las superficies del aparato que encajan con un diente recibido dentro de una cavidad adyacente y requieren la deflexión del material del aparato que forma el gancho para dar cabida a un miembro elástico posicionado (véase, por ejemplo, la **FIG. 3B**).

15 La **FIG. 3B** es una vista en sección transversal de un diente 28 y del aparato 30 de posicionamiento de la **FIG. 2A**. Dado que el gancho 34 está formado por medio de la abertura en forma de u, cuando el miembro 32 elástico está acoplado con el gancho 34, el gancho es forzado para desviarse lejos de la superficie adyacente del diente 28 para dar cabida a la presencia del miembro 32 elástico entre el gancho 34 y el diente 28. La deflexión adicional del gancho 34 puede ser inducida por la fuerza conferida dentro del gancho por el miembro 32 elástico. Dichas deflexiones adicionales pueden ser controladas hasta cierto punto conformada la anchura global de la abertura con forma de u para obtener un gancho de mayor anchura.

20 Las formas de realización de las Figuras 4A - 4C no forman parte de la invención reivindicada. La **FIG. 4A** ilustra un aparato 40 de posicionamiento de diente incremental que presenta un gancho 42 descentrado. La **FIG. 4B** ilustra un diente 28 recibido dentro de una cavidad de recepción del diente del aparato 40 de posicionamiento de diente incremental y un miembro 32 elástico ortodóncico acoplado con el gancho 42 descentrado. El gancho 42 descentrado está descentrado respecto de una superficie adyacente del diente 28 (por ejemplo, la superficie bucal, la superficie lingual) cuando el aparato 40 está acoplado con los dientes del paciente y no hay ningún miembro elástico ortodóncico acoplado con el gancho. El desplazamiento puede ser configurado para acomodar un miembro elástico con una deflexión reducida, frente al gancho 34 o 38 de las **FIGS. 3A y 3B**. El gancho 42 está conformado para retener el miembro elástico en ausencia del acoplamiento del miembro elástico con un arco opuesto de los dientes del paciente. Por ejemplo el gancho 42 puede estar formado para atrapar el miembro elástico en contacto con la superficie del diente 28 (por ejemplo, por medio de un gancho conformado para encajar con una porción suficiente del perímetro del miembro elástico), permitiendo al tiempo sin embargo la instalación del miembro elástico dentro del encaje de atrape del gancho 42 a través de una abertura 46. El descentrado lateral puede ser configurada para que la abertura 46 esté más próxima al diente que la distancia máxima desplazada, con el fin de que el descentrado permita que el miembro elástico quede encajado contra el alineador sin que toque el diente, pero el gancho no sobresale por el tejido blando, consiguiendo con ello que el gancho sea confortable para el paciente.

En un ejemplo, la punta del gancho puede curvarse o acodarse lejos del tejido blando o hacia atrás en dirección a la superficie de los dientes. La punta del gancho puede también estar incurvada, acodada o curvada hacia la línea gingival de forma que el miembro elástico pueda ser situado dentro del alineador, en primer lugar, antes de que el alineador sea llevado, y el ángulo / curvatura del gancho impide que el miembro elástico caiga fuera del alineador.

50 El aparato 40 puede incluir, de manera opcional, una estructura de refuerzo en las inmediaciones del gancho 42 para reducir la deflexión inducida por la fuerza derivada del miembro 32 elástico. Por ejemplo, como se ilustra en la **FIG. 4C**, el aparato 40 puede incluir una zona 48 localmente reforzada (por ejemplo, por medio del aumento del grosor en el área del gancho). El aparato 40 puede también ser rigidizado localmente mediante la incrustación de una estructura de refuerzo (por ejemplo, de un material más fuerte y más rígido, por ejemplo acero inoxidable o un relleno de resina plástica) para reforzar el aparato / gancho contra la deflexión inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.

60 Como se ilustra en la **FIG. 5**, un gancho 50 descentrado se dispone de manera gingival descentrado con respecto a un centro de una corona 52 clínica de un diente 28 recibido dentro de una cavidad próxima al gancho 50, y está descentrado de manera gingival con respecto a un borde gingival del aparato o de un margen o línea 51 gingival que identifica o se aproxima al punto en el que el tejido gingival confluye con la base de la corona del diente 28. Dicho

descentrado gingival puede ser utilizado para incrementar el área superficial del aparato de posicionamiento que encaja con el diente 28, así como para proporcionar un espacio para acomodar un miembro 32 elástico sin que se requiera necesariamente la deflexión lateral para el encaje del miembro elástico. Como se ilustra en la **FIG. 6**, un aparato que incorpora dicho gancho 50 descentrado de manera gingival puede incluir un área 54 localmente reforzada (por ejemplo, el aparato puede estar localmente engrosado en las inmediaciones del gancho descentrado) para reducir la deflexión del gancho 50 inducida por la fuerza procedente del miembro elástico. El aparato puede también ser localmente rigidizado Incrustando una estructura de refuerzo (por ejemplo, un material más fuerte y más rígido como por ejemplo acero inoxidable o resina plástica) dentro del aparato para reforzar el aparato / gancho contra la deflexión inducida por la fuerza derivada del miembro elástico.

La **FIG. 7** ilustra un gancho 56 descentrado que está dispuesto incluso más descentrado de manera gingival con respecto al centro de una corona 52 clínica de un diente 28 recibida en una cavidad próxima al gancho 56 más próxima que el gancho 50 mostrado en las **FIGS. 5 y 6**. Además de estar más descentrado de manera gingival, el gancho 56 está también aún más descentrado respecto de la superficie adyacente del diente 28 con el fin de quedar dispuesto en o por debajo de una línea 58 gingival para el diente 28. El aparato que incorpora dicho gancho 56 descentrado de manera gingival puede incluir un área 60 localmente reforzada (por ejemplo el aparato puede estar localmente engrosado en las inmediaciones del gancho descentrado) para reducir la deflexión del gancho 56 inducida por la fuerza derivada del miembro 32 elástico.

Un aparato puede ser configurado con un gancho descentrado exterior que se acople con el miembro elástico de manera que el miembro elástico no contacte con una superficie del diente. Las **FIGS. 8A y 8B**, que no se incluyen en la invención reivindicada, ilustran un gancho 62 descentrado exterior situado de manera similar al gancho 42 descentrado ilustrado en las **FIGS. 4A a 4C**. Las **FIGS. 9A y 9B** ilustran un gancho 64 descentrado exterior descentrado de manera gingival similar al gancho descentrado ilustrado en las **FIGS. 5 y 6**. Un aparato de posicionamiento puede ser configurado con dicho gancho descentrado exterior incorporando un material adicional sobre el exterior de un aparato de posicionamiento básico, por ejemplo el aparato 10 ilustrado en la **FIG. 1**. Los ganchos exteriores pueden también ser localmente reforzados, por ejemplo, a través de áreas localmente engrosadas, como se ilustra en las **FIGS. 8B y 9B**.

Un aparato de reposicionamiento de diente puede también incluir una estructura de refuerzo para rigidizar el aparato contra la deflexión inducida por la fuerza procedente de un miembro elástico. Por ejemplo, la **FIG. 10** ilustra un aparato 70 de reposicionamiento que incorpora una ondulación 72 de refuerzo formada a lo largo de un borde gingival del aparato de reposicionamiento. La ondulación 72 puede ser formada añadiendo un saliente alargado a un molde macho antes de formar el aparato sobre el molde macho. Una ondulación puede ser utilizada para rigidizar el borde gingival del aparato de reposicionamiento contra la deflexión lateral inducida por la fuerza procedente del miembro 32 elástico.

La presente invención proporciona también unos procedimientos de utilización de uno o más dispositivos de posicionamiento ortodóncicos que incorporan uno o más ganchos configurados para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico para que reaccionen ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del dispositivo llevado por el paciente. Los dispositivos de posicionamiento ortodóncicos anteriormente descritos pueden ser configurados para su uso en el tratamiento ortodóncico práctico o en procedimientos de reposicionamiento de los dientes. Por ejemplo, se puede disponer un primer dispositivo de posicionamiento ortodóncico, el dispositivo, que incorpora un gancho configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico, es recibido (por ejemplo por un paciente, por un profesional ortodóncico, etc.), por ejemplo como se describió anteriormente. El primer dispositivo de posicionamiento está acoplado con un primer arco de los dientes del paciente. Un miembro elástico ortodóncico está acoplado con el gancho del primer dispositivo de posicionamiento para transferir una fuerza desde el miembro elástico al primer dispositivo de posicionamiento. Es recibido un segundo dispositivo de posicionamiento ortodóncico que incorpora un gancho configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico. El segundo dispositivo de posicionamiento ortodóncico está acoplado con un segundo arco de los dientes del paciente, y el miembro elástico ortodóncico que está acoplado con el gancho del primer dispositivo de posicionamiento está acoplado con el gancho del segundo dispositivo de posicionamiento. Determinados procedimientos pueden incluir el uso de una pluralidad de diferentes (por ejemplo sucesivos) dispositivos o aparatos de posicionamiento.

La presente invención proporciona además unos sistemas de reposicionamiento de los dientes de un paciente. Un sistema puede incluir una pluralidad de aparatos ortodóncicos de posicionamiento de los dientes. En consonancia con el análisis suministrado más adelante en la presente memoria, al menos dos de los aparatos pueden incorporar diferentes cavidades de recepción de los dientes conformadas para recibir y reposicionar de manera resiliente los dientes del paciente en un primer arco de los dientes del paciente a partir de una primera disposición hasta una disposición sucesiva. Al menos uno de los aparatos incluye un gancho configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico para reaccionar ante una fuerza derivada del miembro elástico dentro del aparato llevado por el paciente. El gancho puede ser configurado para estar descentrado respecto de una superficie de un diente cuando el aparato está acoplado con los dientes del paciente en el primer arco y ningún miembro elástico ortodóncico está acoplado con el gancho.

Un sistema puede incluir una pluralidad de aparatos, o unos conjuntos de aparatos para reposicionar los dientes de los arcos superior e inferior del paciente. Por ejemplo, un aparato entre una pluralidad de aparatos del arco superior y una pluralidad de aparatos del arco inferior pueden ser configurados para ser llevados simultáneamente y acoplados entre sí por medio de un miembro elástico ortodóncico que acople el gancho del aparato del arco superior al gancho del aparato del arco inferior. El miembro elástico puede también estar acoplado dentro del mismo arco con el fin de conectar el miembro elástico con un gancho elástico que puede estar directamente unido a un diente al descubierto en cualquier parte del arco, de forma que el alineador haya sido cortado alrededor de ese gancho elástico fijado al diente. El miembro elástico puede también estar acoplado desde el alineador hasta un dispositivo de anclaje fijado en algún punto de la boca como por ejemplo un mini implante o un dispositivo de anclaje temporal (TAD) fijado a la estructura mandibular del paciente.

La presente invención proporciona también unos procedimientos, por ejemplo unos procedimientos implementados por ordenador para diseñar un dispositivo de posicionamiento ortodóncico que incorpore unas cavidades de recepción de los dientes. Dicho procedimiento puede ser utilizado para diseñar los dispositivos de posicionamiento ortodóncicos anteriormente descritos. Un procedimiento puede incluir la provisión y / o la recepción de una representación digital de los dientes del paciente en una disposición seleccionada. La disposición puede ser seleccionada para definir la forma de las cavidades de recepción de los dientes conformada para recibir y aplicar una fuerza de posicionamiento resiliente sobre los dientes del paciente. Un aparato puede ser modelado en base a la representación recibida. La representación recibida puede ser utilizada para definir las cavidades de recepción de los dientes del aparato. El aparato está modelado para incluir un gancho configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico para reaccionar ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del aparato, incluyendo unos diseños o configuraciones de gancho como las indicadas más adelante en la presente memoria. Por ejemplo, el gancho modelado puede ser configurado de manera que esté descentrado (por ejemplo lateralmente) respecto de una superficie de un diente cuando el aparato está acoplado con los dientes del paciente y ningún miembro elástico ortodóncico está acoplado con el gancho. El gancho puede como alternativa o adicionalmente estar descentrado de manera gingival, por ejemplo con respecto a un borde gingival del aparato modelo o una línea gingival del paciente. Una estructura de refuerzo puede también ser diseñada o modelada para rigidizar el aparato contra la deflexión lateral inducida por la fuerza del miembro elástico y puede, de manera opcional, ser modelada en el aparato. La estructura de refuerzo puede incluir, por ejemplo, una ondulación (por ejemplo posicionada a lo largo de un borde gingival del aparato para aumentar la rigidez a la flexión del borde gingival). La estructura de refuerzo puede incluir un área localmente reforzada (localmente engrosada) conectada con el gancho para rigidizar el gancho contra la deflexión inducida por la fuerza del miembro elástico.

Un alineador que presenta un gancho exterior puede crearse utilizando etapas automatizadas, etapas manuales y / o una combinación de tapas automatizadas y manuales. Dichas etapas pueden incluir, por ejemplo, la eliminación de material de un conjunto de alineador (por ejemplo, utilizando un cortador físico como por ejemplo una fresa de escariar, un taladro, un perforador; utilizando técnicas de eliminación sin contacto como por ejemplo corte por láser y maquinado de descarga eléctrica (EDM); utilizando otros medios como chorros de agua, agua caliente y gases calientes; la adición de material a un conjunto de alineador (por ejemplo enlazando o fijando una característica preformada como un gancho); y / o técnicas de fabricación directas (por ejemplo, estereolitografía).

La **FIG. 11** ilustra un procedimiento 100 para la fabricación indirecta de un alineador que incorpora un gancho mediante la formación de una hoja de material sobre un molde. La geometría del molde incluye representaciones de los dientes de un paciente en una disposición apropiada para generar las cavidades de recepción de los dientes deseadas. Uno objeto testigo es añadido a las representaciones de los dientes para generar una superficie interna de una porción de gancho descentrada del alineador. Aunque algunas de las etapas del procedimiento 100 se describen como implementadas por ordenador, el uso alternativo de enfoques implementados sin ordenador pueden también resultar evidentes al experto en la materia. El procedimiento 100 puede ser utilizado para generar los aparatos divulgados anteriormente.

En la etapa 102, se define la posición y orientación de un miembro elástico con respecto al alineador. La posición y orientación definidas del miembro elástico pueden ser generadas, por ejemplo, utilizando herramientas de planificación / diseño tridimensionales basadas en ordenador, como por ejemplo Treat™ de Align Technology, Inc. puede ser utilizada una modelación informática de una o más disposiciones de dientes sucesivas para los dientes superiores e inferiores del paciente para situar / orientar un miembro elástico entre un gancho del aparato de la mandíbula superior (o una característica fijada a un diente de la mandíbula superior) y un gancho del aparato de la mandíbula inferior (o una característica fijada a un diente de la mandíbula inferior). Aunque los miembros elásticos mostrados en las figuras están orientados genéricamente en vertical, son posibles otras orientaciones (por ejemplo, para acoplar pares de dientes no oclusivos). Un miembro elástico puede ser situado para generar unas fuerzas complementarias para tratar determinados tipos de maloclusión (por ejemplo, reducciones clase II y III, rotación canina, extrusión, etc.).

En la etapa 104 se define un borde de gancho con respecto a la geometría del molde utilizando la posición / orientación definida del miembro elástico. La definición del borde del gancho puede ser una estría dispuesta sobre una superficie de diente en un modelo tridimensional. El borde de gancho puede ser utilizado para posicionar y orientar un objeto testigo creado en la etapa 106. Las **FIGS. 12A** y **12B** ilustran una definición de borde de gancho y un objeto testigo situado y orientado utilizando la definición de borde del gancho y de una superficie correspondiente

del diente. El objeto testigo está conformado para generar un desplazamiento apropiado a partir de la superficie del diente para generar un desplazamiento correspondiente en la superficie interna del alineador. Se puede determinar un área del alineador que interconecte con el miembro elástico para mantener el miembro elástico. En base al área determinada, puede ser creado el objeto testigo que se corresponda con el área determinada y se fusione en la representación tridimensional de los dientes del paciente. El objeto testigo puede ser fusionado dentro de una superficie gingival incluida en la representación tridimensional de los dientes del paciente, aplicándose un alisamiento apropiado. La representación tridimensional resultante (geometría del molde) puede ser utilizada para generar un molde positivo sobre el cual se forme una hoja de material para crear un alineador.

En la etapa 108 uno o más marcadores pueden opcionalmente ser creados / añadidos a la geometría del molde para generar una (unas) característica(s) de referencia en un alineador que pueda ser utilizado para guiar la eliminación posterior del material respecto del alineador (por ejemplo, véase la etapa 118 posterior) y / o guiar la adición posterior de material hacia el alineador (por ejemplo, véase la etapa 116 posterior). Así mismo, uno(s) gráfico(s) de producción (por ejemplo, una captura de pantalla sobre un monitor de ordenador o papel) puede opcionalmente ser generada a partir de la geometría del molde en la etapa 110 para, por ejemplo, guiar la eliminación posterior del material del alineador y / o guiar la adición posterior de material hacia el alineador.

La geometría del molde es entonces utilizada para crear un molde fijo, que es utilizado para formar una hoja de material elastomérico para formar el alineador. En la etapa 112, se crea un molde a partir de la geometría del molde tridimensional. El molde puede ser creado, por ejemplo, directamente utilizando técnicas de automatización mecanizadas (por ejemplo, estereolitografía). En la etapa 114, el alineador es fabricado moldeando una hoja de material sobre un molde físico.

Una vez que la línea básica del alineador se ha fabricado, el material puede ser opcionalmente añadido y / o retirado del alineador para finalizar la geometría del gancho. En la etapa 116, el material puede ser opcionalmente añadido al alineador para, por ejemplo, formar parte de toda la estructura del gancho. Por ejemplo, una característica preformada puede ser enlazada o de otra forma fijada al alineador para servir como gancho. En la etapa 118, el material puede ser opcionalmente suprimido del alineador para completar la formación del gancho descentrado. Por ejemplo, porciones localizadas del alineador pueden ser suprimidas para dar cabida al miembro elástico cuando esté instalado sobre el gancho.

La **FIG. 13** ilustra un procedimiento 200 para la fabricación directa de un alineador que presenta un gancho, por ejemplo, mediante fabricación directa de un representación tridimensional del alineador. Pueden ser utilizadas técnicas de fabricación directas apropiadas (por ejemplo, estereolitografía). Dado que algunas de las etapas del procedimiento 200 son similares a las etapas correspondientes del procedimiento 100 de la **FIG. 11**, aquí no se repetirá una descripción detallada de dichas etapas. Aunque algunas de las etapas del procedimiento 200 se describen como implementadas por ordenador, propuestas implementadas sin ordenador pueden resultar evidentes también a un experto en la materia. El procedimiento **200** puede ser utilizado para generar los aparatos divulgados anteriormente.

En la etapa 202, se definen la posición y orientación de un miembro elástico con respecto al alineador. El análisis anterior relativo a la etapa 102 es aplicable a la etapa 202.

En la etapa 204, se define una cáscara del alineador utilizando una representación tridimensional de los dientes de un paciente. Un programa informático puede ser utilizado para definir una representación tridimensional de la cáscara del alineador utilizando representaciones de los dientes del paciente para definir las cavidades de recepción de los dientes de la cáscara del alineador. Las superficies externas de la cáscara del alineador pueden ser definidas, por ejemplo, utilizando desplazamientos apropiados respecto de las superficies de los dientes.

En la etapa 206, se modifica la definición de la cáscara del alineador incorporar una característica de gancho, por ejemplo una de las características de gancho anteriormente divulgadas. Para proporcionar la incorporación eficiente de dicha característica de gancho, unos objetos digitales predefinidos pueden ser posicionados, orientados y / o cambiados de escala con respecto a la definición de la cáscara del alineador y a continuación fundidos en la definición de la cáscara del alineador. Se puede añadir y / o eliminar un material adicional de la definición del alineador resultante utilizando procedimientos conocidos.

En la etapa 208 uno o más marcadas pueden opcionalmente crearse / añadirse a la definición del alineador según se analizó anteriormente con respecto a la etapa 208 del procedimiento 100. Así mismo, en la etapa 210, pueden ser creados y utilizados unos gráficos de producción según lo analizado anteriormente con respecto a la etapa 110 del procedimiento 100.

En la etapa 212, la representación tridimensional resultante del alineador es utilizada para fabricar directamente el alineador. Un procedimiento de fabricación directa apropiada, como por ejemplo propuestas de fotocalco rápido conocido (por ejemplo, estereolitografía) puede ser utilizado.

En la etapa 214, puede ser añadido un material al alineador resultante según lo analizado anteriormente con respecto a la etapa 116 del procedimiento 100. Así mismo en la etapa 216, el material puede ser eliminando del alineador o resultante según lo analizado anteriormente con respecto a la etapa 118 del procedimiento 100.

Una técnica de refuerzo alternativa proporciona unas zonas marcadas en el modelo refractario (el modelo estereolitográfico) por medio de la cual los salientes o las áreas rebajadas son diseñadas para mantener unos alambres y / o resina plástica, que son insertados en el modelo, de manera que, cuando el material de hoja del alineador se forme sobre el modelo, los refuerzos son "capturados" por el plástico formado sobre los refuerzos. El alineador es recortado de acuerdo con la especificación, dejando el refuerzo incrustado en la zona de gancho del alineador.

La **FIG. 14** es un diagrama de bloques simplificado de un sistema 300 de tratamiento de datos que incorpora la presente invención. El sistema 300 de tratamiento de datos típicamente incluye al menos un procesador 302 que comunica con una pluralidad de dispositivos periféricos por medio de un subsistema 304 de bus. Estos dispositivos periféricos típicamente incluyen un subsistema 306 de almacenamiento (subsistema 308 de memoria y subsistema 314 de almacenamiento de ficheros), un conjunto de una entrada de interfaz de usuario y unos dispositivos 318 de salida, y una interfaz hacia las redes 316 exteriores, incluyendo la red telefónica conmutada pública. Esta interfaz se muestra de manera esquemática como "Interfaz de Módems y Red" bloque 316, y está acoplada a unos dispositivos de interfaz correspondientes en otros sistemas de tratamiento de datos por medio de la interfaz 324 de red de comunicación. El sistema 300 de tratamiento de datos podría ser un terminal o un ordenador personal de baja gama bajo o un ordenador personal de alta gama, una estación de trabajo o un gran ordenador.

Los dispositivos de entrada de interfaz de usuario típicamente incluyen un teclado y pueden también incluir un dispositivo de señalamiento y un escáner. El dispositivo de señalamiento puede ser un dispositivo de señalamiento indirecto como por ejemplo un ratón, una bola, una tableta táctil o una tableta gráfica o un dispositivo de señalamiento directo como por ejemplo una pantalla táctil incorporada en la representación. También son posibles otros tipos de dispositivo de entrada de interfaz de usuario, por ejemplo sistemas de reconocimiento de voz.

Los dispositivos de salida de interfaz de usuario típicamente incluyen una impresora y un subsistema de representación, que incluye un controlador de representación y un dispositivo de representación acoplado al controlador. El dispositivo de representación puede ser un tubo de rayos catódicos (CRT), un dispositivo de panel plano como una pantalla de cristal líquido (LD), o un dispositivo de proyección. El subsistema de representación puede también proporcionar una representación no visual como por ejemplo una salida audio.

El subsistema 306 de almacenamiento mantiene la programación básica y las construcciones de datos que proporcionan la funcionalidad de la presente invención. Los módulos software analizados anteriormente son típicamente almacenados en el subsistema 306 de almacenamiento. El subsistema 306 de almacenamiento típicamente comprende un subsistema 308 de memoria y un subsistema 314 de almacenamiento de ficheros.

El subsistema 308 de memoria típicamente incluye una pluralidad de memorias que incluye una memoria principal de acceso aleatorio (RAM) 310 para el almacenamiento de instrucciones y datos durante la ejecución del programa y una memoria de solo lectura (ROM) 312 en la cual son almacenadas instrucciones fijas. En el caso de los ordenadores personales compatibles con Macintosh la ROM incluiría porciones del sistema operativo; en el caso de los ordenadores personales compatibles con IBM, este incluiría el BIOS (sistema de entrada / salida básico).

El subsistema 314 de almacenamiento de ficheros proporciona un almacenamiento persistente (no volátil) para ficheros de programa y datos y, típicamente, incluye al menos una unidad de disco duro y al menos una unidad de disco (con medios retirables asociados). También puede haber otros dispositivos como por ejemplo una unidad de CD-ROM y unidades ópticas (todas con sus medios retirables asociados). Así mismo, el sistema puede incluir unas unidades del tipo con cartuchos de medio retirables. Los cartuchos de medios retirables pueden, por ejemplo, ser cartuchos de disco duro, por ejemplo los comercializados por Syquest y otros, y cartuchos de disco flexible, por ejemplo los comercializados por Iomega. Una o más de las unidades pueden estar situadas en un emplazamiento distante, por ejemplo en un servidor sobre una red de área local o en un punto sobre la red de internet.

En este contexto, el término "subsistema de bus" es utilizado genéricamente para incluir cualquier mecanismo para permitir que diversos componentes y subsistemas comuniquen entre sí según lo propuesto. Con la excepción de los dispositivos de entrada y la representación, los demás componentes no necesitan situarse en el mismo emplazamiento físico. Así, por ejemplo, porciones del sistema de almacenamiento de archivos pueden estar conectados por medio de diversos medios de red de área local o de área amplia incluyendo líneas telefónicas. De modo similar, los dispositivos de entrada y la representación no necesitan estar en el mismo emplazamiento que el procesador, aunque se anticipa que la presente invención será casi siempre implementada en el contexto de los PCs y estaciones de trabajo.

El subsistema 304 de bus se muestra esquemáticamente como un único bus, pero un subsistema típico presenta una pluralidad de buses como por ejemplo un bus local y uno o más buses de expansión (por ejemplo ADB, SCSI, ISA, EISA, MCA, NuBus o PCI), también como puertos serie y paralelos. Las conexiones de red generalmente se establecen por medio de un dispositivo como un adaptador de red sobre uno de estos buses de expansión o un modem sobre un puerto serie. El ordenador de cliente puede ser un sistema de escritorio o un sistema portátil.

Un escáner 320 es responsable de las proyecciones de escaneo de los dientes del paciente obtenidos ya sea del paciente o de un ortodoncista y proporcionar al sistema 300 de tratamiento de datos la información del conjunto de

datos digitales escaneados para su ulterior tratamiento. En un entorno distribuido, el escáner 320 puede ser situado en un emplazamiento distante y comunicar la información del conjunto de datos digitales escaneados al sistema 300 de tratamiento de datos por medio de la interfaz 324 de red.

- 5 La máquina 322 de fabricación puede abarcar una amplia gama de máquinas y procedimientos de fabricación utilizados para fabricar moldes positivos para los aparatos de reposicionamiento anteriormente descritos o fabricar directamente los aparatos de reposicionamiento anteriormente descritos en base a la información de conjunto de datos recibida del sistema 300 de tratamiento de datos. En un entorno distribuido, la máquina 322 de fabricación puede estar situada en un emplazamiento distante y recibir la información del conjunto de datos del sistema 300 de tratamiento de datos por medio de la interfaz 324 de red.

10

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un dispositivo de posicionamiento ortodóncico para su uso con un miembro (32) elástico ortodóncico, comprendiendo el dispositivo:
- 5 un aparato (30) de posicionamiento de diente ortodóncico retirable por el paciente que incorpora unas cavidades de recepción de los dientes conformadas para recibir y aplicar una fuerza de posicionamiento a los dientes de un paciente, formando una porción de una pared de cavidad del aparato un gancho (24, 42) configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico para reaccionar ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del aparato cuando es llevado por el paciente, estando el gancho configurado para quedar descentrado lateralmente respecto de una superficie de un diente cuando el
- 10 aparato está acoplado con los dientes del paciente y ningún miembro elástico ortodóncico está acoplado con el gancho, extendiéndose al menos una porción del gancho de manera gingival más allá de un borde (25) gingival del aparato.
- 2.- El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el aparato comprende una estructura de refuerzo configurada para rigidizar el aparato contra la deflexión lateral inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.
- 15 3.- El dispositivo de la reivindicación 2, en el que la estructura de refuerzo comprende una ondulación en una porción del aparato.
- 4.- El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el aparato comprende además un área localmente reforzada conectada con el gancho para rigidizar el gancho contra la deflexión lateral inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.
- 20 5.- El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el aparato comprende además un área localmente reforzada conectada con el gancho para rigidizar el gancho contra la deflexión inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.
- 6.- El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el gancho está descentrado de manera gingival respecto de un borde gingival del aparato.
- 25 7.- El dispositivo de la reivindicación 1, por medio del cual la punta del gancho se acoda e incurva hacia atrás en dirección a una superficie de diente, de forma que la punta del gancho está apuntando más cerca del diente que una porción de cuerpo del gancho para evitar que se hunda en un tejido blando del paciente.
- 8.- El dispositivo de la reivindicación 1, por medio del cual el gancho está incurvado, acodado o doblado hacia el borde gingival del aparato para que el miembro elástico pueda quedar fijado sobre el aparato sin que el miembro
- 30 elástico caiga cuando el aparato no ha sido todavía insertado.
- 9.- Un sistema para el reposicionamiento ortodóncico de los dientes de un paciente, comprendiendo el sistema:
- 35 una pluralidad de aparatos de posicionamiento de dientes ortodóncico para los dientes de un paciente, presentando al menos dos de los aparatos unas cavidades de recepción de los dientes diferentes conformadas para recibir y reposicionar de manera resiliente los dientes del paciente en un primer arco de los dientes del paciente a partir de una primera disposición hasta una disposición sucesiva, presentando al menos uno de los aparatos una porción de pared de cavidad que forma un gancho configurado para su interconexión con un miembro elástico ortodóncico para reaccionar ante una fuerza procedente del miembro elástico dentro del aparato cuando es llevado por el paciente, estando el gancho configurado para quedar descentrado respecto de una superficie de un diente cuando el aparato está acoplado con los dientes del
- 40 paciente en el primer arco y ningún miembro elástico ortodóncico está acoplado con el gancho, extendiéndose al menos una porción del gancho de manera gingival más allá de un borde gingival del aparato.
- 10.- El sistema de la reivindicación 9, en el que los aparatos comprenden:
- 45 una pluralidad de aparatos para reposicionar un arco superior de los dientes del paciente; y una pluralidad de aparatos para reposicionar un arco inferior de los dientes del paciente,
- en el que uno de los aparatos del arco superior y uno de los aparatos del arco inferior están configurados para ser llevados simultáneamente y acoplados entre sí por medio de un miembro elástico ortodóncico que acopla el gancho del aparato del arco superior con el gancho del aparato del arco inferior.
- 11.- El sistema de la reivindicación 9, en el que al menos uno de los aparatos comprende una ondulación para rigidizar el aparato contra la deflexión lateral inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.
- 50

12.- El sistema de la reivindicación 9, en el que al menos uno de los aparatos comprende un área localmente reforzada conectada con el gancho para rigidizar el gancho contra la deflexión inducida por la fuerza procedente del miembro elástico.

5 13.- El sistema de la reivindicación 9, en el que el gancho está dispuesto de manera gingival descentrado con respecto a un centro de una cavidad de recepción de diente o de un centro de una corona clínica de un diente según es recibida próxima al gancho.

14.- El sistema de la reivindicación 9, en el que el gancho está descentrado de manera gingival respecto de una línea gingival del aparato.

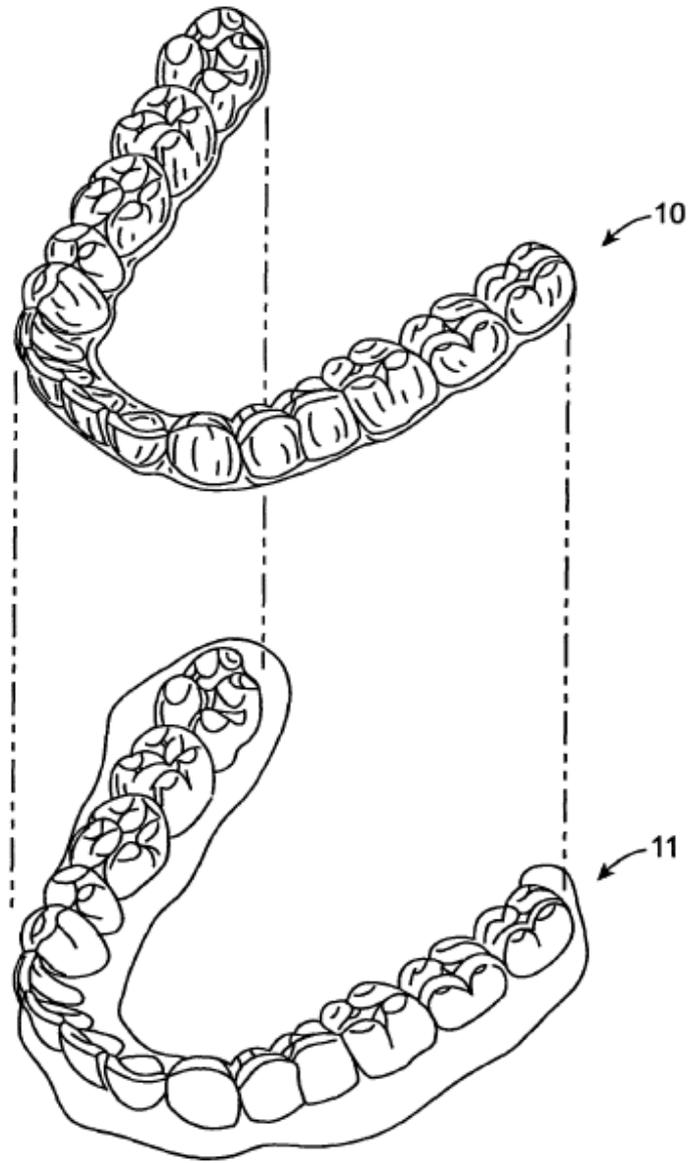


FIG. 1

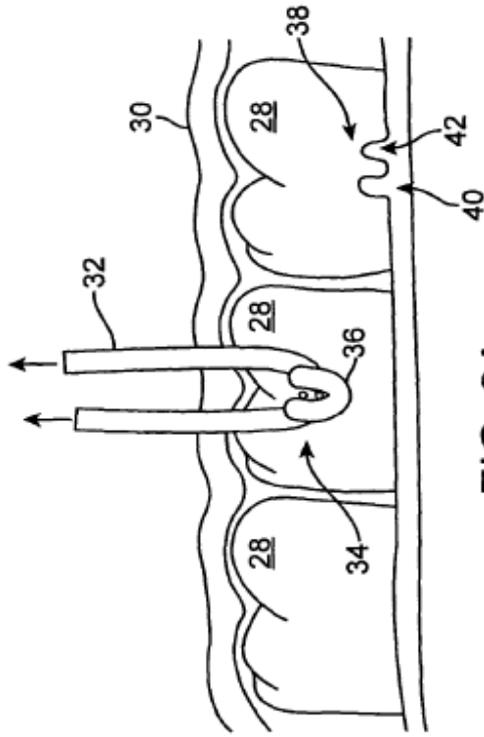


FIG. 3A

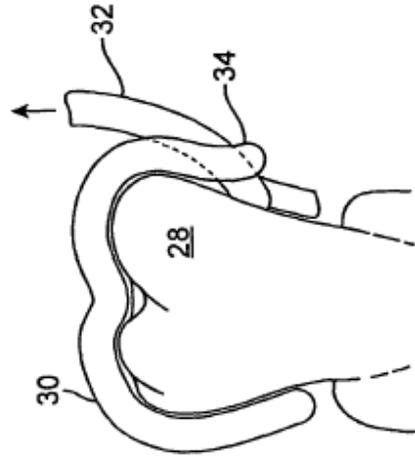


FIG. 3B

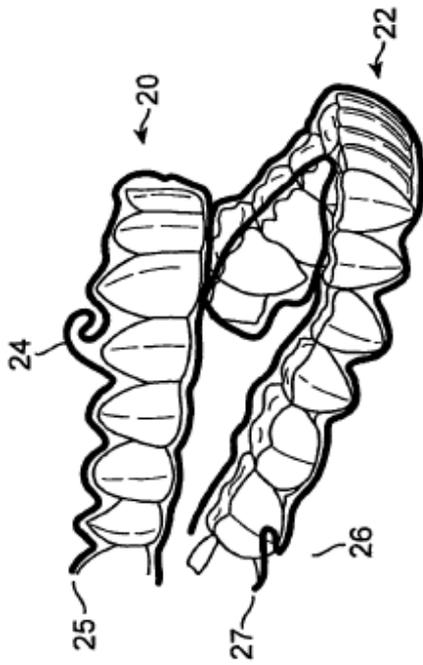


FIG. 2A

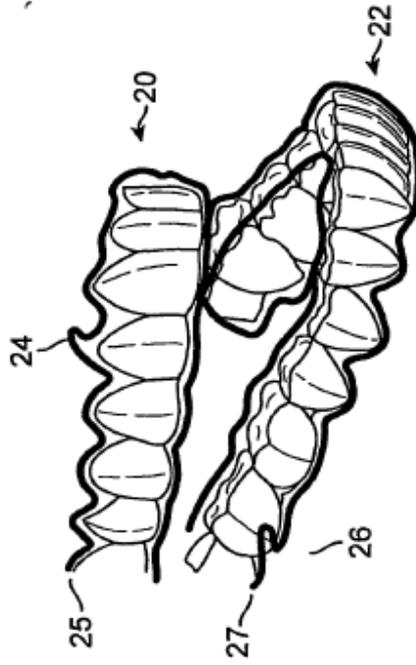


FIG. 2B

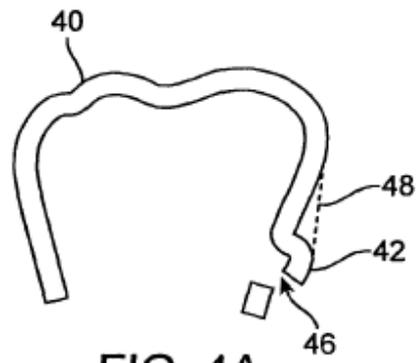


FIG. 4A

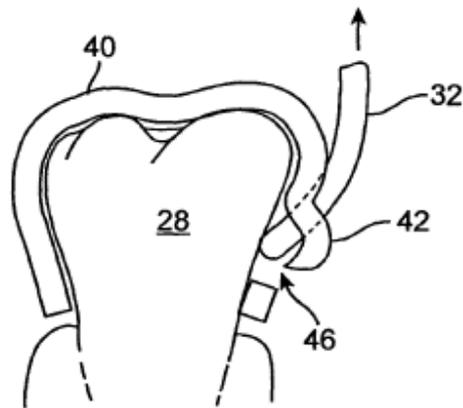


FIG. 4B

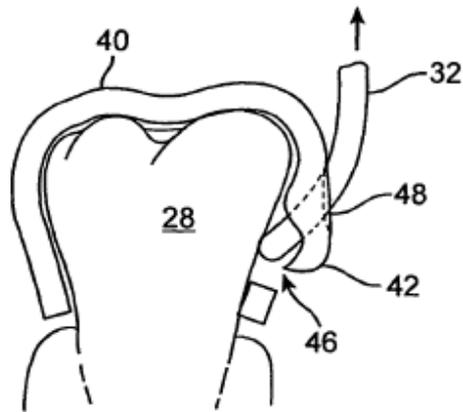


FIG. 4C

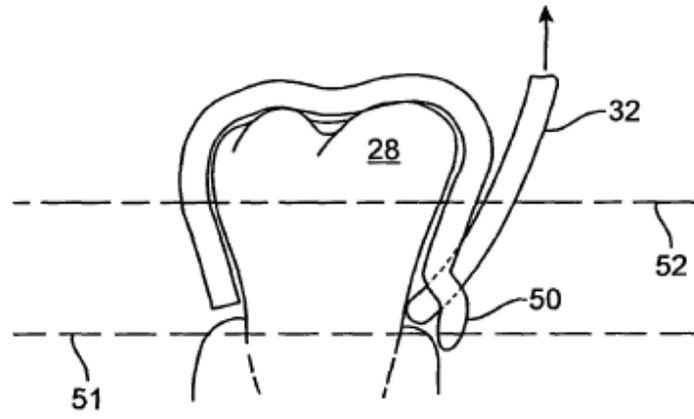


FIG. 5

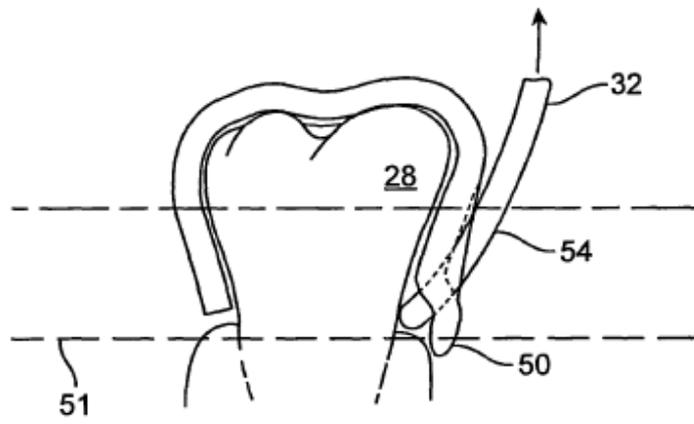


FIG. 6

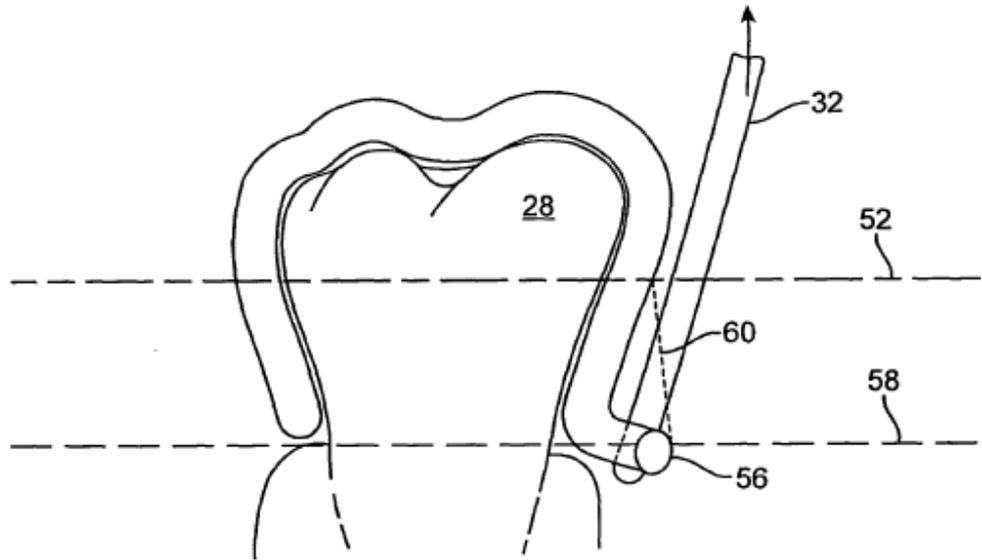


FIG. 7

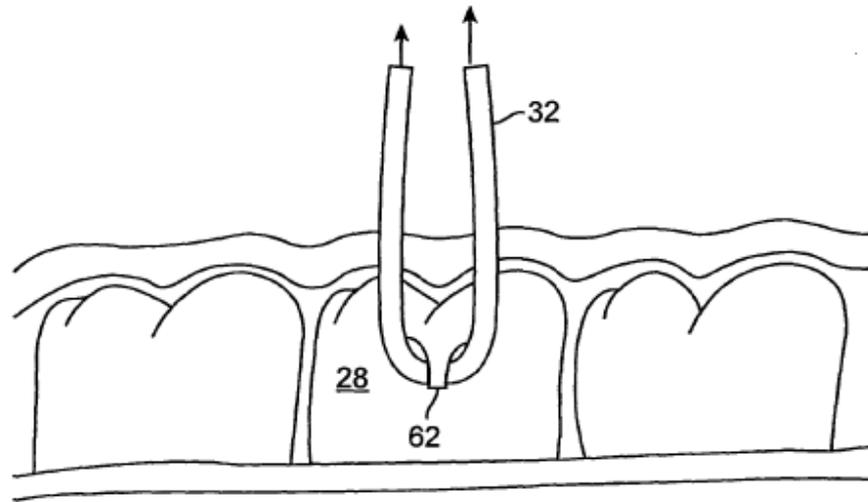


FIG. 8A

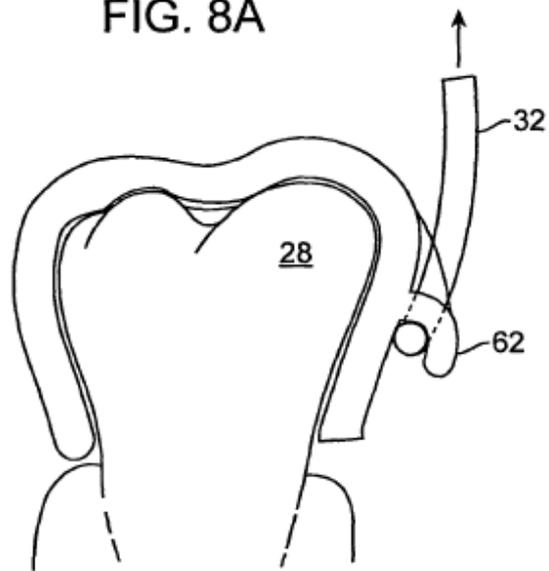


FIG. 8B

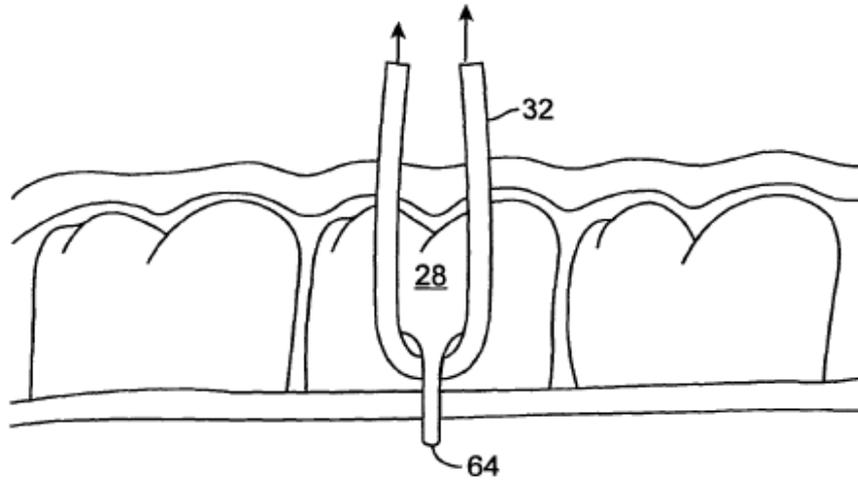


FIG. 9A

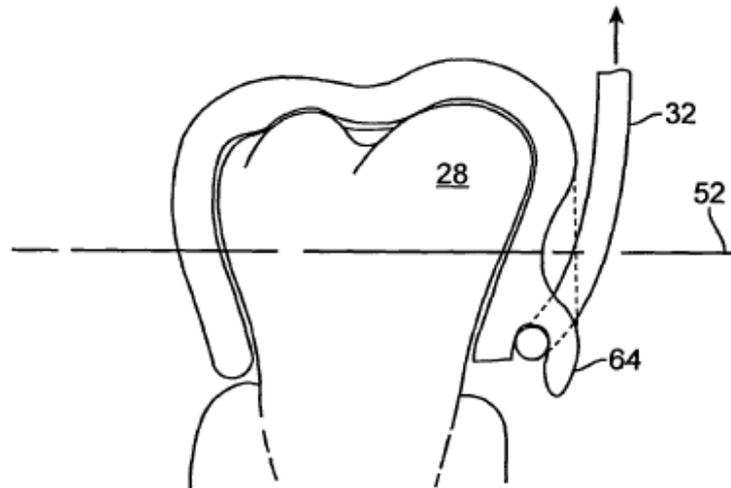


FIG. 9B

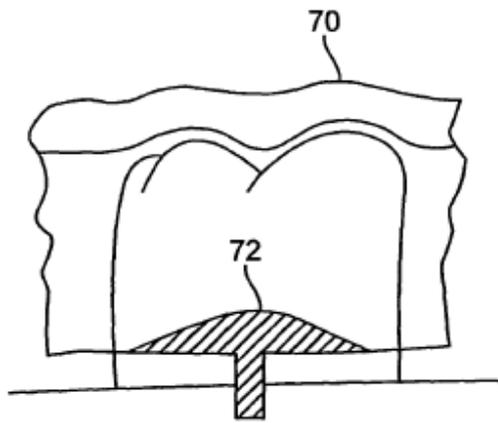


FIG. 10

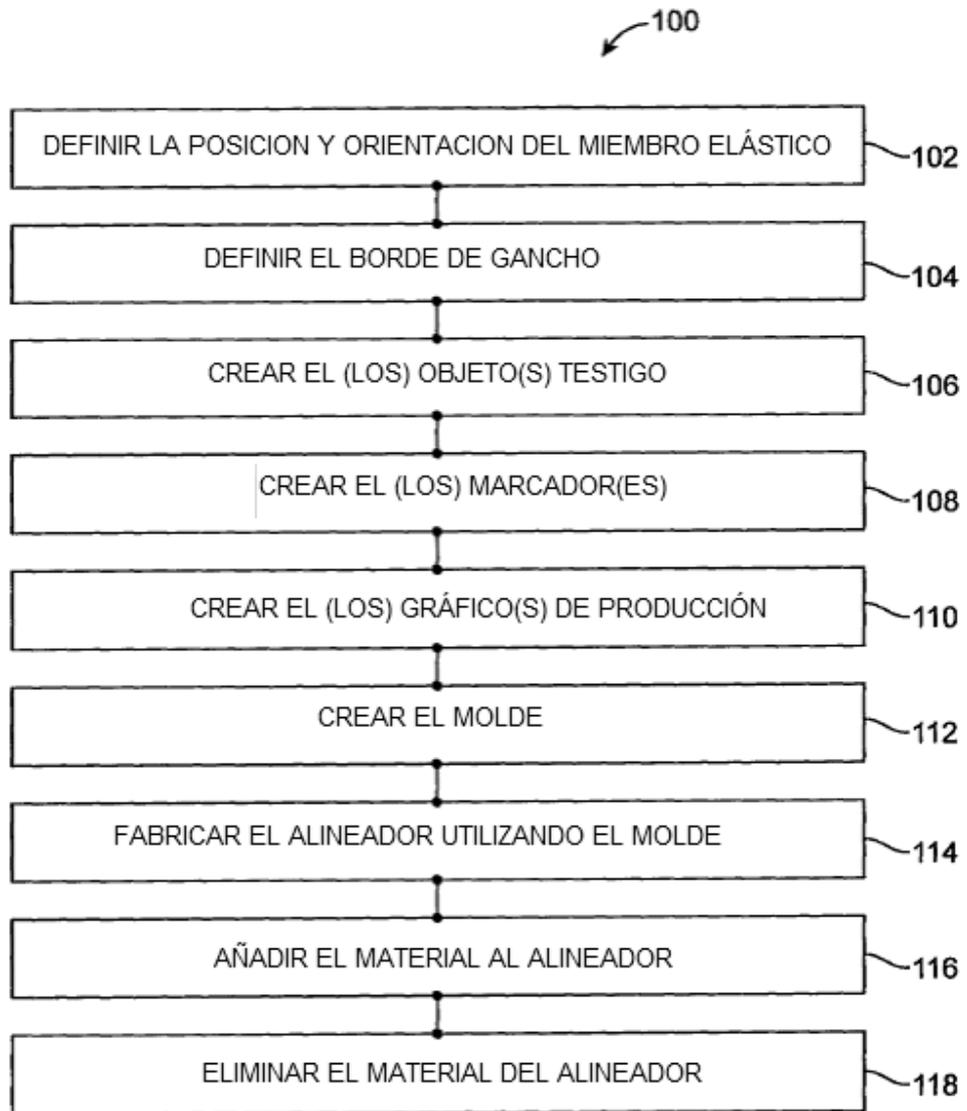


FIG. 11

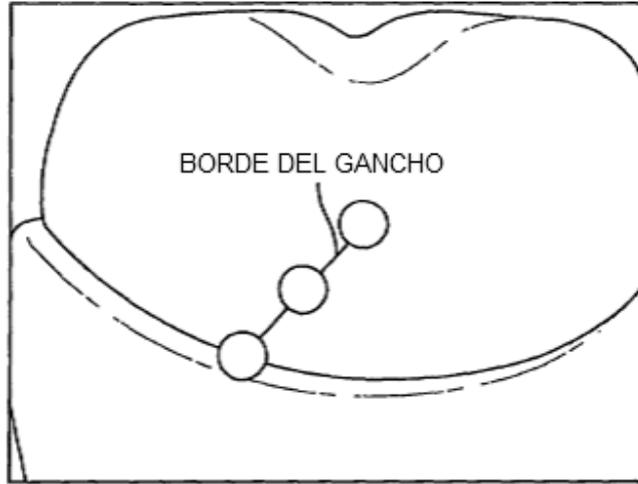


FIG. 12A



FIG. 12B

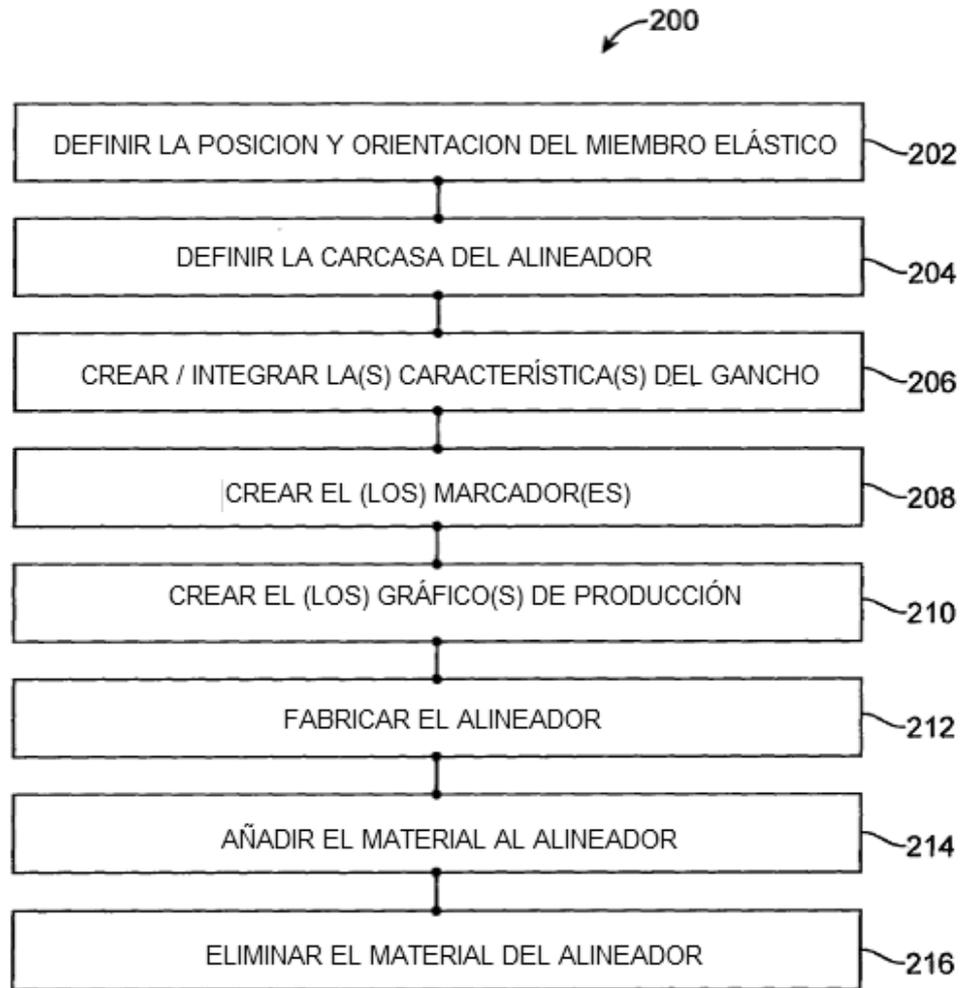


FIG. 13

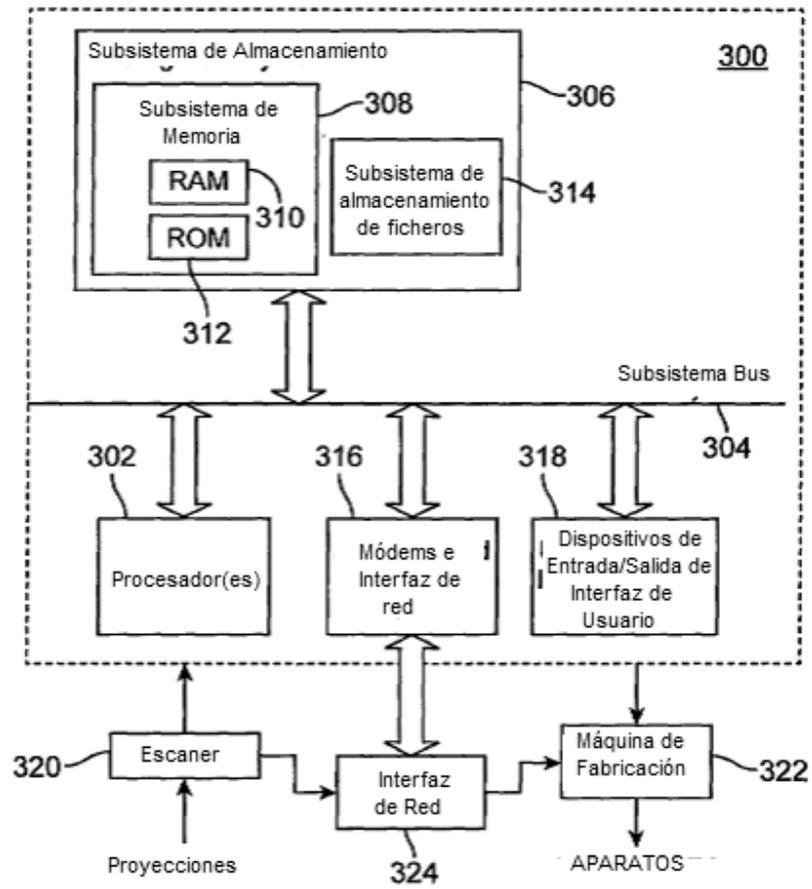


FIG. 14