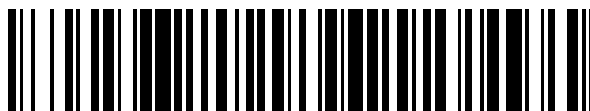


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 506**

51 Int. Cl.:

**A61C 1/08** (2006.01)

**A61C 7/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2009 PCT/IB2009/005670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2009 WO09141716**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2009 E 09750173 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2296575**

54 Título: **Alineadores para el posicionamiento de implantes**

30 Prioridad:  
**23.05.2008 US 154526**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.07.2017**

73 Titular/es:  
**ALIGN TECHNOLOGY, INC. (100.0%)  
2560 Orchard Parkway  
San Jose, CA 95131, US**

72 Inventor/es:  
**KUO, ERIC, E.**

74 Agente/Representante:  
**MILTENYI, Peter**

ES 2 622 506 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**

Alineadores para el posicionamiento de implantes.

5 Antecedentes

La presente descripción se refiere, en general, al campo de tratamientos dentales. Más particularmente, la presente descripción se refiere al uso de un aparato de posicionamiento dental para facilitar el posicionamiento de un implante dental.

10 Algunos procesos dentales utilizan aparatos de posicionamiento para realinear los dientes. Tales aparatos pueden utilizar una fina capa de un material que tiene propiedades elásticas, denominado "alineador" que, generalmente, se adapta a los dientes de un paciente, pero está ligeramente desalineado de la configuración inicial de los dientes.

15 La colocación de un aparato de este tipo en los dientes proporciona unas fuerzas controladas en unas posiciones específicas para mover gradualmente los dientes en a una nueva configuración. La repetición de este proceso con aparatos sucesivos que proporcionan un reposicionamiento progresivo con el tiempo puede mover los dientes a través de una serie de disposiciones intermedias hasta una disposición final deseada, que puede permitir después que se produzca el posicionamiento del implante dental en ese momento.

20 Algunos tratamientos dentales implican una combinación de un reposicionamiento de dientes mal alineados y una inserción de un implante dental para mejorar la apariencia estética y/o la función dental. El reposicionamiento de los dientes puede ser el resultado de una falta de espacio para acceder a una posición del implante deseada y/o un deseo de proporcionar una mejor posición para la colocación del implante mediante la alineación de dientes adyacentes.

25 El reposicionamiento puede llevarse a cabo, por ejemplo, aplicando fuerzas de ortodoncia a uno o más dientes durante un período de tiempo. Esto puede realizarse, en algunos casos, alineando primero los dientes utilizando aparatos dentales, y colocando después el implante cuando se ha preparado adecuadamente la posición del implante deseada.

30 Este enfoque puede ser beneficioso en muchos casos. Sin embargo, esta secuencia de tratamiento dental puede prolongar el régimen terapéutico esperando hasta que se complete realineación dental antes de iniciar el posicionamiento del implante. Los inconvenientes potenciales pueden incluir también una aparición de sonrisa comprometida cuando la posición del implante se encuentra en una zona anterior de la boca y/o riesgos conocidos asociados a tratamientos utilizando aparatos dentales, entre otros.

35 US 6572372 B1 describe una serie de dispositivos de posicionamiento dental extraíbles que comprende: un primer número de alineadores diseñados o fabricados para reposicionar uno o más dientes desde una primera configuración hasta una segunda configuración que deja expuesto un espacio de la ubicación del implante; estando el primer número de alineadores diseñados y fabricados adicionalmente para el reposicionando de por lo menos un diente orientado incorrectamente para crear un espacio suficiente para insertar y/o colocar adecuadamente un implante en el espacio de la posición del implante expuesto.

45 Breve descripción de los dibujos

La figura 1A ilustra la mandíbula inferior de un paciente junto con un ejemplo de un aparato de ajuste de posicionamiento dental.

La figura 1B ilustra una vista en sección del aparato de la figura 1A según la línea 1B-1B.

50 La figura 2A ilustra un ejemplo de dientes desalineados en la mandíbula inferior de un paciente con espacio inadecuado para una restauración final soportada por un implante dental.

La figura 2B ilustra un ejemplo de dientes alineados en una mandíbula inferior de un paciente entre los cuales se ha posicionado un implante dental.

55 La figura 2C ilustra una vista en sección de un ejemplo de una realización de un aparato de ajuste de posicionamiento dental de acuerdo con la presente descripción.

Las figuras 3A-3C ilustran unas realizaciones de aparatos de ajuste de posicionamiento dental que pueden utilizarse para el posicionamiento del implante dental de acuerdo con la presente descripción.

Las figuras 4A-4E ilustran otras realizaciones de aparatos de ajuste de posicionamiento dental que pueden utilizarse para el posicionamiento del implante dental de acuerdo con la presente descripción.

60 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para el posicionamiento de un implante con el tratamiento dental de acuerdo con la presente descripción.

La figura 6A ilustra un dispositivo de ajuste de posicionamiento dental que tiene una abertura para indicar una posición del implante de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 6B ilustra un dispositivo de ajuste de posicionamiento dental que tiene una serie de indicadores posicionados en el mismo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

Descripción detallada

5 En algunos procedimientos dentales puede crearse una tomografía computarizada (TC) para definir la dentición de un paciente antes de iniciar el tratamiento con implantes dentales. En algunos de dichos procedimientos, puede colocarse un implante virtual en la exploración durante el proceso de planificación en una posición de tratamiento del implante simulada para ayudar a evitar el choque del implante en estructuras anatómicas importantes (por ejemplo, nervios, vasos sanguíneos, y/o raíces de los dientes adyacentes) y también para planificar una posición deseada del implante en el hueso para mejorar la osteointegración en el implante real. El implante virtual también puede posicionarse de manera que al cirujano del implante y/o al dentista se le proporcione un mejor acceso al implante al realizar la restauración del implante con una prótesis final (por ejemplo, una corona, sobredentadura, etc.).

15 Tal como se utiliza aquí, el término implante puede incluir implantes permanentes o implantes temporales (por ejemplo, mini implantes o dispositivos de anclaje temporales). El posicionamiento del implante (tanto virtual como real) puede verse comprometido, sin embargo, si uno o más de los dientes del paciente se encuentran originalmente en una posición tal que se obstruye una colocación deseada del implante. Por ejemplo, la angulación de dientes adyacentes a una posición del implante deseada puede ser tal que una línea de extracción para restaurar el implante puede comprometer el acceso y/o la retención de la prótesis al implante.

20 Otra posibilidad puede ser que la angulación entre el implante y la restauración final sea indeseable debido a características de carga resultantes cuando se restaura el implante. Otra posibilidad, entre otras, es que una relación de mordida (por ejemplo, oclusión) entre la mandíbula inferior y superior pueda ser tal que las fuerzas resultantes sobre el implante colocado sean desfavorables para el éxito del implante a largo plazo.

25 En tales casos, el posicionamiento existente de los dientes de alrededor (incluyendo los de la mandíbula opuesta) no puede proporcionar una oclusión dental favorable y/o deseable y/o una apariencia estética para la colocación de implantes dentales. Es decir, una posición de los dientes y/o relación de la mandíbula alternativa puede proporcionar una disposición más favorable para un pronóstico de éxito para la colocación de uno o más implantes. Una determinación de una oclusión más favorable en base al reposicionamiento de la disposición de los dientes y/o una posición de la mandíbula puede permitir una mejor posición del implante dental, por ejemplo, cuando se reposicionan dientes que obstruyen y/o interfieren en la posición deseada, de acuerdo con el plan de tratamiento, antes de la colocación del implante.

35 De acuerdo con la presente descripción, se disponen aparatos y procedimientos para posicionar un implante con un tratamiento dental determinando una ubicación de implante en base a un modelo virtual de una oclusión dental optimizada. Entre las diversas realizaciones que se describen aquí, puede moverse uno o más dientes mediante un primer número de una serie de aparatos dentales desde una primera orientación hasta una segunda orientación, donde la segunda orientación deja expuesta la ubicación del implante, y puede colocarse un implante en la ubicación del implante expuesta utilizando un punto de referencia incluido en por lo menos uno de la serie de aparatos dentales. En diversas realizaciones, uno o más dientes pueden cambiar de posición utilizando un segundo número de la serie de aparatos dentales, desde la segunda orientación hasta una orientación sucesiva.

45 La figura 1 A ilustra una mandíbula inferior de un paciente junto con un ejemplo de un aparato de ajuste de posicionamiento dental. Tal como se explica en la presente descripción, las realizaciones de aparatos de ajuste de posicionamiento dental, tal como se ilustra en la figura 1A, pueden incluir un aparato 100 realizado en un material polimérico 110. Sin embargo, el aparato 100 realizado en un material polimérico 110 se presenta a modo de ejemplo y no a modo de limitación.

50 Es decir, los aparatos utilizados para el ajuste del posicionamiento dental (que, tal como se explica en la presente descripción, pueden denominarse "alineadores") pueden formarse utilizando una variedad de técnicas y siguen siendo consistentes con la presente descripción. El material polimérico puede ser una lámina plana de material o tiras de material, entre otras configuraciones de materiales.

55 Los procedimientos de la presente descripción pueden emplear cualquier posicionador, retenedor y/u otros aparatos extraíbles para el acabado y/o el mantenimiento de las posiciones de los dientes en relación con el tratamiento dental. Las realizaciones de la presente descripción pueden disponer una pluralidad de tales aparatos destinados, por ejemplo, para utilizarse por un paciente sucesivamente con el fin de conseguir el reposicionamiento gradual de los dientes, tal como se describe aquí.

60 El aparato 100 puede estar formado, por ejemplo, a partir de un recubrimiento polimérico configurado para recibir y reposicionar elásticamente uno o más dientes de una disposición de dientes a una disposición de dientes sucesiva.

El recubrimiento polimérico puede diseñarse para encajar en un número de dientes (por ejemplo, todos los dientes, tal como se ilustra en la figura 1A) presentes en la mandíbula superior y/o inferior 101 de un paciente.

5 En algunas situaciones, ciertos conjuntos de dientes y/o dientes individuales pueden reposicionarse mientras los otros dientes pueden proporcionar una base y/o zona de anclaje para mantener en posición el aparato de reposicionamiento a medida que éste aplica la fuerza de reposicionamiento elástico contra el diente o dientes que se reposicionan. En casos complejos, sin embargo, muchos o la mayoría de los dientes se reposicionarán en algún punto durante el tratamiento. En tales casos, uno o más de los dientes que se han de mover también pueden servir de base y/o zona de anclaje para sujetar el aparato de reposicionamiento.

10 Además, las encías (por ejemplo, la gingiva), el paladar, y/u otro tejido circundante pueden contribuir a que actúen de zona de anclaje, permitiendo así que todos o casi todos los dientes se reposicionen al mismo tiempo. En algunos casos, sin embargo, pueden fijarse elementos de sujeción individuales en uno o más de los dientes con correspondientes receptáculos o aberturas en el aparato 100, tal como se describe en detalle en relación con otras figuras en la presente descripción.

15 La figura 1B ilustra una vista en sección del aparato de la figura 1A según la línea 1B-1B. La vista en sección del aparato 100 ilustrado en la figura 1B ilustra una realización realizada en un material polimérico 110 incluido, por ejemplo, en un recubrimiento polimérico que tiene una cavidad configurada para recibir y reposicionar elásticamente uno o más dientes desde una disposición de dientes hasta una disposición de dientes sucesiva.

20 Entre las consideraciones que se resuelven tras el tratamiento dental, tal como se acaba de describir, puede ser precisamente dónde posicionar los implantes ya que, por ejemplo, la colocación de un implante con ayuda de CT determinado antes del tratamiento dental no puede tener en cuenta el movimiento de los dientes que se produce durante el tratamiento dental. Es decir, la colocación del implante con ayuda de CT puede determinar una posición adecuada para los implantes en la disposición actual de la dentición, en lugar de después de la reposición de un número de dientes durante el tratamiento dental de ortodoncia.

25 El posicionamiento de implantes dentales como procedimiento quirúrgico después del tratamiento dental de ortodoncia puede introducir alteraciones en la posición de la dentición, la posición de la raíz, y/o la encía circundante y/o la estructura ósea alveolar que puede afectar el pronóstico de la colocación del implante posterior. Otra consideración pueden ser tratamientos de implantes que sean estáticos, por ejemplo, cuando los implantes pueden colocarse en los dientes tal como originalmente se encuentran, cuando algún movimiento de los dientes antes de la colocación del implante, en algunas situaciones, podría tener como resultado un resultado funcional y/o estético superior.

30 La figura 2A ilustra un ejemplo de dientes desalineados en la mandíbula inferior de un paciente con espacio inadecuado para una restauración final soportado por un implante dental. El ejemplo de dientes desalineados 200 ilustrado en la figura 2A muestra un diente orientado incorrectamente 202 adyacente a un diente orientado sustancialmente de manera correcta 206. El diente orientado incorrectamente 202 y el diente orientado sustancialmente de manera correcta 206 se muestran para colocarse en un sustrato 208 que, en diversas realizaciones, puede representar una línea gingival o un hueso de la mandíbula.

35 El ejemplo ilustrado en la figura 2A muestra un espacio libre entre el diente orientado incorrectamente 202 y el diente orientado sustancialmente de manera correcta 206, el cual, en diversas realizaciones, puede llenarse por un implante dental y unirse a una restauración dental de prótesis asociada tras el realineamiento de los dos dientes 202, 206. Alternativamente, puede construirse temporalmente un diente artificial (por ejemplo, un diente falso) y/o insertarse para llenar el espacio, mientras el implante dental se integra en el hueso. Una vez que el implante está listo para recibir la prótesis final, el diente artificial puede retirarse y/o reemplazarse por la prótesis restauradora definitiva uniendo la prótesis restauradora final al implante.

40 Tal como aprecia un experto en la materia, las ilustraciones de la presente descripción que muestran un número limitado (por ejemplo, uno o dos) de dientes, implantes, y/o dientes artificiales se dan por motivos de claridad y no a modo de limitación. Es decir, la presente descripción pretende cubrir el reposicionamiento de uno o más dientes desalineados y/o la colocación y/o posicionamiento de uno o más implantes dentales.

45 La figura 2B ilustra un ejemplo de dientes alineados en la mandíbula inferior de un paciente entre los cuales se ha colocado un implante dental. El ejemplo de dientes alineados 210 que se ilustra en la figura 2B muestra un primer diente orientado sustancialmente de manera correcta 212 adyacente a una restauración dental protésica 214 (por ejemplo, un diente artificial temporal) unida a una montura de implante 216, que es adyacente a un segundo diente orientado sustancialmente de manera correcta 218. El primer y el segundo diente orientado sustancialmente de manera correcta 212, 218 se muestran para posicionarse en un sustrato 220 que, en diversas realizaciones, puede representar una línea gingival de una estructura de la mandíbula.

El ejemplo ilustrado en la figura 2B muestra que un espacio libre entre el primer y el segundo diente orientados sustancialmente de manera correcta 212, 218 puede llenarse, en diversas realizaciones, por la restauración protésica dental 214 y/o la montura de implante 216, por ejemplo, tras la creación de un espacio entre los dos dientes desalineados 202, 206 ilustrados en la figura 2A. Como tal, la figura 2B puede ilustrar, en diversas realizaciones, un plan de tratamiento virtual que incorpore tratamiento dental, colocación del implante, y/o un diseño de restauración final.

La figura 2C ilustra una vista en sección de un ejemplo de una realización de un aparato de ajuste de posicionamiento dental de acuerdo con la presente descripción. El ejemplo de creación de un espacio para el posicionamiento de un implante 230 que se ilustra en la figura 2C muestra una realización de un aparato de ajuste de posicionamiento dental 232 (por ejemplo, un alineador) que funciona para reposicionar 234 un diente orientado incorrectamente 236.

El reposicionamiento del diente orientado incorrectamente 236 puede permitir, en diversas realizaciones, la creación de un espacio suficiente 238 para insertar y/o posicionar correctamente un implante 240 entre el diente orientado incorrectamente 236 y un diente orientado sustancialmente de manera correcta 244. Una parte del alineador 242 asociado a un número de dientes orientados sustancialmente de manera correcta puede servir, en diversas realizaciones, de anclaje para reposicionar inicialmente y/o de manera continua el diente orientado incorrectamente 236. La parte del alineador 242 también puede mantener la posición de los dientes 244, mientras se está moviendo el diente 236.

En diversas realizaciones que se explican en la presente descripción, un alineador puede diseñarse para que incluya una guía de posicionamiento del implante. En diversas realizaciones, el alineador también puede incluir una parte "desplazada" (por ejemplo, área y/o volumen) que separe el alineador una distancia del implante y/o tejido circundante para permitir que el implante se osteointegre sin presión oclusal, mientras se está completando el resto del tratamiento dental. Por lo tanto, el implante puede colocarse mientras continúa el tratamiento dental, en lugar de al final del tratamiento dental.

El alineador también puede diseñarse para incluir uno o más dientes falsos (por ejemplo, dientes artificiales) que se utilizan temporalmente para camuflaje estético de la región edéntula (es decir, sin dientes), mientras el tejido alrededor del implante está cicatrizando. Puede utilizarse, por ejemplo, una serie de elementos intermedios como "elementos de prueba" temporales para ayudar a posibilitar la satisfacción del paciente con una planificación del color, la forma y/o la posición del diente, entre otras características, antes de la colocación de una restauración final más permanente. Con estas características, el implante puede colocarse mientras continúa el tratamiento de ortodoncia, en lugar de al final del tratamiento de ortodoncia, mientras se contribuye a la satisfacción del paciente con el aspecto durante el proceso.

Un plan de tratamiento dental, tal como se describe en la presente descripción, puede incluir, en diversas realizaciones, una exploración digital tridimensional (3-D) de la dentición del paciente. Esto puede lograrse de varias maneras, por ejemplo, exploración por TC, imagen por resonancia magnética (IRM), exploración con luz, exploración destructiva, y/o exploración por láser, entre otras tecnologías de exploración. En algunas realizaciones, puede explorarse la mandíbula y/o la estructura de los tejidos blandos del paciente utilizando, por ejemplo, tomografía computarizada y/o resonancia magnética, entre otras tecnologías de exploración.

Puede utilizarse también una tecnología de exploración híbrida, de modo que las estructuras anatómicas generales se identifiquen utilizando exploración directa del paciente (por ejemplo, CT y/o IRM) y se representen detalles de la superficie más precisos utilizando exploraciones de luz directa y/o de impresión/modelo dental, fusionándose las múltiples exploraciones por superposición de puntos de referencia para crear una exploración operativa final. En tales realizaciones, la exploración de la estructura de la dentición tridimensional puede superponerse sobre la exploración tridimensional de la mandíbula y/o la estructura de tejido blando del paciente. Esto puede lograrse utilizando varios algoritmos de coincidencia de forma (por ejemplo, coincidencia AST, tal como se describe en una serie de solicitudes publicadas y/o patentes concedidas cedidas a Align Technology, Inc.).

Una exploración híbrida tal como se ha descrito puede capturar imágenes de detalle de la superficie de alta precisión de la dentición sin exponer al paciente a cantidades innecesariamente elevadas de radiación ionizante. Esta metodología también puede superar los problemas de inexactitud asociados a la dispersión de la radiación que puede producirse en la exploración de objetos metálicos, tales como rellenos dentales y/o prótesis que contienen metal (por ejemplo, coronas dentales y/o puentes, entre otros).

Dicha superposición puede dar lugar a un modelo de la dentición tridimensional de alta resolución que coincide con raíces de dientes del paciente, tejidos, huesos de la mandíbula, nervios, y/u otras características de tejidos blandos y duros (por ejemplo, músculos de la mandíbula, lengua, mejillas y/o atributos faciales) que pueden utilizarse como marcadores sustancialmente fijos. El modelo tridimensional de alta resolución de los dientes y/o estructuras

asociadas puede utilizarse para la planificación de la alineación final dental y/o la oclusión antes de iniciar el tratamiento. El modelo tridimensional de alta resolución de los dientes y/o estructuras asociadas también puede utilizarse para la planificación de la colocación del implante y/o el posicionamiento antes de iniciar el tratamiento.

5 En algunas realizaciones, pueden crearse restauraciones finales virtuales (por ejemplo, incluyendo las coronas que van a colocarse) para determinar el posicionamiento favorable y/o deseable de la prótesis final en la parte superior de los implantes y/o mejorar la oclusión contra los dientes de un arco opuesto después de completar la terapia dental. Unos dientes virtuales individuales pueden moverse hacia una serie de posiciones considerando la colocación del implante deseada. Se crean uno o más implantes virtuales y se posicionan respecto a los marcadores  
10 fijos tridimensionales. Los dientes virtuales, alineadores, implantes virtuales y/o restauración virtual pueden reposicionarse de manera iterativa antes de confirmar el plan de tratamiento dental deseado.

El movimiento dental de dientes mal orientados y/o posicionados puede analizarse, en diversas realizaciones, en un plan de tratamiento gradual que estimule la progresión de los dientes virtuales de un estado inicial a un estado final.  
15 Cada etapa puede calibrarse y/o limitarse, por ejemplo, en base a un movimiento de la raíz del diente incremental (por ejemplo, un movimiento de no más de 0,25 milímetros (mm) por diente por etapa), entre otros procedimientos. En algunas realizaciones, los incrementos pueden evaluarse para solapamientos digitales interdentes denominados "colisiones" y estas colisiones pueden resolverse de manera que los dientes puedan deslizarse unos sobre otros durante el tratamiento dental de ortodoncia.

20 Para cada movimiento incremental del tratamiento, en diversas realizaciones puede formarse un alineador dental para permitir que uno o más de los dientes del paciente se mueva a una geometría correspondiente a una topología interior del alineador (véase, por ejemplo, la figura 1B). Una vez que la posición de los dientes se ha conformado sustancialmente a la geometría de un alineador precedente, el siguiente alineador de una serie de alineadores  
25 puede utilizarse durante un número de horas o semanas de uso para continuar la progresión del movimiento de los dientes a un estado final planificado, por ejemplo, tal como se determina por el plan de restauración final virtual.

En algunos casos, tal como ocurre con ortodoncia tradicional, la posición final del implante no puede predeterminarse y el implante puede colocarse y/o posicionarse después de completar el tratamiento de ortodoncia.  
30 Por lo tanto, el paciente puede tener que esperar un número de meses durante el tratamiento de ortodoncia para, por ejemplo, exponer la ubicación del implante favorable y/o deseable, así como después del tratamiento de ortodoncia para permitir una cicatrización y osteointegración adecuadas antes de que el paciente pueda tener su implante restaurado con una corona u otra prótesis. En cambio, tal como se explica en la presente descripción, en la primera etapa en el tratamiento dental, donde un lugar de implante deseado es totalmente accesible (por ejemplo,  
35 cuando el movimiento ha progresado lo suficiente de manera que ningún diente está obstruyendo la ubicación del implante objetivo deseado) y estable (por ejemplo, no hay otros dientes destinados a moverse en el espacio de implante), en diversas realizaciones puede colocarse y/o posicionarse un implante en el lugar deseado mientras está continuando el tratamiento de ortodoncia.

40 La posición final del implante puede determinarse digitalmente en relación con el tratamiento de alineador dental y, cuando se ha creado el espacio necesario mediante el tratamiento de ortodoncia, el implante puede colocarse y/o posicionarse, mientras continúa el tratamiento de ortodoncia. La colocación y/o posicionamiento del implante durante el tratamiento de ortodoncia, en lugar de después del tratamiento de ortodoncia, puede reducir el tiempo total de  
45 tratamiento debido a que el periodo de cicatrización para osteointegración puede producirse simultáneamente, mientras continúa el tratamiento de ortodoncia restante.

Esto puede reducir el retraso en la colocación de la restauración final (por ejemplo, una corona) una vez que se ha completado el tratamiento dental. Al trabajar en paralelo, en lugar de en serie, el paciente puede tener tiempo  
50 suficiente para la osteointegración del implante, y esto puede permitir un mejor pronóstico para la salud y la longevidad del implante dental y/o la salud y/o comodidad del paciente.

Para facilitar la colocación del implante y/o el proceso de posicionamiento, en diversas realizaciones puede colocarse un objeto virtual en la fase del tratamiento final prevista para indicar una posición deseada en la que debe colocarse el implante. Es decir, mediante la simulación del tratamiento de ortodoncia, sobre la cual se basará la  
55 topología del alineador (por ejemplo, los contornos), puede predeterminarse y/o identificarse la posición del implante con un indicador virtual respecto a la dentición virtual, que puede transferirse a los contornos de los alineadores reales. Durante la fase de planificación del tratamiento, pueden establecerse los dientes virtuales que representan la dentición real en una posición en la que el implante puede colocarse adecuadamente sin obstrucción de los dientes cercanos y de manera que éste evita estructuras anatómicas importantes (por ejemplo, nervios, vasos, y similares).

60 Esta posición puede proporcionar, por ejemplo, el primer instante en el que puede colocarse y/o posicionarse el implante, por ejemplo, siempre que no se crucen otros dientes en la trayectoria del implante para el resto del tratamiento dental. Por ejemplo, pueda desearse que un espacio adicional (por ejemplo, 2 mm) permita un espacio

del implante adecuado y pueda crearse el espacio adicional en cinco meses con tratamiento de ortodoncia, a pesar de que todo el tratamiento de ortodoncia pueda requerir un período adicional de doce meses debido a la gravedad de desalineación dental. En tales situaciones, el implante puede colocarse, tal como se explica en la presente descripción, después de cinco meses de tratamiento, permitiendo de este modo que pasen siete meses de tiempo de osteointegración mientras continúa el resto del tratamiento de ortodoncia.

Tal como se explica en la presente descripción, el indicador virtual que representa la posición deseada del implante dental (por ejemplo, correspondiente a la posición en la cual va a colocarse la restauración final) puede realizarse como un cilindro, espacio, y/u orificio que, en diversas realizaciones, puede construirse y/o formarse en el alineador real para que sirva de guía (por ejemplo, punto de referencia) para ayudar en la colocación y/o posicionamiento correcto del implante (por ejemplo, que puede mostrar a un dentista o cirujano de implante dónde colocar el implante). En algunas realizaciones, el punto de referencia puede ser un indicador simple que, por ejemplo, cuando se utiliza junto con la imagen de TC, puede dirigir al dentista o cirujano de implante hacia una posición general adecuada para el implante. En algunas realizaciones, el punto de referencia puede servir de guía de perforación precisa para permitir la angulación y/o la profundidad adecuada del implante para incorporarse en el propio alineador.

Esta característica de posicionamiento puede permitir, en diversas realizaciones, que el dentista o cirujano de implante coloque correctamente el implante en la posición de destino deseada en vista de la posibilidad de que el tratamiento de ortodoncia adicional pueda seguir después de la colocación del implante. Es decir, la posición visualmente más "evidente" en el momento de la colocación del implante, sin el punto de referencia, de hecho, puede no ser la posición apropiada cuando se completa el tratamiento de ortodoncia.

Las figuras 3A-3C ilustran unas realizaciones de aparatos de ajuste de posicionamiento dental que pueden utilizarse para el posicionamiento de un implante dental de acuerdo con la presente descripción. Las realizaciones de los aparatos de ajuste de posicionamiento dental 300, 320, y 340 ilustrados en las figuras 3A-3C, respectivamente, muestran alineadores dentales formados para incluir unas guías de colocación de implantes que pueden servir, en diversas realizaciones, de punto de referencia para el posicionamiento de un implante dental por un dentista o cirujano de implante.

La figura 3A ilustra un ejemplo de una realización 300 en la que el alineador 302 puede incluir, en diversas realizaciones, una perforación 308 (por ejemplo, uno o más orificios en diversas formas a través del material del alineador). La perforación 308 a través del alineador 302 puede servir de punto de referencia de colocación del implante para un posicionamiento directo del implante por un dentista o cirujano de implante.

El punto de referencia, en diversas realizaciones, puede utilizarse directamente como guía de perforación, o indirectamente como dispositivo de marcado para una guía de perforación posterior. El punto de referencia, en algunas realizaciones, puede utilizarse con un elemento de fijación independiente que sirve de guía de perforación, por lo que el punto de referencia sirve, por ejemplo, de receptáculo para el elemento de fijación.

La figura 3B ilustra un ejemplo de una realización 320 en la que el alineador 322, en diversas realizaciones, puede incluir una inserción 328 que avanza parcial o completamente a través del material del alineador 322 (por ejemplo, una o más inserciones en varias formas cilíndricas u otras formas a través del material del alineador). La inserción 328 ilustrada en la figura 3B, en algunas realizaciones, puede formarse como una perforación que presente unos lados (por ejemplo, una pared circular de un cilindro) más largos que la perforación 308 ilustrada en la figura 3A.

Tal como se ha indicado respecto a la figura 3A, el punto de referencia ilustrado en la figura 3B puede utilizarse, en diversas realizaciones, directamente como guía de perforación, o indirectamente como dispositivo de marcado para una guía de perforación posterior. El punto de referencia puede utilizarse, en algunas realizaciones, con un elemento de fijación independiente que sirva de guía de perforación, por lo que el punto de referencia sirve, por ejemplo, de receptáculo para el elemento de fijación.

La inserción 328 ilustrada en la figura 3B puede formarse, en diversas realizaciones, en la dirección de una angulación deseada para el implante. Como tal, la inserción 328, en algunas realizaciones, puede proporcionar soporte de pared para permitir una respuesta táctil para la perforación de un implante, sirviendo de este modo de guía de colocación del implante para un posicionamiento directo del implante por un dentista o cirujano de implante. Cuando se utiliza como elemento de fijación independiente que sirve de guía, el ángulo de las paredes de la guía puede posicionarse correctamente el elemento de fijación independiente respecto a los dientes y/o estructuras orales adyacentes.

La figura 3C ilustra un ejemplo de una realización 340 en la que el alineador 342 puede incluir un cilindro de evertido 348 que, en varias realizaciones, puede incluir un extremo superior del cilindro evertido 348 posicionado a una distancia fija de un extremo inferior del cilindro evertido 348 (por ejemplo, uno o más cilindros evertidos en varias

formas y/o longitudes). El cilindro evertido 348 ilustrado en la figura 3C puede formarse, en diversas realizaciones, en la dirección de una angulación deseada para el implante.

De manera similar a la inserción 328 que se ilustra en la figura 3B, el cilindro evertido 348 ilustrado en la figura 3C, en diversas realizaciones, puede proporcionar soporte de pared para permitir una respuesta táctil para la perforación del. Adicionalmente, el cilindro evertido 348, en diversas realizaciones, puede permitir que una broca de perforación de implante se alinee con una pared del cilindro evertido 348 y permitir que una base de la perforación de implante se detenga por el extremo superior del cilindro evertido 348 de modo que la broca de perforación de implante avance solamente una distancia predeterminada, por ejemplo, en el hueso de la mandíbula del paciente.

Es decir, la base del perforador de implante puede impedir el paso de un punto de contacto con el extremo superior del cilindro evertido 348. Cuando la guía de perforación es un elemento de fijación independiente, el elemento de fijación puede acoplarse, en diversas realizaciones, al cilindro evertido.

El cilindro evertido 348, en algunas realizaciones, puede proporcionar una respuesta táctil para guiar la dirección y/o la profundidad de la perforación de implante, sirviendo de este modo de guía de la colocación del implante para el posicionamiento directo del implante por un dentista o cirujano de implante. Como tal, tal como se describe respecto a las figuras 3A-3C, puede seleccionarse un punto de referencia de un grupo que incluye una depresión, una marca, un orificio, un accesorio, una inserción, y/o una estructura de guía de perforación (por ejemplo, un cilindro evertido), entre otras configuraciones de punto de referencia para un guiado directo o bien indirecto para la colocación del implante.

Las figuras 4A-4C ilustran otras realizaciones de aparatos de ajuste de posicionamiento dental que pueden utilizarse para el posicionamiento de un implante dental de acuerdo con la presente descripción. Después colocar y/o posicionar un implante, puede aplicarse un aparato de ajuste de posicionamiento dental (por ejemplo, un alineador) que esté formado con una parte desplazada (por ejemplo, un relieve).

La parte desplazada, en diversas realizaciones, puede disponerse en el alineador de modo que el alineador no ejerza presión sobre el tejido que rodea el implante. La parte desplazada, en diversas realizaciones, puede estar incorporada en el alineador. Las tres realizaciones de los aparatos dentales de ajuste de posicionamiento 400, 420, y 440 ilustradas en las figuras 4A-4C, respectivamente, muestran alineadores dentales formados para incluir partes desviadas, en diversas realizaciones, aunque la presente descripción cubre otras configuraciones.

La figura 4A ilustra un ejemplo de una realización 400 en la que el alineador 402 puede incluir, en diversas realizaciones, una parte desplazada 406 (por ejemplo, una o más partes desplazadas de varias formas formadas en el material del alineador). La parte desplazada 406 del alineador 402 puede servir para reducir la presión de las partes del alineador 402 en un implante 408 (que, en diversas realizaciones, puede incluir un apoyo y/o casquillo de cicatrización) y/o en el tejido que rodea el implante.

En muchos casos, la colocación de un objeto similar a un diente (por ejemplo, un diente artificial) en el alineador, o la creación de un objeto similar a un diente formando parte del mismo, puede ser deseable (por ejemplo, por razones estéticas) en combinación con la función de desplazamiento. En diversas realizaciones, el objeto similar a un diente puede sujetarse formando parte del alineador, por ejemplo, formando juntos el alineador y el objeto similar a un diente, mediante el uso de una geometría integrada en el alineador como ajuste de acoplamiento con el objeto similar a un diente con un mecanismo de bloqueo que coincida con la geometría del objeto similar a un diente, mediante el diseño de una burbuja en forma de diente para permitir colocar un material del color del diente en la burbuja en forma de diente, y/o mediante el uso de un sistema similar a un remache para permitir que un objeto similar a un diente se acople físicamente a presión sobre el alineador sin necesidad de utilizar sustancias adhesivas, entre otras disposiciones.

La figura 4B ilustra un ejemplo de una realización 420 en el que el alineador 422 puede incluir, en diversas realizaciones, una parte desplazada (por ejemplo, la parte desplazada 406, tal como se ilustra en la figura 4A) para reducir la presión de las partes del alineador 422 en un implante 428 y/o en el tejido que rodea el implante. El alineador 422 ilustrado en la figura 4B muestra que el alineador 422 puede incluir una geometría de apoyo 426, en diversas realizaciones, que puede permitir la unión (por ejemplo, con una sustancia adhesiva, una conexión mecánica, etc.) de un objeto similar a un diente 424 (por ejemplo, un diente artificial) a la geometría de apoyo 426 y, en consecuencia, al alineador 422. Como tal, la figura 4B ilustra que puede formarse un alineador, en diversas realizaciones, con una parte desplazada y un apoyo asociado a la parte desplazada, que puede permitir la fijación, por ejemplo, de un diente artificial al apoyo.

La figura 4C ilustra un ejemplo de una realización 440 en la que el alineador 442, en diversas realizaciones, puede incluir una parte desplazada (por ejemplo, la parte desplazada 406 tal como se ilustra en la figura 4A) para reducir la presión de las partes del alineador 442 en un implante 448 y/o en el tejido que rodea el implante. El alineador 442



ilustrado en la figura 4C muestra que el alineador 442 puede formarse de manera que un objeto similar a un diente 444 (por ejemplo, un diente artificial), en diversas realizaciones, pueda estar unido a una geometría de apoyo 446 con una conexión similar a un remache.

5 Es decir, en algunas realizaciones, el objeto similar a un diente 444 puede unirse al apoyo 446 sin necesidad de utilizar una sustancia adhesiva. Como tal, la figura 4C ilustra que, en diversas realizaciones, un alineador puede formarse con una parte desplazada y un apoyo asociado a la parte desplazada, que puede permitir la unión de una conexión a modo de remache para unir, por ejemplo, un diente artificial al apoyo.

10 La figura 4D ilustra un ejemplo de una realización 460 en la que el alineador 462, en diversas realizaciones, puede incluir una parte desplazada (por ejemplo, la parte desplazada 406 tal como se ilustra en la figura 4A) para reducir la presión de las partes del alineador 462 en un implante 468 y/o en el tejido que rodea el implante. El alineador 462 ilustrado en la figura 4D muestra que el alineador 462 puede formarse de manera que un objeto similar a un diente 464 (por ejemplo, un diente artificial) puede incorporarse, en diversas realizaciones, en el alineador 462 y/o formarse como parte del mismo.

15 Es decir, en diversas realizaciones, tanto el objeto similar a un diente 464 como la parte desplazada pueden incorporarse y/o formarse a partir del material polimérico del cual está formado el resto del alineador 462, aunque la presente descripción no se limita a la utilización del mismo material para el objeto similar a un diente 464 y el alineador 462. En algunas realizaciones, el objeto similar a un diente 464 puede formarse como una película de material polimérico u otro material adecuado.

20 En algunas realizaciones, tal como se ilustra en la figura 4D, el objeto similar a un diente 464, en diversas realizaciones, puede tener una muesca (u otra disposición debilitada apropiada) formada en la misma para facilitar la extracción del objeto similar a un diente 464 con el fin de acceder al implante 468 a través de la zona desplazada o de otra manera. Como tal, la figura 4C ilustra que un alineador, en diversas realizaciones, puede formarse con una parte desplazada y un objeto similar a un diente asociado a la parte desplazada, lo que puede permitir la formación del alineador, la parte desplazada, y el objeto similar a un diente como una configuración única.

25 La figura 4E ilustra un ejemplo de una realización 480 en la que el alineador 482, en diversas realizaciones, puede incluir una parte desplazada (por ejemplo, la parte desplazada 406 tal como se ilustra en la figura 4A) para reducir la presión de partes del alineador 482 en un implante 488 y/o en el tejido que rodea el implante. El alineador 482 ilustrado en la figura 4E muestra que el alineador 482 puede formarse de manera que un objeto similar a un diente 484 (por ejemplo, un diente artificial), en diversas realizaciones, pueda incorporarse y/o formarse como parte del alineador 482, de manera similar a la realización 460 ilustrada en la figura 4D.

30 La realización 480 ilustrada en la figura 4E, en diversas realizaciones, puede diferir de la realización 460 en la que una parte de la lámina puede llenarse con un material sólido (por ejemplo, el material polimérico del que está formado el alineador 482 o de otra manera) para hacer que el objeto similar a un diente 484 sea sustancialmente más sólido. En diversas realizaciones, la película del objeto a modo de diente 484 puede llenarse parcial o completamente con el material sólido siempre que se conserve una parte desplazada (por ejemplo, la base del material sólido en la lámina se convierte en la parte superior de la parte desplazada).

35 Tal como se ha descrito con respecto a la figura 4D, tanto el objeto similar a un diente 484 como la parte desplazada ilustrada en la figura 4E, en diversas realizaciones, pueden estar integrados en el material polimérico del cual está formado el resto del alineador 482 y/o estar formados a partir del mismo, aunque la presente descripción no se limita al uso del mismo material para el objeto similar a un diente 484 y el alineador 482. En algunas realizaciones, el objeto similar a un diente 484 puede formarse como una lámina y/o relleno del material polimérico u otro material adecuado.

40 En algunas realizaciones, el objeto similar a un diente, tal como se ilustra en las figuras 4D y 4E, puede ser un diente artificial, en varias realizaciones, que se esté construido y/o formado a partir de una biblioteca de dientes y/o un "copiar y pegar" de otro diente, tal como apreciará un experto en la materia. Tal como también apreciará un experto en la materia, las configuraciones de las realizaciones de los alineadores, las desviaciones, implantes, y/u objetos similares a dientes ilustrados en las figuras 4A a 4E están simplificados por motivos de claridad y no deben interpretarse como limitaciones de los mismos salvo que se indique explícitamente como tal. Por ejemplo, el grosor de una capa de material polimérico en un alineador puede variar dependiendo de la posición y/o la aplicación del mismo, si bien dicho grosor puede representarse por una línea uniformemente fina en las figuras 4A a 4C.

45 Tal como apreciará, además, un experto en la materia, diversas características se agrupan juntas en la presente descripción en una única realización con el fin de simplificar la explicación. Este método de descripción, sin embargo, no debe interpretarse como que refleja la intención de que las realizaciones de la descripción requieran más características de las que expresamente se indican en cada una de las siguientes reivindicaciones. Más bien,

tal como reflejan las reivindicaciones, el contenido inventivo se encuentra en menos de todas las características de una sola realización descrita.

Por lo tanto, predeterminar un plan de tratamiento con un modelo virtual, tal como se explica en la presente descripción, puede ser una metodología recomendada y reivindicada, sin embargo, se pretende proteger como materia nueva simplemente formar y/o utilizar un alineador, tal como se explica en la descripción y tal como se expone en las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, la materia nueva tal como se explica en la presente descripción puede incluirse en una parte de un alineador, en lugar de todo el alineador, y seguir siendo consistente con las enseñanzas de la presente descripción.

Por consiguiente, una serie de aparatos de posicionamiento dental extraíbles, tal como se explica en la presente descripción, puede incluir, en diversas realizaciones, una primera serie de alineadores para reposicionar uno o más dientes desde una primera configuración hasta una segunda configuración, y un segundo número de alineadores para reposicionar uno o más dientes desde la segunda configuración hasta una configuración sucesiva. El reposicionamiento del uno o más dientes hasta la segunda configuración puede dejar expuesto, en diversas realizaciones, un espacio de ubicación del implante. Por ejemplo, pueden ser necesarios una serie de múltiples alineadores para conseguir una configuración de punto final de alineación deseada. Sin embargo, la configuración de punto final de alineación deseada puede planificarse en el principio en el mismo momento o cerca del mismo que una configuración de alineación intermedia (por ejemplo, la segunda configuración) que permite un posicionamiento adecuado del implante.

El plan de tratamiento puede ser revisado, por ejemplo, en cada instante, o cerca del mismo, en el que un alineador intermedio de la serie de alineadores se sustituye por un alineador sucesivo y se altera, si se desea, dependiendo del nivel de éxito alcanzado. Por ejemplo, la configuración de punto final deseado puede ser tener una separación de una anchura de 9 mm para un solo implante. Después de una sucesión de 10 alineadores, puede medirse el progreso hacia la separación de punto final deseada y, en algunos casos, pueden prescribirse otros 10 alineadores.

Después de que se han utilizado los segundos 10 alineadores, puede medirse de nuevo el progreso para determinar si el objetivo original deseado de 9 mm es alcanzable de manera realista. Si es así, y cuando sea necesario, pueden prescribirse más alineadores hasta que se consiga la separación deseada. Si la separación deseada de 9 mm no parece ser realísticamente alcanzable, puede determinarse una separación alternativa deseada.

El concepto de la determinación de una posición del implante en base a una posición futura de los dientes que resulta del tratamiento de ortodoncia puede implementarse en cualquier punto de la serie de alineadores. Es decir, cuando se logra un espacio de implante adecuado, el implante puede colocarse y/o posicionarse, a pesar de que el tratamiento de ortodoncia adicional todavía está previsto para su ejecución.

En algunas realizaciones, la serie de aparatos de posicionamiento dental extraíble, en diversas realizaciones, puede incluir uno o más alineadores que incluyan una zona desplazada correspondiente a alguna parte (por ejemplo, área) del espacio de ubicación del implante. En algunas realizaciones, el segundo número de alineadores, en diversas realizaciones, puede configurarse con una geometría de apoyo para la fijación de una estructura dental temporal en la zona desplazada o bien una geometría del diente artificial integrada en la zona desplazada.

En algunas realizaciones, la serie de aparatos de posicionamiento dental extraíble puede incluir, en diversas realizaciones, configuraciones sucesivas en base a una oclusión dental óptima incluyendo un espacio de ubicación de implante predeterminado. En algunas realizaciones, la serie de aparatos de posicionamiento dental extraíble puede incluir, en diversas realizaciones, por lo menos un alineador correspondiente a la segunda configuración el cual puede incluir una guía para la colocación del implante dentro del espacio de ubicación del implante. Una configuración para la guía puede ser, por ejemplo, una depresión, una marca, un orificio, un accesorio, una inserción, una característica de acoplamiento de una guía de perforación, y/o una estructura de profundidad de perforación y guía de alineación, entre otras configuraciones.

Por consiguiente, tal como se explica en la presente descripción, puede utilizarse una serie de aparatos de posicionamiento dental para dejar expuesta una o más posiciones para uno o más implantes. En diversas realizaciones, puede utilizarse un primer número de alineadores para reposicionar uno o más dientes desde una primera configuración hasta una segunda configuración.

En dichas realizaciones, los uno o más dientes que se reposicionan a la segunda configuración dejan expuesto por lo menos un espacio de ubicación del implante. Puede colocarse entonces un número de implantes en el uno o más espacios de localización de implantes expuestos. En algunas de dichas realizaciones, puede utilizarse un segundo número de la serie de aparatos dentales para reposicionar uno o más dientes de la segunda orientación a una orientación sucesiva.

- 5 Tal como se explica en la presente descripción, por lo menos uno de la primera serie de alineadores puede incluir por lo menos un punto de referencia para servir de guía para la colocación de un implante. En diversas realizaciones, pueden formarse puntos de referencia en alineadores como uno o más de, por ejemplo, una depresión, una marca, un orificio, un accesorio, una inserción, y/o una estructura de guía de perforación en el alineador, entre otras estructuras adecuadas.
- 10 En algunas realizaciones, por lo menos uno de la segunda serie de alineadores puede incluir una zona desplazada correspondiente a alguna parte del espacio de ubicación del implante. Por lo menos uno del segundo número de alineadores también puede incluir, en diversas realizaciones, una geometría de apoyo para permitir la fijación de una estructura del diente temporal en la zona desplazada y/o una geometría de diente artificial integrada en la zona desplazada. En algunas realizaciones, la estructura del diente temporal acoplable en la zona desplazada o la geometría de diente artificial integrada en la zona desplazada puede estar formada por lo menos parcialmente de un material de color de los dientes.
- 15 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para posicionar un implante con un tratamiento dental de acuerdo con la presente descripción. Salvo que se indique expresamente, las realizaciones del procedimiento que se describen aquí no están limitadas a un orden o secuencia particular. Adicionalmente, algunas de las realizaciones del procedimiento descritas, o elementos del mismo, pueden producirse o llevarse a cabo en el mismo punto en el tiempo, o por lo menos sustancialmente el mismo.
- 20 La realización ilustrada en la figura 5 incluye determinar una ubicación de implante en base a un modelo virtual de una oclusión dental optimizada, tal como se muestra en el bloque 510. Tal como se utiliza en la presente descripción, "oclusión dental optimizada" se refiere a una oclusión dental determinada que es favorable y/o deseable por un profesional de tratamiento (por ejemplo, un dentista o cirujano de implante) con referencia, en algunas realizaciones, a un modelo virtual de oclusión dental que puede ser estática o dinámica (por ejemplo, que simula una articulación). Un plan de tratamiento dental como se explica en la presente descripción puede determinar, en diversas realizaciones, la ubicación del implante en base al modelo virtual de la oclusión dental óptima a través del uso de exploración digital tridimensional de la dentición del paciente.
- 25 La exploración digital tridimensional puede lograrse de varias maneras, por ejemplo, exploración por TC, exploración IRM, exploración con luz, exploración destructiva, y/o exploración por láser, entre otras tecnologías de exploración. En algunas realizaciones, la mandíbula y/o la estructura de los tejidos blandos del paciente pueden explorarse utilizando, por ejemplo, exploración por TC y/o exploración por IRM, entre otras tecnologías de exploración.
- 30 En diversas realizaciones, la exploración puede incluir exploración en tres dimensiones de la anatomía dental inicial de un paciente, crear el modelo virtual de la oclusión dental deseada en base a la anatomía dental del paciente, y diseñar una serie de aparatos dentales (por ejemplo, alineadores) donde la primera orientación es una oclusión de la anatomía dental inicial, y la orientación sucesiva es una oclusión dental deseada. En algunas realizaciones, la exploración puede incluir explorar digitalmente la dentición de un paciente, explorar digitalmente una estructura dental que incluye características anatómicas que afectan a la ubicación del implante, y superponer la estructura dental a la dentición de la exploración tridimensional del paciente.
- 35 Tal como se explica en la presente descripción, algunas realizaciones de un plan para un tratamiento dental con implante pueden incluir crear un modelo virtual de un número de dientes físicos y por lo menos un implante tal como un diente virtual, y planificar un proceso de tratamiento virtual que incluye uno o más tratamientos que tienen un número de orientaciones del número de dientes virtuales. Tal como se describe aquí, el proceso de tratamiento virtual puede incluir mover por lo menos uno del número de dientes físicos para dejar libre una ubicación de implante para una configuración de oclusión dental óptima.
- 40 El proceso de tratamiento virtual puede incluir colocar un implante en el lugar del implante una vez se han quitado dientes físicos. Además, el proceso de tratamiento virtual puede incluir posicionar por lo menos uno del número de dientes físicos fuera de la ubicación del implante en la configuración de la oclusión dental óptima mientras la ubicación del implante está cicatrizando.
- 45 En algunas realizaciones, el proceso de tratamiento virtual puede incluir fabricar (por ejemplo, formar) un aparato de posicionamiento dental extraíble (por ejemplo, un alineador) para implementar cada incremento del tratamiento. En diversas realizaciones, la ubicación del implante (por ejemplo, un punto de referencia) puede incorporarse en uno o más de los aparatos de posicionamiento dental extraíble.
- 50 El bloque 520 de la figura 5 muestra que uno o más dientes pueden moverse, en diversas realizaciones, (por ejemplo, reposicionarse) utilizando un primer número de una serie de aparatos dentales, desde una primera orientación hasta una segunda orientación, dejando expuesta la segunda orientación la ubicación del implante. Por

ejemplo, la ubicación del implante que queda expuesta al mover el uno o más dientes a la segunda orientación puede ser la ubicación del implante determinada en base al modelo virtual, tal como se describe aquí.

5 Puede colocarse un implante en la ubicación del implante expuesta utilizando un punto de referencia incluido en por lo menos uno de la serie de aparatos dentales (por ejemplo, alineadores), tal como se muestra en el bloque 530. En algunas realizaciones, el punto de referencia puede ser un indicador simple que, por ejemplo, cuando se utiliza junto con la imagen de TC, pueda dirigir al dentista o cirujano de implante a un lugar adecuado para el implante. En algunas realizaciones, el punto de referencia puede perforar el aparato dental y servir de guía de perforación, o servir como elemento de fijación para una guía de perforación independiente, para permitir la determinación de la angulación y/o la profundidad del implante que se incorpora en el propio alineador.

15 En algunas realizaciones, una capa de material polimérico en el sitio del punto de referencia puede ser fina, por ejemplo, de manera que la fijación de la guía de perforación independiente pueda ayudar a proporcionar una guía que permita determinar de manera fiable la angulación y/o la profundidad del implante. Entre las diversas realizaciones, la guía de perforación independiente puede ser, en algunas realizaciones, un cilindro con una ranura circunferencial que forme parte de una característica de acoplamiento de la guía de perforación para recibir, por ejemplo, un borde de una depresión, una marca, un orificio, un elemento de fijación, y/o una inserción que sirva como punto de referencia.

20 Tal como se muestra en el bloque 540, puede reposicionarse uno o más dientes utilizando un segundo número de la serie de aparatos dentales (por ejemplo, alineadores), desde la segunda orientación hasta una orientación sucesiva. Es decir, en algunas realizaciones, después de colocar y/o posicionar el implante en el lugar deseado, el primero del segundo número de la serie de alineadores puede aplicarse a los dientes del paciente para continuar el reposicionamiento de los dientes de la orientación en la que se colocó el implante y/o posicionar para continuar el movimiento de los dientes a una posición final.

30 En algunas realizaciones de la presente descripción, el implante puede colocarse y/o posicionarse en la exposición más temprana de la ubicación del implante. Un aparato dental que proporciona una exposición más temprana de la ubicación del implante puede incluir el punto de referencia proporcionando una guía, en diversas realizaciones, para ubicar una posición para el implante.

35 Tal como se explica en la presente descripción, puede reposicionarse uno o más dientes utilizando el segundo número de la serie de aparatos dentales mientras el paciente está curando tras la colocación del implante. En algunas realizaciones, el segundo número de la serie de aparatos dentales puede incluir, en diversas realizaciones, una zona desplazada correspondiente al implante. Mediante la inclusión de la zona desplazada en una parte de por lo menos uno del segundo número de la serie de aparatos dentales, puede aliviarse la presión sobre la ubicación del implante y/o tejido circundante con el fin de facilitar la cicatrización y la osteointegración y/o una mejor recuperación (por ejemplo, reducción de trauma de impactación a la zona de la herida).

40 En algunas realizaciones, el segundo número de la serie de aparatos dentales puede configurarse, en diversas realizaciones, para presentar una geometría de apoyo para la fijación de una estructura de diente temporal en la zona desplazada. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la estructura del diente temporal puede estar unida, en diversas realizaciones, a la geometría de apoyo de uno o más del segundo número de la serie de aparatos dentales.

45 En algunas realizaciones, la zona desplazada (por ejemplo, incluida en por lo menos uno del segundo número de la serie de los aparatos dentales) puede llenarse, alinearse, pintarse, o recubrirse, en diversas realizaciones, con un material del color del diente. Un plan dental, tal como se explica en la presente descripción, puede incluir la restauración de una estructura dental al implante una vez que el implante se ha osteointegrado y los dientes adyacentes se reposicionan a la disposición de la oclusión dental deseada. Si el espacio creado por el alineador es más grande que la forma de la restauración prevista en el sitio de implante y el implante se integra en el hueso, la restauración puede colocarse tan pronto como los dientes adyacentes han alcanzado una posición estable, incluso si todavía debe realizarse un tratamiento de ortodoncia adicional en otro lugar en la boca del paciente.

55 La figura 6A ilustra un dispositivo de ajuste de posicionamiento dental que tiene una abertura para indicar una posición del implante de acuerdo con una realización de la presente descripción. En la realización de la figura 6A, un aparato 600 incluye un indicador de posicionamiento del implante. En la realización de la figura 6A, el indicador (por ejemplo, un punto de referencia) es una abertura 690 formada en el material utilizado para formar el aparato. Tales aberturas pueden formarse durante la fabricación del aparato y/o después de que se haya completado la fabricación.

60 Un profesional del tratamiento puede ver, por ejemplo, el área a través de la abertura para ver si la posición de la abertura se encuentra en la ubicación anatómica correcta, y si habrá suficiente espacio para el implante, entre otras funciones adecuadas. La abertura puede ser de cualquier tamaño y/o forma adecuada. En algunas realizaciones, la abertura puede utilizarse para guiar la colocación del implante en la ubicación indicada por la abertura.

Además, tal como se ilustra en la realización de la figura 6A, la abertura 690 puede colocarse en una parte del aparato que sea plana. El aparato puede tener cualquier forma adecuada, tal como un contorno de diente modelo, un contorno de encía modelo o real, y/u otras formas adecuadas.

5 En algunas realizaciones, el aparato 600 puede utilizarse para anclar otro tipo de indicador que se coloca cerca de la zona en la que el implante va a posicionarse. Por ejemplo, el indicador puede ser un dispositivo de medida de alambre o señalador u otro tipo de dispositivo señalador que pueda utilizarse para señalar la zona en la que se va a posicionar el implante o pueda utilizarse para ayudar a proporcionar información de medición para ayudar en el posicionamiento del implante.

10 Los indicadores pueden ser, por ejemplo, un indicador autoadhesivo, un indicador acoplable, un indicador de succión adherido, un indicador unido, un indicador adherido con velcro, o a presión. Sin embargo, las realizaciones de la presente descripción no deben limitarse a tales procedimientos de unión.

15 Un alambre u otro material radiopaco puede ser beneficioso, por ejemplo, ya que puede verse en una radiografía. Sin embargo, las realizaciones de la presente descripción no deben limitarse a tales materiales.

20 La figura 6B ilustra un dispositivo de ajuste de posicionamiento dental que tiene una serie de indicadores posicionados en el mismo de acuerdo con una realización de la presente descripción. Estos indicadores pueden utilizarse para una variedad de finalidades. Por ejemplo, tales indicadores pueden utilizarse para identificar al clínico dónde colocar un implante, o como referencia a partir de la cual determinar dónde colocar el implante.

25 El indicador también puede contener una tinta o colorante temporal que, en algunas realizaciones, pueda transferirse al tejido de las encías para permitir al médico visualizar la ubicación deseada de la colocación del implante, o como indicador de posición de referencia. Estos indicadores pueden ser particularmente útiles para la colocación de dispositivos de anclaje temporales (mini-implantes), por ejemplo.

30 En la realización ilustrada en la figura 6B, por ejemplo, se disponen varios indicadores. Estos indicadores pueden utilizarse como dispositivos que apuntan a la zona en la que se va a posicionar un implante.

35 En tales realizaciones puede utilizarse cualquier dispositivo señalador adecuado. Por ejemplo, dispositivos señaladores adecuados pueden tener diferentes formas y/o tamaños, pueden realizarse en diferentes materiales, y/o pueden ser visibles en radiografías y/o a través de otras técnicas de exploración o de fotografía, etc.

Los indicadores también pueden colocarse proximalmente (por ejemplo, junto a o unidos a) el aparato de cualquier manera adecuada. Un adhesivo liberable es una de dichas maneras adecuadas para la fijación y permite retirar el indicador lo cual puede ser beneficioso en algunas realizaciones.

40 En la realización de la figura 6B, el aparato 600 incluye unos indicadores 692, 694, 696, y 698. Tales indicadores pueden proporcionar diferentes beneficios en base a sus formas.

45 Tales indicadores pueden contener también juntas de rotación/giratorias de manera que la posición puede ajustarse y/o bloquearse, por ejemplo, mientras se está verificando la posición deseada con radiografías. En algunas realizaciones, también pueden ser indicadores telescópicos o telescópicos de bloqueo para permitir la extensión del indicador para localizar más fácilmente la posición deseada, entre otros beneficios.

50 Por ejemplo, el indicador 692 tiene una serie de puntos diferentes que pueden utilizarse como referencia, tal como el extremo izquierdo de la segunda línea desde la parte inferior. Esto puede ser útil para señalar una posición más exacta.

55 Los indicadores 694, un puntero 696, y una forma de U, pueden proporcionar una orientación direccional general (por ejemplo, una alineación vertical frente a horizontal para prever que el implante pueda encajar en la zona para el implante cuando se instala. El indicador 698 es un círculo y, tal como se muestra, puede utilizarse con una línea de referencia.

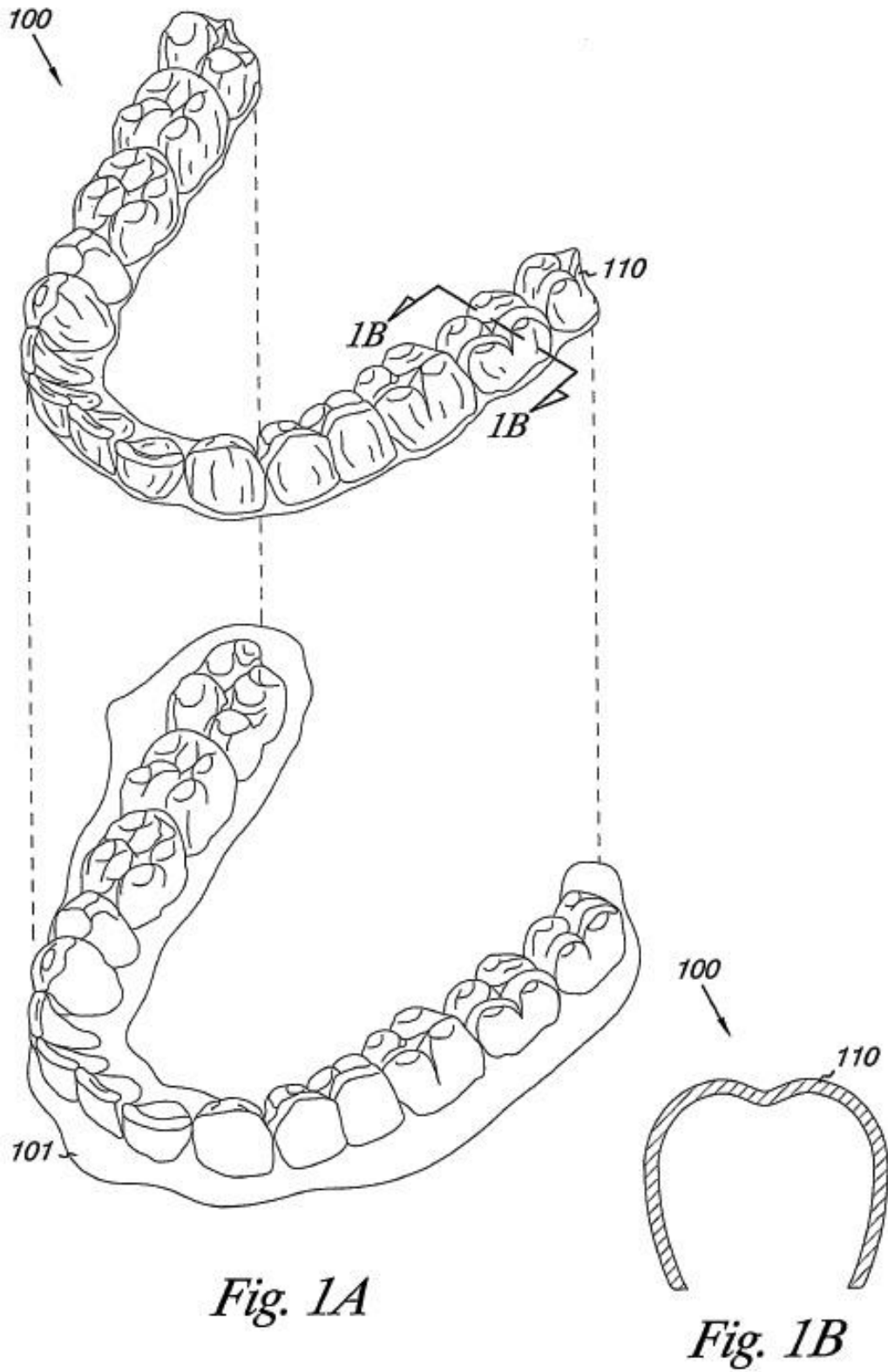
60 El círculo, por ejemplo, puede permitir al profesional de tratamiento localizar dónde puede colocarse un implante en la encía. Tales realizaciones pueden utilizarse, por ejemplo, donde el clínico pueda fijar el indicador para identificar la posición deseada, marcar el tejido a través del bucle y, a continuación, colocar el implante en la marca. En algunas realizaciones, el implante puede colocarse directamente a través del bucle. Si se utiliza con una línea, la línea puede utilizarse para ayudar en la orientación correcta del implante, entre otros usos para tal característica.

Aunque se han ilustrado y descrito aquí unas realizaciones específicas, los expertos en la materia apreciarán que cualquier disposición calculada para conseguir las mismas técnicas puede substituirse por las realizaciones específicas mostradas. Esta descripción pretende cubrir cualquiera y todas las adaptaciones o variaciones de las diversas realizaciones de la descripción.

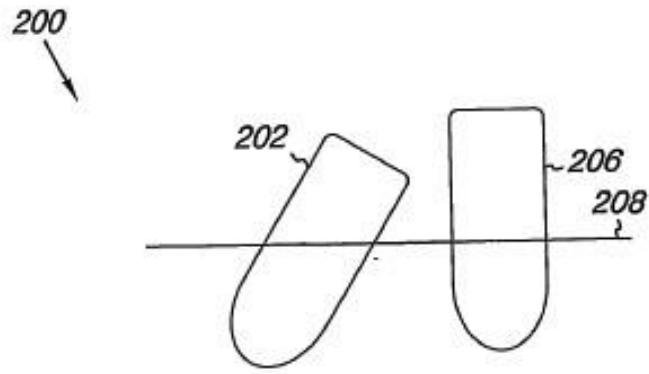
- 5 Debe entenderse que el uso de los términos "un", "una", "uno o más", "un número de", o "por lo menos uno/a" se interpretan todos en el sentido de que uno o más de un elemento está presente. Además, debe entenderse que la descripción anterior se ha realizado de manera ilustrativa, y no restrictiva.

**REIVINDICACIONES**

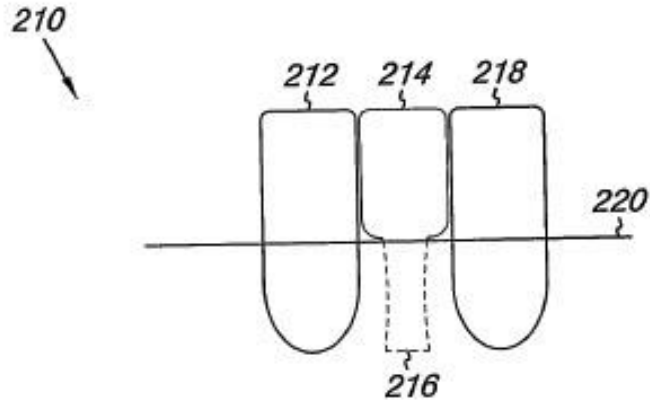
1. Serie de aparatos de posicionamiento dental extraíbles, que comprende:  
5 un primer número de alineadores diseñados o fabricados para reposicionar uno o más dientes desde una primera configuración hasta una segunda configuración que deja expuesto un espacio de ubicación de un implante; estando diseñado y fabricado, además, un primer número de alineadores para reposicionar por lo menos un diente posicionado incorrectamente (236) para crear un espacio (238) suficiente para insertar y/o posicionar correctamente un implante (240) en el espacio de la ubicación del implante expuesto; y  
10 un segundo número de alineadores para reposicionar uno o más dientes desde la segunda configuración hasta una configuración sucesiva; caracterizado por el hecho de que  
por lo menos un alineador que corresponde a la segunda configuración incluye una guía para la colocación de un implante dentro del espacio de ubicación del implante, en el que la guía incluye una perforación a través del alineador que sirve como guía de perforación para dirigir el posicionamiento del implante.  
15
2. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que uno o más alineadores incluyen una zona desplazada correspondiente a alguna parte del espacio de ubicación del implante.
3. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la guía se selecciona del grupo que incluye; una depresión, una marca, un orificio, un elemento de fijación, una inserción, una característica de acoplamiento de una guía de perforación.  
20
4. Serie de aparatos de posicionamiento dental de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el segundo número de alineadores está configurado para reposicionar uno o más dientes desde la segunda configuración a la configuración sucesiva con un implante en posición.  
25
5. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 4, en el que por lo menos uno del primer número de alineadores incluye un punto de referencia para servir de guía para la colocación del implante.
- 30 6. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 4, en el que por lo menos uno del segundo número de alineadores incluye una zona desplazada que corresponde a alguna parte del espacio de ubicación del implante.
7. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el segundo número de alineadores incluye una geometría de apoyo para permitir la fijación de una estructura de diente temporal en la zona desplazada o bien una geometría de diente artificial integrada en la zona desplazada.  
35
8. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 4, en el que espacio de ubicación del implante expuesto se identifica en por lo menos uno del primer número de alineadores mediante un indicador (698).
- 40 9. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el indicador (698) se selecciona de un grupo de indicadores que incluye:  
una abertura formada en el por lo menos uno del primer número de alineadores;  
un dispositivo de señalización dispuesto proximal a por lo menos uno del primer número de alineadores.
- 45 10. Serie de aparatos de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el dispositivo de señalización está unido a por lo menos uno del primer número de alineadores.



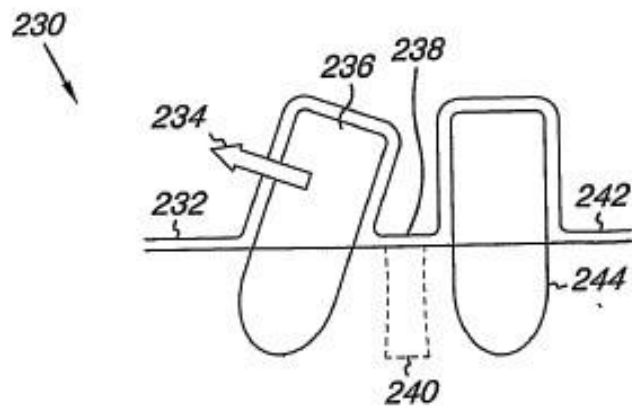




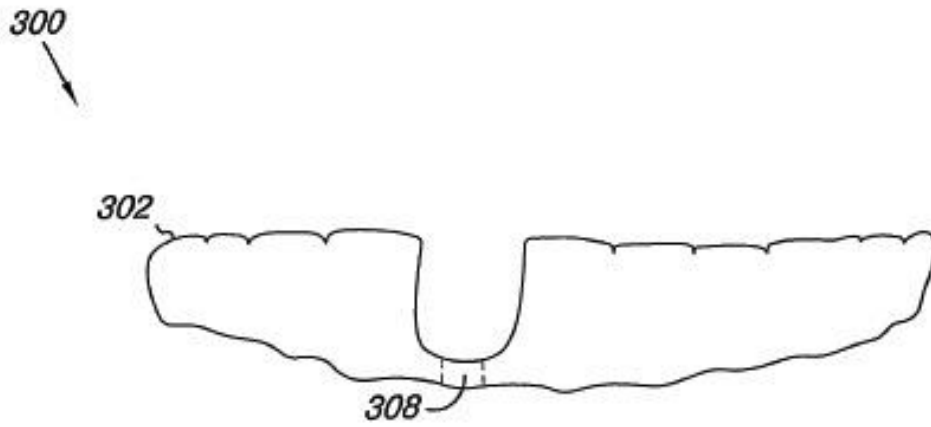
*Fig. 2A*



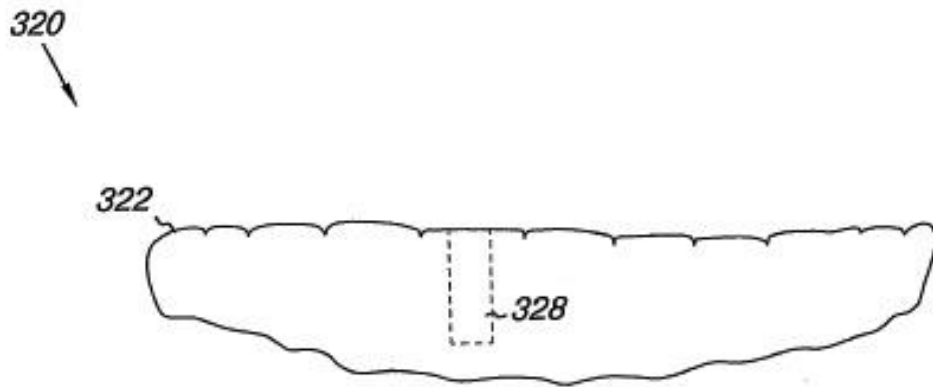
*Fig. 2B*



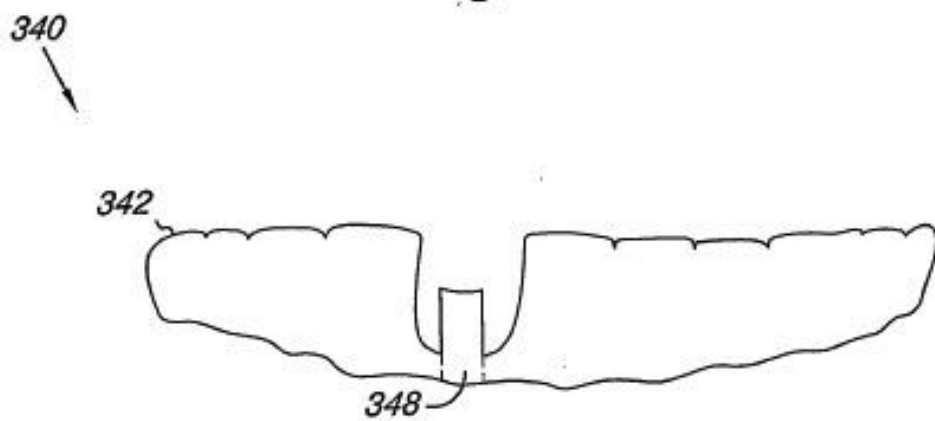
*Fig. 2C*



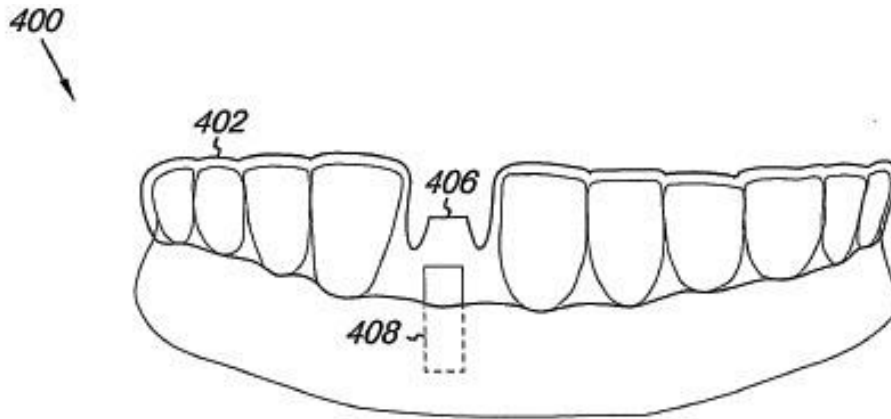
*Fig. 3A*



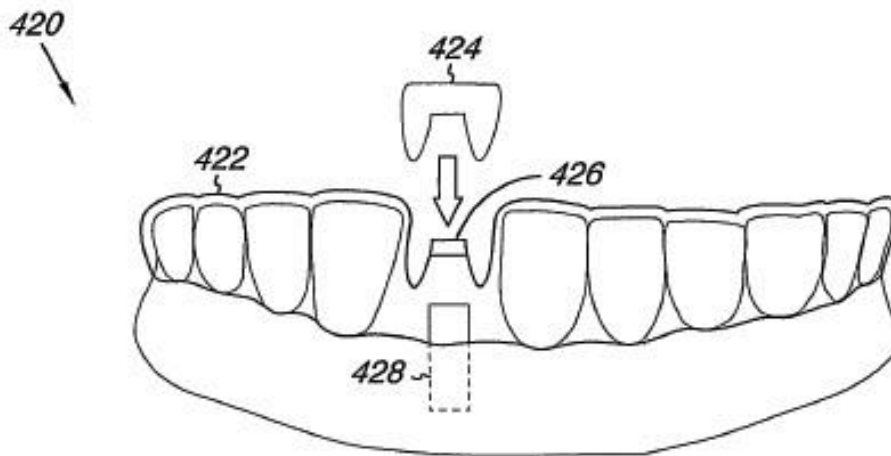
*Fig. 3B*



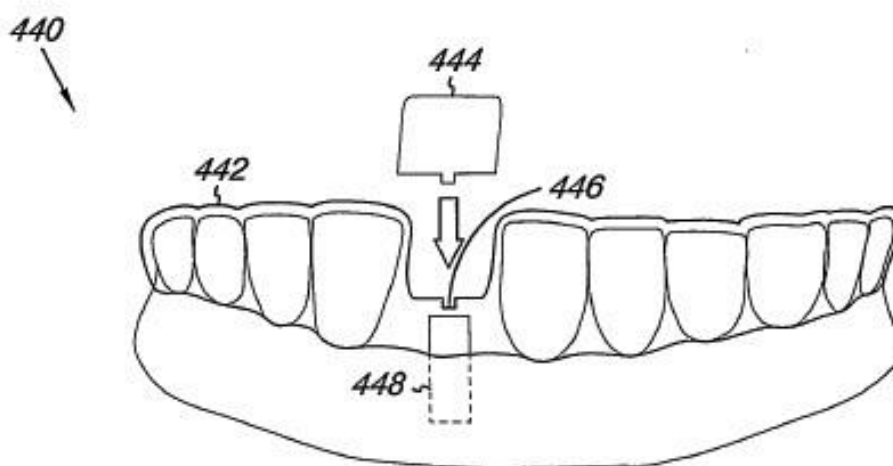
*Fig. 3C*



*Fig. 4A*

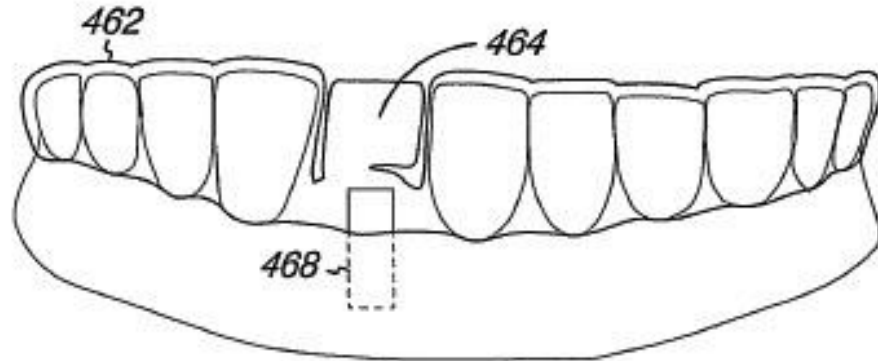


*Fig. 4B*



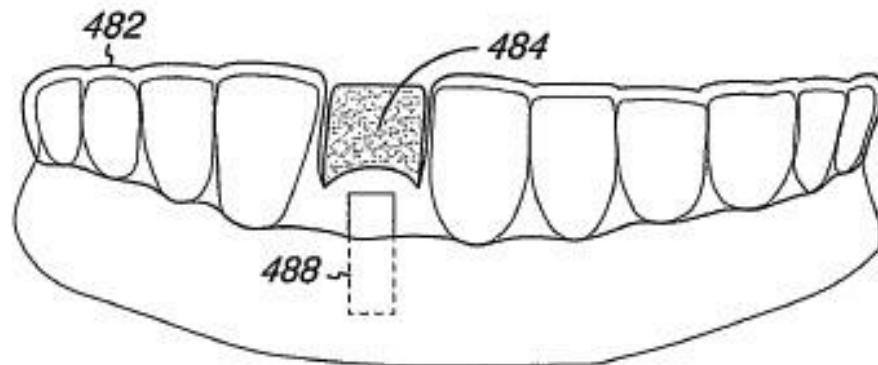
*Fig. 4C*

460  
↙

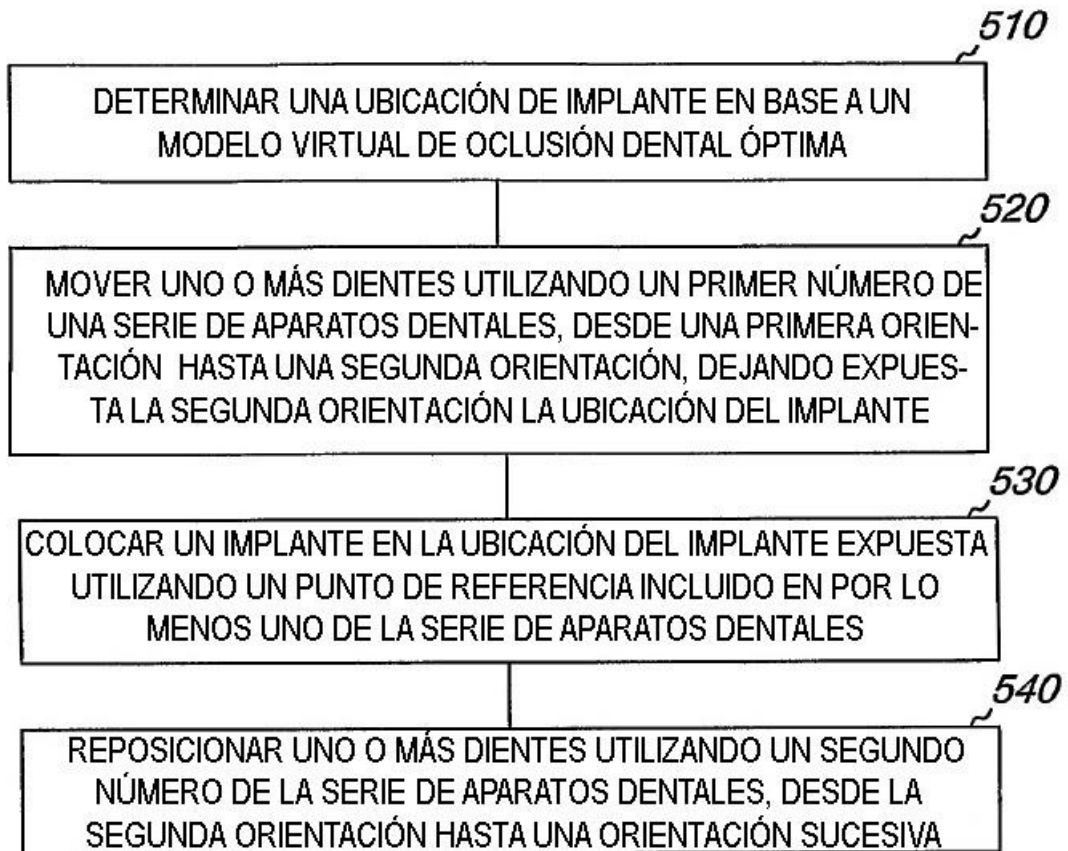


*Fig. 4D*

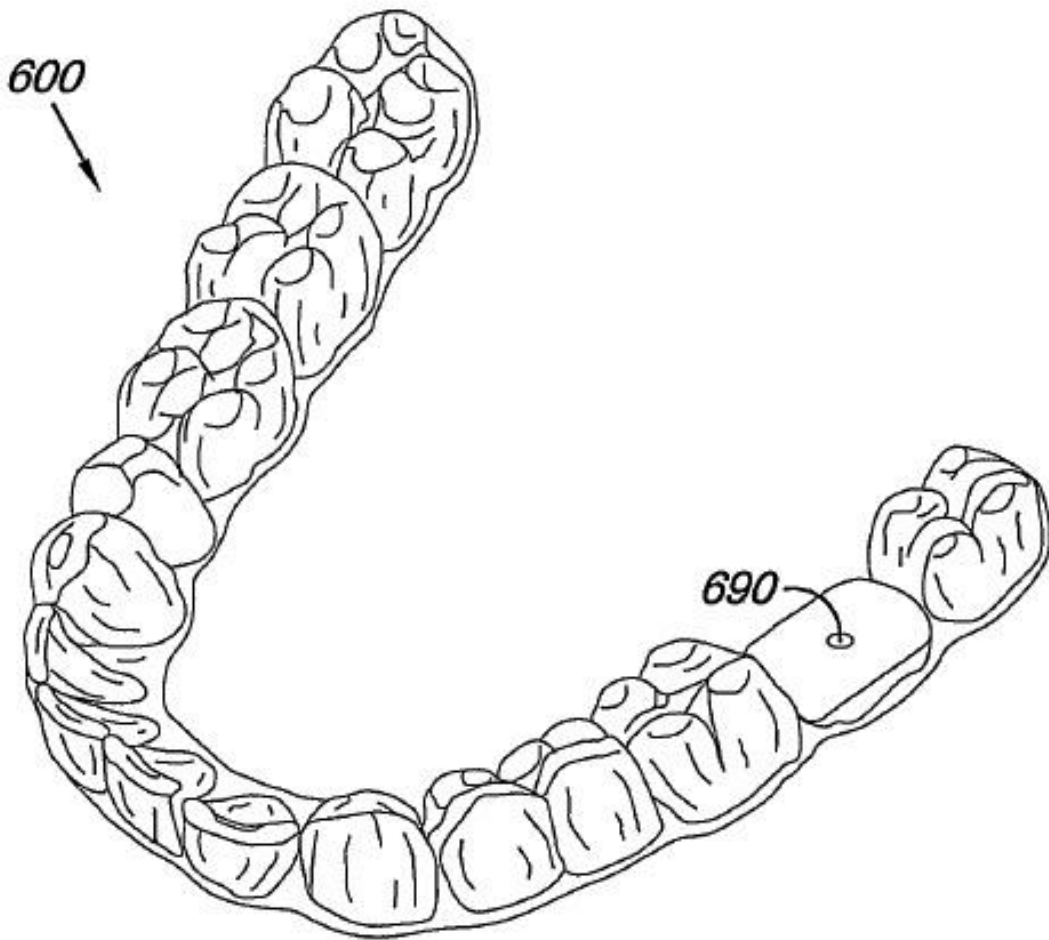
480  
↙



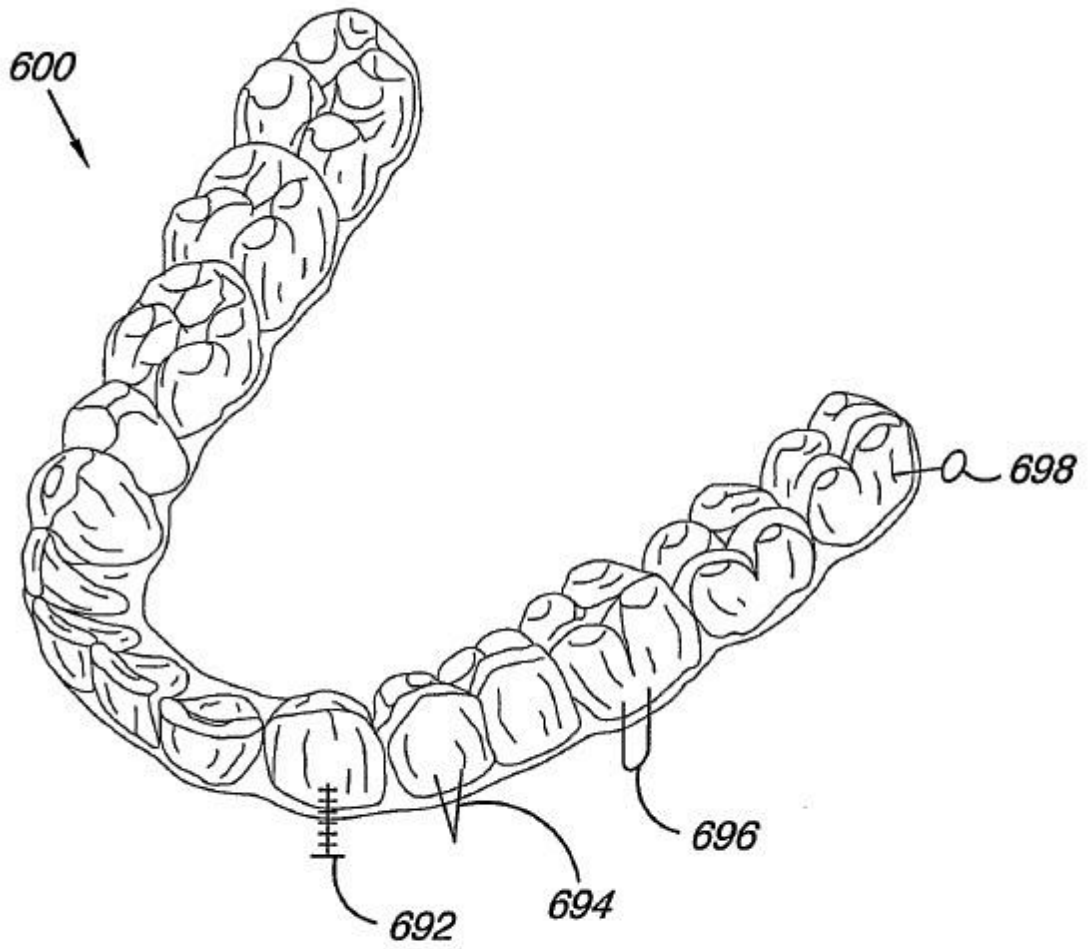
*Fig. 4E*



*Fig. 5*



*Fig. 6A*



*Fig. 6B*