

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 557**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/66** (2006.01)

**A61C 8/02** (2006.01)

**A61C 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2019 PCT/IL2019/050722**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2020 WO20008450**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2019 E 19830081 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.02.2022 EP 3793460**

54 Título: **Dispositivos, sistemas y métodos para la osteogénesis por distracción**

30 Prioridad:

**02.07.2018 IL 26036718**  
**25.03.2019 US 201962823012 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.05.2022**

73 Titular/es:

**OSTEOPHILE LTD. (100.0%)**  
**P.O. Box 272**  
**4994500 Newe Yaraq, IL**

72 Inventor/es:

**LAZAROVICI, TOWY**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 912 557 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

Dispositivos, sistemas y métodos para la osteogénesis por distracción

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

5 [0001] La presente invención se refiere al campo de los dispositivos y sistemas para la osteogénesis por distracción y, más particularmente, a los dispositivos y sistemas de distracción utilizados en el tratamiento de la atrofia del reborde alveolar mandibular o maxilar. También se describen métodos para utilizar un dispositivo de distracción o un sistema de  
10 distracción para el alargamiento óseo.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 [0002] La atrofia del reborde alveolar mandibular o maxilar es una patología conocida, que puede desarrollarse como un proceso lento de deterioro del volumen después de la pérdida de un diente o de forma aguda debido a un evento desencadenante como una infección, extirpación de un quiste, extracción dental traumática, resección de un tumor o traumatismo. El volumen adecuado de la cresta alveolar es crucial para la colocación de implantes dentales. La colocación de implantes dentales y el pronóstico a largo plazo de los mismos dependen principalmente del tamaño de los implantes dentales, la relación entre ellos y la prótesis adherida a ellos y su ubicación espacial en relación con los dientes  
20 intramandibulares y la oclusión mandibular opuesta.

25 [0003] En algunos casos, la atrofia de la cresta alveolar puede superarse mediante la colocación de implantes dentales cortos como punto intermedio, mientras que en la mayoría de los casos es necesario aplicar una fase reconstructiva antes de la colocación de los implantes dentales. En la técnica se conocen varios procedimientos quirúrgicos, dependiendo de la gravedad de la atrofia del reborde alveolar. Mientras que la atrofia leve puede resolverse mediante la regeneración tisular guiada, la atrofia intermedia y grave requiere el uso de injertos óseos o alargamiento óseo. La gravedad de la atrofia dicta el volumen del injerto óseo requerido y, en consecuencia, la técnica y los materiales del injerto. Dado que la cobertura de tejido blando sin tensión de la totalidad del injerto es crucial, lo que provoca limitaciones en el volumen de la ganancia de aumento, la atrofia vertical presenta el mayor desafío. A medida que aumenta este último, el desafío de la cobertura de tejidos blandos se vuelve mayor y menos predecible. Por lo tanto, los casos graves de atrofia del reborde alveolar que no pueden resolverse de manera predictiva mediante injertos óseos se han abordado en las últimas dos décadas mediante una técnica quirúrgica de alargamiento óseo denominada distracción osteogénica.  
30

35 [0004] La osteogénesis por distracción es una técnica de alargamiento óseo que se produce mediante la aplicación de fuerzas de tensión controladas graduales a un segmento óseo osteotomizado. A diferencia de los enfoques tradicionales, la envoltura de tejido blando se expande simultáneamente, eliminando así prácticamente cualquier límite para la ganancia ósea. Esta técnica se ha convertido en una parte importante del arsenal del cirujano reconstructivo.

40 [0005] La mayoría de los distractores alveolares comprenden dos placas de fijación y una varilla de accionamiento que las conecta o las separa. El propósito de las placas es anclar el dispositivo al hueso basal y a un segmento óseo osteotomizado. El propósito de la varilla es entregar fuerzas de tensión a ambos segmentos óseos, distrayendo así el segmento móvil. El anclaje del dispositivo requiere una longitud vertical mínima de 5 mm de hueso basal y una longitud similar para el segmento osteotomizado, debido a las dimensiones de las placas de fijación y los tornillos óseos. Cuando el procedimiento se realiza en la mandíbula posterior, donde se encuentra el nervio alveolar inferior, se debe tener cuidado con la posición de los tornillos óseos a través de la cortical bucal debido a la proximidad del nervio. El peligro de dañar el nervio alveolar inferior es inevitable. La colocación de tornillos óseos en la parte posterior del maxilar puede ser un desafío similar debido a la delgada pared ósea del seno maxilar que conduce a un anclaje y estabilización defectuosos del dispositivo. Debido a estos riesgos y limitaciones, los pacientes rara vez aceptan la osteogénesis por distracción, aunque estos pacientes con frecuencia no tienen otras opciones reconstructivas. Por otro lado, los pacientes que afortunadamente no han experimentado un evento traumático extremo previo como la resección de un tumor benigno o un traumatismo, carecen de motivación para someterse a un procedimiento quirúrgico mayor y afrontar los riesgos correspondientes. La reducción adicional de la motivación también se debe al hecho de que la extracción del dispositivo de distracción requiere un segundo procedimiento quirúrgico y, en consecuencia, más molestias.  
45  
50

55 [0006] Los distractores alveolares están compuestos por una única varilla de accionamiento que promueve el movimiento según un único vector. La ganancia ósea es similar a lo largo de la longitud del segmento distraído. Cuando la atrofia es diferente en el extremo anterior y posterior del hueso distraído, a menudo se requiere un compromiso o, alternativamente, se realiza otro procedimiento quirúrgico para eliminar el exceso de hueso en un lado y agregar hueso al lado deficiente. Además, el vector establecido en la instalación del distractor no se puede cambiar ni controlar después del inicio de la distracción osteogénica debido a la falta de accesibilidad y rigidez de la estructura del distractor. Las limitaciones, consideraciones y desafíos mencionados anteriormente plantean la necesidad de un enfoque diferente para la ganancia ósea a través de la osteogénesis por distracción. Consideraciones importantes como la reducción del peligro para el nervio alveolar inferior al anclar la placa ósea inferior paralela o cerca de este último y el riesgo de estabilidad inadecuada al intentar colocar una placa ósea paralela al seno maxilar, hace pensar que el anclaje de la distracción dispositivo debe lograrse en otro lugar que no sea este medio. Esto condujo al avance en la noción de que el anclaje del dispositivo se puede lograr fuera del campo quirúrgico. Anclar el dispositivo a un implante dental existente adyacente o a un diente  
60  
65

puede ofrecer estos beneficios y eliminar los peligros mencionados anteriormente.

[0007] Los dispositivos equipados con un único punto de distracción aplican una concentración de tensión/deformación desigual en el segmento osteomizado, donde se aplica una alta concentración de tensión al segmento osteomizado en el punto de unión al elemento de tracción, mientras que las tensiones más bajas actúan en secciones remotas adyacentes del mismo segmento. Una publicación de Meyer et al. (Plast. Reconstr. Surg. 1999 Mar; 103(3): 800-7) presentó resultados experimentales que muestran que las magnitudes de tensión aplicadas a la mandíbula durante la osteogénesis por distracción pueden influir en si se produce osificación o se forma tejido fibroso desfavorable. Otra publicación de Meyer et al. (Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2001 Dic; 30(6): 522-30) demostraron además que tales tensiones mecánicas influyen en el fenotipo de la diferenciación celular.

[0008] La Publicación de Solicitud de Patente EP 1088520 describe un aparato de distracción para el maxilar o la mandíbula. El aparato de distracción incluye un eje giratorio soportado por miembros de fijación de dientes. Un alambre de enganche de sección de hueso está conectado al eje giratorio y se inserta en una sección de hueso osteomizada. La rotación del eje permite que la sección de hueso se distraiga gradualmente en la dirección vertical, para permitir que el tejido se regenere y aumente gradualmente la cresta ósea del maxilar o la mandíbula.

[0009] La aplicación de varios puntos de tensión al hueso osteotomizado destinado a la distracción puede superar el inconveniente de la distracción de un solo punto, aplicando una distribución de tensión/deformación más uniforme a lo largo del segmento osteomizado. La capacidad de controlar cada punto de tensión por separado es de gran importancia, ya que puede ofrecer una ganancia ósea diferencial a lo largo del campo quirúrgico. La accesibilidad a la pieza que aplica las fuerzas de distracción durante la fase de distracción puede ayudar a controlar el vector de distracción y adaptarlo en la dirección deseada si surge la necesidad de un cambio. La tensión puede administrarse empujando el hueso distraído fuera de su lecho original o tirando de él para separarlo.

## RESUMEN DE LA INVENCION

[0010] Las siguientes formas de realización y aspectos de las mismas se describen e ilustran junto con sistemas, dispositivos y métodos que pretenden ser ejemplares e ilustrativos, sin limitar su alcance. En varias formas de realización, se han reducido o eliminado uno o más de los problemas descritos anteriormente, mientras que otras formas de realización están dirigidas a otras ventajas o mejoras.

[0011] El dispositivo y el sistema según la presente invención se definen en las reivindicaciones adjuntas.

[0012] En el presente documento se describen ejemplos de dispositivos, sistemas y métodos para realizar osteogénesis por distracción. Un dispositivo de distracción alveolar, descrito en la presente especificación, se puede unir a cualquier estructura dental adyacente a un reborde alveolar, como un tornillo óseo o incluso un diente nativo, directamente o mediante un pilar dental. Un elemento de posicionamiento de cuerdas del dispositivo de distracción, que puede estar formado en algunos ejemplos como un marco, se extiende sobre la región de un segmento óseo osteotomizado de la cresta alveolar, desde la cual se extiende al menos una cuerda hacia y se puede unir a al menos un medio de implante de anclaje, tales como minitornillos o tornillos de ortodoncia, adecuados para anclar a segmentos óseos osteotomizados con longitud vertical limitada.

[0013] El dispositivo de distracción alveolar está provisto de una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda, configurados para permitir el enrollamiento de cada cuerda unida a los medios de implante de anclaje durante la rotación de los mismos. La envoltura de cada cuerda da como resultado una fuerza de tracción aplicada al segmento óseo osteotomizado a través de los correspondientes medios de implante de anclaje, promoviendo así la formación de nuevo tejido óseo en el espacio formado entre el segmento óseo osteotomizado y el hueso basal restante.

[0014] Ventajosamente, un procedimiento que utiliza el dispositivo de distracción descrito reduce el peligro para las regiones sensibles, como el nervio alveolar inferior, debido a la capacidad del dispositivo de distracción descrito para tirar de medios de anclaje de implantes de pequeñas dimensiones, como implantes de ortodoncia, en lugar de las placas óseas convencionales más grandes. Además, el método de distracción aquí descrito permite realizar distracción osteogénica incluso en casos extremadamente complicados, donde la cantidad de hueso en una región de una cresta alveolar no es adecuada para procedimientos de distracción osteogénica mediante distractores convencionales con placas óseas. Un ejemplo de ello es el maxilar posterior en donde los tornillos óseos colocados para anclar una placa de base de distractor convencional no pueden lograr una estabilidad razonable debido a la delgadez de la cavidad del seno maxilar anterior.

[0015] Otra ventaja del dispositivo de distracción alveolar descrito, que tiene una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda conectados a un número correspondiente de medios de implante de anclaje, es que cada conjunto de tracción de cuerda se puede operar de forma independiente, aplicando así una tasa de tracción diferente o una longitud de distracción a diferentes regiones de un segmento óseo osteotomizado, al que se une un medio de implante de anclaje correspondiente. Por lo tanto, la aplicación de varios puntos de tensión al hueso osteotomizado destinado a la distracción puede ofrecer una ganancia ósea diferencial a lo largo de la región quirúrgica. Además, debido a que el anclaje del dispositivo es superficial y no sumergido, permite al operador cambiar el vector lateral de distracción durante la fase de distracción si surge la necesidad de cambiar el vector preestablecido. Esto se puede lograr, por ejemplo, desconectando

el dispositivo de distracción del pilar dental, ajustando la posición lateral del marco del dispositivo de distracción y volviendo a conectarlo al pilar.

- 5 **[0016]** Otra ventaja del dispositivo de distracción alveolar descrito es que puede sujetarse fácilmente con soportes dentales conocidos en la técnica, como tornillos para huesos con o sin pilares dentales, o incluso unirse a un diente nativo. La extracción del dispositivo de distracción no requiere cirugía y se puede realizar fácilmente, proporcionando así una solución más sencilla, corta y cómoda, en comparación con la extracción de los distractores convencionales que requieren otro procedimiento quirúrgico y las comorbilidades relacionadas.
- 10 **[0017]** Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de distracción alveolar para el alargamiento óseo como se define en la reivindicación 1, comprendiendo el dispositivo de distracción alveolar un cuerpo principal y una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda.
- 15 **[0018]** El cuerpo principal comprende al menos un elemento adaptador que tiene al menos una plataforma de conexión, y un elemento posicionador de cuerdas acoplable al al menos un elemento adaptador y que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal sustancialmente perpendicular a un eje vertical del elemento adaptador. El elemento de posicionamiento de las cuerdas comprende una pluralidad de características de posicionamiento, separadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal.
- 20 **[0019]** Cada uno de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerdas comprende una cuerda que tiene un primer extremo de cuerdas y un segundo extremo de cuerdas unidos a una parte de enganche de la cuerda, y un elemento móvil unido al primer extremo de cuerdas, configurado para moverse a fin de promover el desplazamiento de la parte de enganche de la cuerda en una dirección distal.
- 25 **[0020]** Cada uno de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda está unido al cuerpo principal, y cada cuerda de la pluralidad de hilos está configurado para extenderse a través o a lo largo de una característica de posicionamiento diferente correspondiente.
- 30 **[0021]** Según algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerdas de la pluralidad de conjuntos de poleas de cuerdas está unido al elemento de posicionamiento de cuerdas.
- [0022]** Según algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerdas de la pluralidad de conjuntos de polea de la cuerda está fijado al al menos un elemento adaptador.
- 35 **[0023]** Según algunas formas de realización, el al menos un elemento móvil está formado como un eje giratorio, en donde el conjunto de tracción de la cuerda está unido de forma giratoria al cuerpo principal.
- [0024]** Según algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda comprende además un canal, en donde el elemento móvil está configurado para moverse axialmente a lo largo de al menos una dirección dentro del canal.
- 40 **[0025]** Según algunas formas de realización, el canal comprende roscado a lo largo de al menos una parte de su longitud, en donde el elemento móvil está formado como un tornillo roscado acoplado con el canal.
- 45 **[0026]** Según algunas formas de realización, el canal comprende dientes de trinquete a lo largo de al menos una parte de su longitud, donde el elemento móvil comprende al menos un diente complementario, configurado para permitir el movimiento unidireccional longitudinal del elemento móvil a lo largo del canal.
- 50 **[0027]** De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda comprende además un engranaje unido rígidamente al elemento móvil, y el dispositivo de distracción alveolar comprende además al menos un trinquete configurado para engranar con el engranaje, donde el trinquete está configurado para permitir la rotación libre del conjunto de tracción de cuerdas en una dirección, al tiempo que evita su rotación en la dirección opuesta.
- 55 **[0028]** De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un conjunto de polea de cuerda comprende además una interfaz de herramienta unida rígidamente a al menos un extremo del elemento móvil, en donde la rotación de al menos una interfaz de herramienta en una dirección da como resultado la rotación del elemento móvil en la misma dirección.
- 60 **[0029]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas comprende además una primera pared lateral y una segunda pared lateral, en las que al menos una interfaz de herramientas está expuesta a través de al menos una abertura en la primera pared lateral o la segunda pared lateral.
- 65 **[0030]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de las cuerdas comprende además al menos una cámara del elemento de posicionamiento, bordeada entre la primera pared lateral y la segunda pared lateral, y configurada para albergar al menos un conjunto de tracción de cuerdas.

- [0031] Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas comprende además un panel frontal, en donde al menos una interfaz de herramientas está expuesta a través de al menos una abertura en el panel frontal.
- 5 [0032] Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas comprende además un panel distal, y la al menos una interfaz de herramientas está expuesta a través de al menos una abertura en el panel distal.
- [0033] Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas comprende además al menos una varilla de soporte.
- 10 [0034] Según algunas formas de realización, la al menos una característica de posicionamiento se forma como una abertura, configurada para permitir el paso y el libre movimiento de la cuerda a través de ella.
- [0035] Según algunas formas de realización, la al menos una característica de posicionamiento se forma como un punto de contacto entre la cuerda y la varilla de soporte.
- 15 [0036] Según algunas formas de realización, la al menos una plataforma de conexión comprende un orificio de montaje.
- [0037] Según algunas formas de realización, el orificio de montaje comprende una rosca de tornillo de orificio.
- 20 [0038] Según algunas formas de realización, el orificio de montaje comprende una superficie interna antirrotacional.
- [0039] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento adaptador comprende además una parte de anillo estacionario y una parte de anillo dinámico articulada al mismo, donde la parte de anillo dinámico comprende un mecanismo de ajuste configurado para formar el orificio de montaje uniendo de forma desmontable un extremo de la parte de anillo dinámico a ya sea la parte de anillo estacionario o el elemento de posicionamiento de las cuerdas.
- 25 [0040] Según algunas formas de realización, el elemento adaptador comprende además un mecanismo de apriete configurado para ajustar el diámetro del orificio central.
- 30 [0041] Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de las cuerdas se puede unir de forma separable al al menos un elemento adaptador a través de una unión rápida a presión.
- [0042] Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas comprende además un medio de fijación del elemento de posicionamiento, en donde al menos un cuerpo adaptador comprende además un medio de fijación del adaptador, configurado para acoplarse con el medio de fijación del elemento de posicionamiento de cuerdas.
- 35 [0043] Según algunas formas de realización, el al menos un elemento adaptador comprende dos elementos adaptadores conectados entre sí a través de un medio de fijación del adaptador, comprendiendo el medio de fijación del adaptador un receptáculo de fijación del adaptador formado para recibir el elemento de posicionamiento de cuerdas en él.
- 40 [0044] De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un componente del dispositivo de distracción se fabrica mediante el uso de un software CAD-CAM, de acuerdo con un diseño específico de un paciente.
- 45 [0045] Según algunas formas de realización, se proporciona un sistema de distracción alveolar como se define en la reivindicación 10, que comprende el dispositivo de distracción alveolar como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, y un tope. El pilar comprende una parte distal del pilar, configurada para encajar con al menos una plataforma de conexión del al menos un elemento adaptador, una parte proximal del pilar y una parte media del pilar, conectadas de forma fluida a la parte distal del pilar y a la parte proximal del pilar. El diámetro de la sección transversal más grande de la parte media del pilar es mayor que cualquiera de los diámetros de la sección transversal más grande de la parte distal del pilar y el diámetro de la sección transversal más grande de la parte proximal del pilar.
- 50 [0046] Según algunas formas de realización, la parte proximal del pilar comprende una estructura en forma de poliedro.
- [0047] Según algunas formas de realización, la parte distal del pilar comprende una rosca de tornillo de la parte distal del pilar.
- 55 [0048] Según algunas formas de realización, la parte distal del pilar comprende una estructura de forma poliédrica.
- [0049] De acuerdo con algunas formas de realización, el sistema de distracción alveolar comprende además al menos un minitornillo, configurado para acoplarse con al menos una parte de acoplamiento de cuerda.
- 60 [0050] Según algunas formas de realización, el minitornillo comprende además un área de recepción.
- [0051] Según algunas formas de realización, el área receptora del minitornillo está formada como un orificio pasante.
- 65

[0052] Según algunas formas de realización, el área receptora del minitornillo se forma como un rebaje que tiene al menos una extensión vertical distal.

[0053] Según algunas formas de realización, la zona de recepción del minitornillo comprende una abertura con pestillo.

[0054] De acuerdo con algunas formas de realización, el sistema de distracción alveolar comprende además un tornillo óseo, configurado para recibir y encajar de forma segura con el pilar.

[0055] Según otro aspecto más de la invención, se proporciona un conjunto de distracción alveolar como se define en la reivindicación 14, que comprende el dispositivo de distracción alveolar como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, y una abrazadera. El elemento adaptador del dispositivo de distracción alveolar comprende además una pluralidad de extensiones axiales, configuradas para doblarse radialmente hacia adentro tras la aplicación de una fuerza externa a lo largo de su circunferencia.

[0056] La abrazadera comprende una banda y un mecanismo de engranaje helicoidal, los mecanismos de engranaje helicoidal configurados para provocar la contracción o expansión de la abrazadera y mantener la abrazadera en la posición ajustada. La abrazadera está configurada para acoplarse con el dispositivo de distracción colocándolo sobre el exterior del elemento adaptador, y está configurada además para ejercer fuerza sobre el elemento adaptador contráctil, doblar suficientemente la pluralidad de extensiones axiales radialmente hacia adentro.

[0057] De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción alveolar comprende además una ranura arqueada dispuesta entre el elemento de posicionamiento de cuerdas y el elemento adaptador, dimensionado para acomodar al menos una parte de la banda, y un rebaje de tornillo sin fin adyacente a la ranura arqueada, configurado para acomodar el mecanismo de engranaje helicoidal.

[0058] Según algunas formas de realización, la banda comprende además al menos una ranura de retención, donde el elemento adaptador comprende al menos una protuberancia de retención que se extiende radialmente hacia afuera y está configurada para colocarse dentro de la respectiva al menos una ranura de retención.

[0059] Según algunas formas de realización, el conjunto de distracción alveolar comprende además un pilar, que comprende una parte distal del pilar configurada para acoplarse con al menos una plataforma de conexión del al menos un elemento adaptador, una parte proximal del pilar y una parte media del pilar, conectada de forma fluida a la parte distal del pilar ya la parte proximal del pilar.

[0060] Ciertas formas de realización de la presente invención pueden incluir algunas, todas o ninguna de las ventajas anteriores. Las ventajas adicionales pueden ser fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de las figuras, descripciones y reivindicaciones incluidas en este documento. Los aspectos y formas de realización de la invención se describen con más detalle en la memoria descriptiva a continuación y en las reivindicaciones adjuntas.

[0061] A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que entienden comúnmente los expertos en la técnica a la que se refiere esta invención. En caso de conflicto, prevalece la especificación de la patente, incluidas las definiciones. Como se usa aquí, los artículos indefinidos "un" y "una" significan "al menos uno" o "uno o más" a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

[0062] Las siguientes formas de realización y aspectos de las mismas se describen e ilustran junto con sistemas, herramientas y métodos que pretenden ser ejemplares e ilustrativos, pero sin limitar su alcance. En varias formas de realización, se han reducido o eliminado uno o más de los problemas descritos anteriormente, mientras que otras formas de realización están dirigidas a otras ventajas o mejoras.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0063] En el presente documento se describen algunas formas de realización de la invención con referencia a las figuras adjuntas. La descripción, junto con las figuras, hace evidente a una persona con experiencia ordinaria en la técnica cómo se pueden practicar algunas formas de realización. Las figuras tienen el propósito de una descripción ilustrativa y no se intenta mostrar detalles estructurales de una forma de realización con más detalle del necesario para una comprensión fundamental de la invención. En aras de la claridad, algunos objetos representados en las figuras no están a escala.

[0064] En las figuras:

**Fig. 1A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción sin panel distal, según algunas formas de realización.

**Fig. 1B** constituye una vista superior en perspectiva del dispositivo de distracción de la **Fig. 1B**.

**Fig. 2A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción, según algunas formas de realización.

**Fig. 2B** constituye una vista desde arriba de un dispositivo de distracción, según algunas formas de realización.

**Fig. 2C** constituye una vista desde abajo de un dispositivo de distracción, según algunas formas de realización.

5 **Fig. 3A** constituye una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de distracción, según algunas formas de realización.

**Fig. 3B** constituye una vista en sección transversal de un dispositivo de distracción desprovisto de un panel proximal, según algunas formas de realización.

10 **Fig. 4A** constituye una vista en perspectiva de un elemento de posicionamiento de cuerdas separado de un cuerpo adaptador, según algunas formas de realización.

15 **Fig. 4B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de cuerdas unido al cuerpo adaptador de la **Fig. 4A**.

**Fig. 5A** constituye una vista en perspectiva de un elemento de posicionamiento de cuerdas separado de dos cuerpos adaptadores, según algunas formas de realización.

20 **Fig. 5B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de cuerdas unido a ambos cuerpos adaptadores de la **Fig. 5A**.

**Fig. 6A** constituye una vista en perspectiva de un elemento de posicionamiento de cuerdas separado de dos cuerpos adaptadores, según algunas formas de realización.

25 **Fig. 6B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de cuerdas unido a ambos cuerpos adaptadores de la **Fig. 6A**.

**Fig. 7A** constituye una vista en perspectiva de un elemento de posicionamiento de cuerdas separado de dos cuerpos adaptadores conectados, según algunas formas de realización.

30 **Fig. 7B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de las cuerdas unido a los dos cuerpos adaptadores conectados de la **Fig. 7A**.

35 **Fig. 7C** constituye una vista en perspectiva de un elemento de posicionamiento de cuerdas separado de dos cuerpos adaptadores conectados, según algunas formas de realización.

**Fig. 7D** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de las cuerdas unido a los dos cuerpos adaptadores conectados de la **Fig. 7C**.

40 **Fig. 8A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción con interfaces de herramientas en forma de enchufes Phillips, según algunas formas de realización.

45 **Fig. 8B** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción con interfaces de herramientas en forma de cabezas de tornillos hexagonales o Allen, según algunas formas de realización.

**Fig. 8C** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción con interfaces de herramientas en forma de casquillos hexagonales o Allen, según algunas formas de realización.

50 **Fig. 9A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción con una herramienta de rotación tipo llave Allen acoplada con una interfaz de herramientas, según algunas formas de realización.

**Fig. 9B** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción con la llave Allen de la **Fig. 9A** girada en el sentido de las agujas del reloj, según algunas formas de realización.

55 **Fig. 9C** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción con una herramienta de rotación acoplada con una interfaz de herramientas, según algunas formas de realización.

**Fig. 10A** constituye una vista desde abajo de un dispositivo de distracción que tiene un casquillo de montaje de forma hexagonal, según algunas formas de realización.

60 **Fig. 10B** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene un casquillo de montaje de forma hexagonal, según algunas formas de realización.

65 **Fig. 10C** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene un casquillo de montaje de forma octogonal, según algunas formas de realización.

- Fig. 11A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene conjuntos de tracción de cuerda diagonal, según algunas formas de realización.
- 5 **Fig. 11B** constituye una vista desde arriba de un dispositivo de distracción que tiene conjuntos de tracción de cuerda diagonal, según algunas formas de realización.
- Fig. 12** constituye una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de distracción que tiene conjuntos de tracción de cuerda vertical, según algunas formas de realización.
- 10 **Fig. 13A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene conjuntos de tracción de cuerda longitudinal, según algunas formas de realización.
- Fig. 13B** constituye una vista superior en sección transversal del dispositivo de distracción de la **Fig. 13A**, que muestra los conjuntos de tracción de cuerdas en una primera posición, según algunas formas de realización.
- 15 **Fig. 13C** constituye una vista superior en sección transversal del dispositivo de distracción de la **Fig. 13B**, que muestra los conjuntos de tracción de cuerdas en una segunda posición, según algunas formas de realización.
- Fig. 13D** constituye una vista lateral en sección transversal marcada en la **Fig. 13B**.
- Fig. 14A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene canales roscados, según algunas formas de realización.
- 25 **Fig. 14B** constituye una vista superior en sección transversal del dispositivo de distracción de la **Fig. 14A**.
- Fig. 14C** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene ventanas superpuestas sobre canales roscados, según algunas formas de realización.
- 30 **Fig. 14D** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción de la **Fig. 14C**.
- Fig. 14E** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene canales de trinquete, según algunas formas de realización.
- 35 **Fig. 14F** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción de la **Fig. 14E**.
- Fig. 14G** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene canales de trinquete, según algunas formas de realización.
- 40 **Fig. 14H** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción de la **Fig. 14G**.
- Fig. 15A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene dos conjuntos de tracción de cuerda colocados dentro de un adaptador, según algunas formas de realización.
- 45 **Fig. 15B** constituye una vista lateral en sección transversal del dispositivo de distracción de la **Fig. 15A**.
- Fig. 16A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene dos conjuntos de tracción de cuerdas colocados dentro de un cuerpo adaptador y una posición de dos varillas de soporte dentro de un elemento de posicionamiento de cuerdas, según algunas formas de realización.
- 50 **Fig. 16B** constituye una vista lateral en sección transversal del dispositivo de distracción de la **Fig. 16A**.
- Fig. 17A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene un elemento adaptador en un estado suelto, según algunas formas de realización.
- 55 **Fig. 17B** constituye una vista en perspectiva del dispositivo de distracción de la **Fig. 17A** en un estado ajustado.
- Fig. 17C** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción de la **Fig. 17B** en un estado apretado.
- 60 **Fig. 17D** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene un elemento adaptador formado como una abrazadera de anillo, según algunas formas de realización.
- Fig. 17E** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción de la **Fig. 17D**.
- 65 **Fig. 17F** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene un elemento adaptador que comprende una lengüeta configurada para engancharse con un mecanismo de apriete, según algunas

formas de realización.

**Fig. 17G** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción de la **Fig. 17F**.

5 **Fig. 18A** constituye una vista en perspectiva de un pilar que tiene una parte distal de pilar cilíndrico roscado, según algunas formas de realización.

**Fig. 18B** constituye una vista desde arriba del tope de la **Fig. 18A**.

10 **Fig. 18C** constituye una vista en perspectiva de un pilar que tiene una parte distal de pilar poligonal, según algunas formas de realización.

**Fig. 18D** constituye una vista desde arriba del pilar de la **Fig. 18C**.

15 **Fig. 19A** constituye una vista explosionada en perspectiva de un conjunto de distracción, según algunas formas de realización.

**Fig. 19B** constituye una vista en perspectiva de un conjunto de distracción ensamblado, según algunas formas de realización.

20 **Fig. 20A** constituye una vista explosionada en perspectiva de un conjunto de distracción, según algunas formas de realización.

25 **Fig. 20B** constituye una vista en perspectiva de un conjunto de distracción ensamblado, según algunas formas de realización.

**Fig. 21A** constituye una vista en perspectiva de un minitornillo junto a una parte de enganche de cuerda en la forma de gancho, según algunas formas de realización.

30 **Fig. 21B** constituye una vista en perspectiva del gancho acoplado al minitornillo de la **Fig. 21A**, según algunas formas de realización.

**Fig. 21C** constituye una vista en perspectiva de un minitornillo junto a una parte de enganche de cuerda en forma de lazo, según algunas formas de realización.

35 **Fig. 21D** constituye una vista en perspectiva del lazo acoplado con el minitornillo de la **Fig. 21C**, según algunas formas de realización.

40 **Fig. 21E** constituye una vista en perspectiva de un minitornillo que tiene un pestillo, junto a una parte de enganche de la cuerda en forma de gancho, según algunas formas de realización.

**Fig. 21F** constituye una vista en perspectiva del lazo que se inserta en una parte receptora más allá del pestillo de la **Fig. 21E**.

45 **Fig. 21G** constituye una vista en perspectiva del lazo acoplado con el minitornillo de la **Fig. 21E**, según algunas formas de realización.

**Fig. 22A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción sin panel distal, acoplado a un tope, según algunas formas de realización.

50 **Fig. 22B** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción y el tope de la **Fig. 22A**.

**Fig. 22C** constituye una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de distracción acoplado a un tope, según algunas formas de realización.

55 **Fig. 23A** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción que tiene cámaras de elementos de posicionamiento, sin un panel distal, acoplado con un tope, según algunas formas de realización.

**Fig. 23B** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción y el tope de la **Fig. 23A**.

60 **Fig. 23C** constituye una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de distracción que tiene cámaras de elementos de posicionamiento, acopladas con un tope, según algunas formas de realización.

**Fig. 24A** constituye una vista en perspectiva de un pilar, según algunas formas de realización.

65 **Fig. 24B** constituye una vista lateral del pilar de la **Fig. 24A**.

- 5 **Fig. 25** constituye una vista en perspectiva de un enchufe, según algunas formas de realización.
- Fig. 26A** constituye una vista en perspectiva de un tapón colocado dentro de un tope, según algunas formas de realización.
- Fig. 26B** constituye una vista lateral en sección transversal en perspectiva de un tapón colocado dentro de un tope, según algunas formas de realización.
- 10 **Fig. 27** constituye una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de distracción acoplado con un pilar conectado a un tornillo para huesos.
- Fig. 28A** constituye una vista lateral de la mandíbula con un reborde alveolar.
- 15 **Fig. 28B** constituye una vista lateral de la mandíbula de la **Fig. 28A**.
- Fig. 29A** constituye una vista lateral de la mandíbula, con un tornillo óseo colocado junto a un reborde alveolar, según algunas formas de realización.
- 20 **Fig. 29B** constituye una vista lateral de la mandíbula de la **Fig. 29A**, con una línea de osteotomía crestal formada en ella, según algunas formas de realización.
- Fig. 29C** constituye una vista lateral de minitornillos insertados en un segmento óseo osteotomizado de la mandíbula de la **figura 29B**, según algunas formas de realización.
- 25 **Fig. 29D** constituye una vista lateral de un pilar acoplado con los minitornillos de la **Fig. 29A**, según algunas formas de realización.
- Fig. 29E** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción acoplado con el tope de la **Fig. 29D**, según algunas formas de realización.
- 30 **Fig. 29F** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción de la **Fig. 29E** conectado mediante cuerdas a los minitornillos, en una posición inicial, según algunas formas de realización.
- 35 **Fig. 29G** constituye una vista lateral del nuevo tejido óseo formado en un espacio entre el segmento óseo osteotomizado de la **Fig. 29C** y la base de la mandíbula, según algunas formas de realización.
- Fig. 29H** constituye una vista lateral del tejido óseo nuevo formado en un espacio entre el segmento óseo osteotomizado de la **Fig. 29C** y la base de la mandíbula, en una posición final, según algunas formas de realización.
- 40 **Fig. 29I** constituye una vista lateral del tejido óseo nuevo de la **Fig. 29H**, en una etapa final de curación y endurecimiento para formar un nuevo segmento óseo, según algunas formas de realización.
- 45 **Fig. 29J** constituye una vista lateral del nuevo segmento óseo de la **Fig. 29I**, posterior a la extracción del dispositivo de distracción, según algunas formas de realización.
- Fig. 29K** constituye una vista lateral de tornillos para huesos que se colocan dentro del nuevo tejido óseo de la **Fig. 29J**, según algunas formas de realización.
- 50 **Fig. 29L** constituye una vista lateral de coronas dentales acopladas con los tornillos para huesos de la **Fig. 29K**, según algunas formas de realización.
- Fig. 30A** constituye una vista lateral de tornillos óseos separados, colocados dentro del nuevo tejido óseo de la **Fig. 29J**, según algunas formas de realización.
- 55 **Fig. 30B** constituye una vista lateral del puente dental enganchado con los tornillos para huesos de la **Fig. 30A**, según algunas formas de realización.
- 60 **Fig. 31A** constituye una vista lateral de la mandíbula, con huesos sanos colocados adyacentes a un reborde alveolar, según algunas formas de realización.
- Fig. 31B** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción aplicado a un hueso sano, según algunas formas de realización.
- 65 **Fig. 32** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción conectado a través de cuerdas en ángulos no

verticales a minitornillos, según algunas formas de realización.

**Fig. 33** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción conectado mediante cuerdas a las placas de fijación, según algunas formas de realización.

**Fig. 34** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción enganchado con un tornillo óseo en el maxilar, para la distracción de un segmento óseo osteotomizado en una parte sagital del maxilar, según algunas formas de realización.

**Fig. 35** constituye una vista lateral del dispositivo de distracción enganchado con un tornillo óseo en el maxilar, para la distracción de un segmento óseo osteotomizado en la parte frontal del maxilar, según algunas formas de realización.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ALGUNAS FORMAS DE REALIZACIÓN

**[0065]** En la siguiente descripción, se describirán varios aspectos de la divulgación. Con fines explicativos, se establecen configuraciones y detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de los diferentes aspectos de la divulgación. Sin embargo, también será evidente para un experto en la técnica que la descripción puede practicarse sin que se presenten detalles específicos en este documento. Además, las características bien conocidas pueden omitirse o simplificarse para no oscurecer la divulgación. En las figuras, los números de referencia iguales se refieren a partes iguales en todas partes.

**[0066]** A lo largo de las figuras de los dibujos, se utilizan diferentes superíndices para los mismos números de referencia para indicar diferentes formas de realización de los mismos elementos. Las formas de realización de los dispositivos y sistemas divulgados pueden incluir cualquier combinación de diferentes formas de realización de los mismos elementos. Específicamente, cualquier referencia a un elemento sin superíndice puede referirse a cualquier forma de realización alternativa del mismo elemento indicado con un superíndice. Los componentes que tengan el mismo número de referencia seguido de letras minúsculas diferentes pueden denominarse colectivamente solo por el número de referencia. Si se está discutiendo un conjunto particular de componentes, se puede usar un número de referencia sin una letra minúscula a continuación para referirse al componente correspondiente en el conjunto que se está discutiendo.

**[0067]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 1A-6C**. **Figs. 1A** y **1B** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100** para alargamiento óseo, presentado sin panel distal, según algunas formas de realización. **Figs. 2A, 2B** y **2C** constituyen una vista en perspectiva, una vista desde arriba y una vista desde abajo, respectivamente, del dispositivo de distracción **100**, según algunas formas de realización. **Figs. 3A** y **3B** constituyen una vista lateral en sección transversal de dos realizaciones diferentes del dispositivo de distracción **100**. Las **Figs. 8A, 8B** y **8C** constituyen una vista en perspectiva del dispositivo de distracción **100** con interfaces de herramientas en forma de casquillos Phillips, cabeza de tornillo hexagonal o Allen, y casquillos hexagonales o Allen, respectivamente. **Figs. 9A, 9B** y **9C** constituyen una vista en perspectiva de diferentes formas de realización de herramientas de rotación acopladas con una interfaz de herramientas. **Figs. 10A** y **10B** constituyen una vista desde abajo y una vista en perspectiva, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100** que tiene un casquillo de montaje de forma hexagonal. **Fig. 10C** constituye una vista en perspectiva de un dispositivo de distracción **100** que tiene un casquillo de montaje de forma octogonal.

**[0068]** El dispositivo de distracción **100** comprende un cuerpo principal **102** y una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda **120**, cada uno de los conjuntos de tracción de cuerda **120** unido a al menos un miembro del cuerpo principal **102**, en donde cada uno de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda **120** está configurado para ser operado independientemente para tirar de una cuerda **128** unida al mismo. De acuerdo con algunas formas de realización, el cuerpo principal **120** comprende al menos un elemento adaptador **136** y un elemento de posicionamiento de cuerdas **104**, de modo que cada uno de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerdas **120** está unido a al menos uno de: elemento adaptador **136** o elemento de posicionamiento de cuerdas **104**.

**[0069]** El término "conjunto de tracción de cuerdas", tal como se utiliza aquí, se refiere a cualquiera de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerdas.

**[0070]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerdas **120** está unido tanto a al menos un elemento adaptador **136** como al elemento de posicionamiento de cuerdas **104**, por ejemplo de tal manera que un extremo del conjunto de tracción de cuerdas **120** está unido a al menos un elemento adaptador **136**, y el extremo opuesto del conjunto de tracción de cuerdas **120** está unido al elemento de posicionamiento de cuerdas **104**.

**[0071]** Según algunas formas de realización, todos los conjuntos de tracción de cuerdas **120** están unidos a al menos un elemento adaptador **136**. Según algunas formas de realización, todos los conjuntos de tracción de cuerdas **120** están unidos a cuerdas. elemento de posicionamiento **104**. De acuerdo con algunas formas de realización, algunos de los conjuntos de tracción de cuerdas **120** están unidos a al menos un elemento adaptador **136**, mientras que el resto de los conjuntos de tracción de cuerdas **120** están unidos al elemento de posicionamiento de cuerdas **104**.

**[0072]** El cuerpo principal **102** está configurado para conectarse con un montaje a través de al menos un elemento adaptador **136**. Un montaje puede incluir cualquier estructura unida o configurada para unirse a una mandíbula, ya sea directa o indirectamente, como un pilar, una corona dental, un tornillo dental, un puente dental, una dentadura postiza, un diente nativo y similares. El eje **32** es un eje longitudinal de dicho montaje, que se extiende entre un extremo proximal y un extremo distal del mismo.

**[0073]** El elemento de posicionamiento de cuerdas **104** se extiende desde el elemento adaptador **136** a lo largo de una dirección longitudinal **34** (ver Fig. **1A**), sustancialmente perpendicular al eje **32**. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está configurado para promover la distribución longitudinal de cada cuerda **128** de la pluralidad de conjuntos de cuerdas de tracción **120**, de modo que cada cuerda **128** de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerdas **120** se extiende proximalmente (es decir, hacia la mandíbula de un paciente, cuando está en uso) a través del elemento de posicionamiento de cuerdas **104** desde una posición diferente a lo largo de su dirección longitudinal **34**.

**[0074]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** comprende una pluralidad de características de posicionamiento **118**, separadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal **34**, en donde una cuerda **128** de cada conjunto de tracción de cuerda **120** está configurada para extenderse a través o a lo largo de una característica de posicionamiento diferente correspondiente **118**.

**[0075]** El término "sustancialmente perpendicular al eje", tal como se usa en el presente documento, se refiere a una dirección que se puede inclinar en un intervalo de 60°-120° con respecto al eje.

**[0076]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de las cuerdas **104** y el elemento adaptador **136** están formados integralmente. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** y el elemento adaptador **136** están unidos entre sí. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** y el elemento adaptador **136** están fijados entre sí de manera fija. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** y el elemento adaptador **136** están unidos entre sí de forma desmontable.

**[0077]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como un marco que tiene una primera pared lateral **112a** y una segunda pared lateral **112b** (véanse las Figs. **1A-3B**). De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como una placa (realización no mostrada). Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** comprende además un panel frontal **110**. Según algunas formas de realización, el panel frontal **110** y las paredes laterales **112** están formados integralmente.

**[0078]** El conjunto de tracción de la cuerda **120** comprende un elemento móvil **122** unido a una cuerda **128** que tiene una parte de enganche de la cuerda **130** en un extremo proximal del mismo, en donde el elemento móvil **122** está configurado para moverse a fin de promover el desplazamiento del segundo extremo de la cuerda, a lo largo de con la parte **130** de enganche de la cuerda, en una dirección distal, es decir, hacia el elemento **104** de posicionamiento de las cuerdas.

**[0079]** Según algunas formas de realización, el conjunto de tracción de cuerdas **120** es un conjunto de tracción de cuerdas giratorio **120**, y el elemento móvil **122** es un eje giratorio, en el que en al menos una interfaz de herramientas **126** está ubicada en un extremo del elemento móvil **122** formado como un eje, y la cuerda **128** está conectada en un primer extremo de la cuerda (no numerado) al elemento móvil **122** formado como un eje. En tales formas de realización, la cuerda **128** está configurada para envolver el elemento móvil **122** formado como un eje durante el movimiento de rotación del elemento móvil **122** formado como un eje en una dirección, y para desenrollarse durante el movimiento de rotación del elemento móvil **122** formado como un eje en una dirección opuesta.

**[0080]** De acuerdo con algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerda giratorios **120** están unidos de forma giratoria al cuerpo principal **102**. Según algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerda **120** formados como conjuntos de tracción de cuerda giratorios, están unidos de forma giratoria al elemento de posicionamiento de cuerdas **104**. Según algunas formas de realización, como se ilustra en las Figs. **1A-2C**, los conjuntos de tracción de cuerdas **120** formados como conjuntos de tracción de cuerdas giratorios están unidos de forma giratoria a al menos una pared lateral **112**.

**[0081]** Según algunas formas de realización, el conjunto de tracción de cuerdas **120** formado como un conjunto de tracción de cuerdas giratorio está conectado de forma giratoria a al menos al menos una pared lateral **112**, de manera que la interfaz de herramientas **126** queda expuesta para acoplarse con un dispositivo de herramientas **76** (véanse las Figs. **9A-C**) a través de al menos una pared lateral **112**. De acuerdo con algunas formas de realización, el conjunto de tracción de cuerdas, formado como un conjunto de tracción de cuerdas rotatorio, incluye dos interfaces de herramientas **126**, ubicadas en cada extremo del mismo de manera que cada una de las interfaces de herramientas **126** está expuesta para acoplarse con un dispositivo de herramientas **76** a través de cada una de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b**.

**[0082]** Según algunas formas de realización, el conjunto de tracción de cuerdas **120** formado como un conjunto de tracción de cuerdas giratorio comprende una cuerda **128** que tiene un primer extremo de cuerdas y un segundo extremo de cuerdas

(no numerados). La cuerda **128** se fija en el primer extremo de la cuerda al elemento móvil **122**, de modo que el movimiento del elemento móvil **122** promueve el desplazamiento del extremo opuesto de la cuerda **128** distalmente, es decir, hacia el conjunto de tracción **120** con cuerda. Según algunas formas de realización, la cuerda **128** se fija primero extremo de la cuerda a un elemento móvil **122** formado como un eje, de modo que **122** formado como un eje en una dirección hace que la cuerda **128** se enrolle alrededor del elemento móvil **122** formado como un eje de una manera que acorta la longitud de la parte no enrollada de la cuerda **128**.

**[0083]** Según algunas formas de realización, la cuerda **128** comprende un material no extensible. De acuerdo con algunas formas de realización, la cuerda **128** comprende cualquier cuerda, cordón, cuerda, alambre o cable que sea elástico a lo largo de su longitud.

**[0084]** De acuerdo con algunas formas de realización, la cuerda **128** comprende una parte de enganche de la cuerda **130**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte de enganche de cuerdas comprende un lazo (ver **Fig. 1A**). De acuerdo con algunas formas de realización, la parte **130** de enganche de la cuerda comprende un gancho (ver **Fig. 3A**). De acuerdo con algunas formas de realización, la parte de enganche de la cuerda **130** se forma como un extremo libre de la cuerda **128** (véanse las **Figs. 8A-9C**), que se puede atar sobre sí misma para formar, por ejemplo, un lazo (como el lazo representado en **Fig. 1A**).

**[0085]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** comprende un panel proximal **106** (véanse las **Figs. 2C**). De acuerdo con algunas formas de realización, el panel proximal **106** está unido de forma desmontable a las paredes laterales **112**. Según algunas formas de realización, el panel proximal **106** y las paredes laterales **112** están formados integralmente. De acuerdo con algunas formas de realización, como se ilustra en la **Fig. 3B**, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** está desprovisto del panel proximal **106**.

**[0086]** Dentro del contexto de esta solicitud, el término "proximal" generalmente se refiere al lado o extremo de cualquier dispositivo o componente de un dispositivo, que está más cerca de un hueso de la mandíbula cuando está en uso. Más particularmente, un extremo proximal del dispositivo de distracción **100** es el extremo que está más cerca de un reborde alveolar **52**.

**[0087]** Dentro del contexto de esta solicitud, el término "distal" generalmente se refiere al lado o extremo de cualquier dispositivo o componente de un dispositivo, que está opuesto al "extremo proximal", y está más alejado de un hueso de la mandíbula cuando está en uso.

**[0088]** Según algunas formas de realización, el panel proximal **106** comprende al menos una característica de posicionamiento **118** formada como una abertura. De acuerdo con algunas formas de realización, el panel proximal **106** comprende al menos una característica de posicionamiento **118** formada como una abertura, alineada con la región de unión de la cuerda **128** al elemento móvil **122**, configurada para permitir el paso y el libre movimiento de la cuerda **128** a través de ella. De acuerdo con algunas formas de realización, la ubicación de al menos una característica de posicionamiento **118** formada como una abertura, en relación con el al menos un elemento móvil **122**, es tal que la cuerda **128** pasa a través de él sin contactar con ningún borde de la característica de posicionamiento **118** formada como una abertura.

**[0089]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos una característica de posicionamiento **118** comprende cualquiera de: una abertura, una abertura, una ventana, una ranura, un canal y un conducto.

**[0090]** Según algunas formas de realización, al menos una característica de posicionamiento **118** está formada por el punto de contacto entre el al menos un elemento móvil **122** y la al menos una cuerda **128** unida al mismo o colindando con él, de modo que la posición de este punto de contacto define la posición a lo largo de la dirección **34** del elemento de posicionamiento de la cuerda **104**, desde la cual la cuerda **128** se extiende en la dirección proximal (es decir, hacia el reborde alveolar **52**) cuando está en uso.

**[0091]** Según algunas formas de realización, el al menos un elemento móvil **122** comprende, al menos un extremo del mismo, una interfaz de herramientas **126**. Según algunas formas de realización, el al menos un elemento móvil **122** formado como un eje comprende dos interfaces de herramientas **126**, uno en cada extremo del eje **122**. Cada interfaz de herramienta **126** está unida rígidamente al al menos un extremo del elemento móvil **122** formado como un eje, de modo que la rotación de la interfaz de herramienta **126** en una dirección da como resultado la rotación del elemento móvil **122** formado como un eje en la misma dirección. De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un elemento móvil **122** y la al menos una interfaz de herramientas **126** están formados integralmente. De acuerdo con algunas formas de realización, la interfaz de herramientas **126** está expuesta a través de una abertura (no numerada) de al menos una pared lateral **112**.

**[0092]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** formado como un conjunto de tracción de cuerdas giratorio comprende el engranaje **124** montados rígidamente sobre el elemento móvil **122** formado como un eje, entre las paredes laterales **112a** y **112b**, de manera que la rotación del elemento móvil **122** da como resultado la rotación del engranaje **124** en la misma dirección. De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** comprende además al menos un trinquete **114**, configurado para acoplarse con el engranaje **124** del

al menos un conjunto de tracción de cuerda **120**. Según algunas formas de realización, el engranaje **124** comprende un engranaje de trinquete, por lo que el trinquete **114** está configurado para permitir la rotación del engranaje **124** en una dirección, evitando al mismo tiempo que gire en la dirección opuesta o hacia atrás. De acuerdo con algunas formas de realización, la interfaz entre el engranaje **124** y el trinquete **114** está configurada para permitir la rotación libre del conjunto de tracción de cuerdas **120** formado como un conjunto de tracción de cuerdas giratorio, en una dirección que enrolla la cuerda **128** alrededor del elemento móvil **122** formado como un eje, mientras se evita dicha rotación en la dirección opuesta, evitando así la opción de desenrollar la cuerda **128** del elemento móvil **122**. La dirección de rotación libre puede ser en sentido contrario a las agujas del reloj en algunas formas de realización (ver **Fig. 3A**), o en el sentido de las agujas del reloj en otras formas de realización (ver **Fig. 3B**).

**[0093]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** comprende un panel distal **108** (véanse las **Figs. 2A-B**, no mostrado en las **Figs. 1A-B** para exponer los componentes alojados dentro del elemento de posicionamiento de cuerdas **104**). De acuerdo con algunas formas de realización, el panel distal **108** está unido de forma desmontable a las paredes laterales **112**. Según algunas formas de realización, el panel distal **108** y las paredes laterales **112** están formados integralmente.

**[0094]** De acuerdo con algunas formas de realización, el panel distal **108** comprende al menos un trinquete **114**, unido al panel distal **108** en un primer extremo del trinquete (no numerado), y es libre de activar el engranaje **124** en un segundo extremo del trinquete (no numerado). De acuerdo con algunas formas de realización, como se ilustra en las **Figs. 2A-B** y **3A**, el panel distal **108** comprende al menos una ventana de panel **116**, que se superpone a la posición del engranaje **124**, de manera que el primer extremo del trinquete está unido a un borde de la ventana de panel **116**. Según algunas formas de realización, como se ilustra en la **Fig. 3B**, el trinquete **114a** está unido a un panel distal **108** desprovisto de ventanas de panel **116**.

**[0095]** Mientras que las **Figs. 3A** y **3B** representan formas de realización en las que el trinquete **114** o **114a**, respectivamente, está unido en un extremo al panel distal **108**. Los expertos en la técnica entenderán que siempre que el segundo extremo del trinquete esté enganchado con el engranaje **124** correspondiente, el primer extremo del trinquete se puede unir, directa o indirectamente, a cualquier otra parte del dispositivo de distracción **100**, tal como, pero sin limitación, el panel proximal **106** (ver **Fig. 22C**), cualquiera de los paneles laterales **112**, panel frontal **114**, otras partes del elemento de posicionamiento de la cuerda principal **104** y al menos un elemento adaptador **136**.

**[0096]** De acuerdo con algunas formas de realización, el trinquete **114** está formado como un resorte o unido por un resorte (no mostrado) al panel distal **108** u otras porciones del dispositivo de distracción **100**, de manera que el segundo borde del trinquete se desvía por resorte contra el engranaje **124**.

**[0097]** Mientras que las **Figs. 3A** y **3B** representan formas de realización de mecanismos de trinquete específicos, los expertos en la técnica entenderán que se pueden implementar otros mecanismos para limitar la rotación del elemento móvil **122** formado como un eje en una dirección, o al menos controlar tal movimiento de rotación en cada dirección por separado. Dichos mecanismos pueden incluir, entre otros, un mecanismo de trinquete doble, un mecanismo de trinquete de dos vías, un mecanismo de trinquete de fricción, un embrague unidireccional, un embrague antirretroceso y un cuentarrevoluciones.

**[0098]** Al menos un elemento adaptador **136** comprende al menos una plataforma de conexión configurada como interna, externa y/o cualquier combinación de las mismas, configurada para conectarse con un montaje, que está asegurado directa o indirectamente a un hueso de la mandíbula. Una montura puede incluir un pilar, una corona dental, un tornillo dental, un puente dental, una dentadura postiza, un diente nativo y similares. De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un elemento adaptador **136** está formado como un pilar, una corona dental o un puente dental, configurado para conectarse con un soporte en forma de dentadura postiza, un diente nativo, un tornillo óseo y similares.

**[0099]** Según algunas formas de realización, al menos un elemento adaptador **136** comprende un orificio de montaje **138** que sirve como plataforma de conexión. De acuerdo con alguna forma de realización, el orificio de montaje **138** comprende una rosca de tornillo de orificio **140** a lo largo de su longitud (véanse las **Figs. 1A-3A**) o una parte del mismo, prevista para integrarse con un componente externo que tiene una rosca de tornillo coincidente.

**[0100]** Según alguna forma de realización, el elemento adaptador **136a** comprende un orificio de montaje **138<sup>a</sup>** (véase la **Fig. 3B**), que tiene una superficie interna antirrotatoria a lo largo de su longitud. De acuerdo con algunas formas de realización, la superficie interna antirrotatoria se forma con una sección transversal hexagonal a lo largo del orificio de montaje **138<sup>a</sup>** (véanse las **Figs. 10A-10B**). De acuerdo con algunas formas de realización, la superficie interna antirrotatoria se forma con una sección transversal octogonal a lo largo del orificio de montaje **138<sup>b</sup>** (ver la **Fig. 10C**). De acuerdo con alguna forma de realización, la superficie interna antirrotacional comprende cualquier sección transversal no circular, tal como un polígono convexo o cóncavo (por ejemplo, en forma de estrella), elipse u otra forma ovalada y/o de media luna.

**[0101]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está unido a al menos un elemento adaptador **136**. El término "elemento de posicionamiento de cuerdas unido a al menos un cuerpo adaptador", como se usa en el presente documento, se refiere a cualquiera de los miembros de posicionamiento de

5 cuerdas **104** unidos rígidamente a al menos un elemento adaptador **136**, o al elemento de posicionamiento de cuerdas **104** que se puede unir de forma desmontable a al menos un elemento adaptador **136**. Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** se fija a al menos un elemento adaptador **136**. Según algunas formas de realización, el posicionamiento de cuerdas el miembro **104** y al menos un elemento adaptador **136** están formados integralmente. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** se une de forma desmontable a al menos un cuerpo adaptador **136**.

10 **[0102]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** comprende medios de unión del marco, configurados para soportar la unión a al menos un elemento adaptador **136**. De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un elemento adaptador **136** comprende medios de fijación del adaptador **134**, configurados para soportar la fijación al elemento de posicionamiento de la cuerda **104**. Según algunas formas de realización, la fijación desmontable del chasis **104** a al menos un elemento adaptador **136** se soporta mediante acoplamiento entre la fijación del marco medios y medios adaptadores de fijación **134**.

15 **[0103]** Según algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** comprende una pluralidad de elementos adaptadores **136**. Según algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** comprende dos elementos adaptadores **136**, cada uno configurado para unirse de forma desmontable a un opuesto extremo del elemento de posicionamiento de cuerda **104**.

20 **[0104]** De acuerdo con algunas formas de realización, el medio de acoplamiento adaptador **134** es un tipo de ajuste rápido, definido como un acoplamiento que permite la unión rápida del elemento de posicionamiento de la cuerda **104** a al menos un elemento adaptador **136** mediante la aplicación de una fuerza manual de empuje/tracción, y la extracción rápida del elemento de posicionamiento de la cuerda **104** de al menos un elemento adaptador **136** mediante la aplicación de una fuerza manual de empuje/tracción. De acuerdo con algunas formas de realización, el medio de fijación del adaptador **134** está desprovisto de tornillos, proporcionando así un modo rápido y sencillo de fijación entre el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** y al menos un elemento adaptador **136**.

30 **[0105]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 4A-7D**. La **Fig. 4A** constituye una vista en perspectiva de un cuerpo principal **102t** de un dispositivo de distracción **100t**, que comprende un elemento de posicionamiento de cuerda **104t** que se puede unir de forma desmontable al elemento adaptador **136t**, a través de un tipo de unión de ajuste rápido. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104t** comprende paredes laterales primera y segunda **112'a** y **112'b**, y paneles trasero y delantero **110'a** y **110'b**, respectivamente. De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un elemento adaptador **136** está configurado para unirse al elemento de posicionamiento de cuerdas **104** en un extremo del mismo, como el panel trasero **110'a** como se muestra en la **Fig. 4A**. El panel trasero **110'a** comprende un medio de fijación del elemento de posicionamiento que tiene nervaduras de marco **166t** y ranuras **167t** del elemento de posicionamiento. El elemento adaptador **136t** comprende medios de fijación del adaptador **134t** que tienen nervaduras adaptadoras formadas a lo largo de al menos una parte de la circunferencia del elemento adaptador **136t**.

40 **[0106]** La **Fig. 4B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de cuerdas **104t** unido al elemento adaptador **136t**, por ejemplo, moviendo el elemento de posicionamiento de cuerdas **104t** en la dirección de las flechas **92** (ver **Fig. 4A**) hacia los medios de fijación del adaptador **134t**. Las nervaduras adaptadoras de los medios adaptadores de unión **134t** están formadas para ser recibidas en las ranuras **167t**, colocadas de manera estable en ellos por las fuerzas de fricción de las nervaduras **166t**, asegurando y evitando así el movimiento espontáneo del elemento de posicionamiento de la cuerda **104t** con respecto al elemento adaptador **136t**.

45 **[0107]** Mientras que la **Fig. 4A** representa una forma de realización de los medios de fijación del elemento de posicionamiento que tienen dos nervaduras **166t** del marco y una ranura **167t** del marco, y los medios **134t** de fijación del adaptador que tienen una nervadura adaptadora, los expertos en la técnica entenderán que el panel posterior **110'a** puede incluir cualquier otra cantidad de nervaduras **166t** del elemento de posicionamiento y ranuras **167t** del elemento de posicionamiento, y ese medio **134t** de fijación del adaptador puede incluir cualquier otra cantidad de nervaduras del adaptador. Preferiblemente, el número de nervaduras adaptadoras coincide con el número de ranuras **167t** del elemento de posicionamiento.

55 **[0108]** Según algunas formas de realización, las nervaduras **166t** del elemento de posicionamiento se forman con bordes redondeados, como se muestra en la **Fig. 4A**. De acuerdo con algunas formas de realización, las ranuras del elemento de posicionamiento **167t** se forman como ranuras redondeadas (formas de realización no mostradas). De acuerdo con algunas formas de realización, las nervaduras del adaptador se forman con bordes redondeados (formas de realización no mostradas). De acuerdo con algunas formas de realización, la forma geométrica de las nervaduras del adaptador coincide con la forma geométrica de las ranuras **167t** del elemento de posicionamiento.

60 **[0109]** De acuerdo con algunas formas de realización, las nervaduras del elemento de posicionamiento **166t** comprenden además hoyuelos (no numerados) que miran hacia las superficies coincidentes de las nervaduras del adaptador de los medios de fijación del adaptador **134t** (ver **Fig. 4A**), configurados para presionar contra las nervaduras del adaptador cuando se reciben dentro de las ranuras del marco **167t** para asegurar y evitar aún más el movimiento del elemento de posicionamiento de la cuerda **104t** con respecto al elemento adaptador **136t**. De acuerdo con algunas formas de realización, las nervaduras adaptadoras de los medios de fijación del adaptador **134t** comprenden además muescas (no

mostradas) configuradas para alinearse con los hoyuelos de las nervaduras **166<sup>t</sup>** del elemento de posicionamiento.

**[0110]** De acuerdo con algunas formas de realización, las nervaduras del adaptador del medio de fijación del adaptador **134<sup>t</sup>** comprenden además hoyuelos que se enfrentan a las superficies coincidentes de las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>t</sup>**, configuradas para presionar contra las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>t</sup>** para asegurar y evitar el movimiento del elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>t</sup>** con respecto al elemento adaptador **136<sup>t</sup>** (formas de realización no mostradas). De acuerdo con algunas formas de realización, las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>t</sup>**, las nervaduras del adaptador comprenden además muescas (no mostradas) configuradas para alinearse con las nervaduras del adaptador del medio de fijación del adaptador **134<sup>t</sup>**.

**[0111] Fig. 5A** constituye una vista en perspectiva de un cuerpo principal **102<sup>u</sup>** de un dispositivo de distracción **100<sup>u</sup>**, que comprende un elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>u</sup>** que se puede unir de manera desmontable al primer elemento adaptador **136<sup>u</sup>a** y al segundo elemento adaptador **136<sup>u</sup>b**, a través de un tipo de acoplamiento de ajuste rápido. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>u</sup>** comprende paredes laterales primera y segunda **112<sup>u</sup>a** y **112<sup>u</sup>b**, y paneles delantero y trasero **110<sup>u</sup>a** y **110<sup>u</sup>b**, respectivamente. Cada uno de los paneles trasero y frontal **110<sup>u</sup>a** y **110<sup>u</sup>b** comprende medios de fijación del elemento de posicionamiento que tienen nervaduras **166<sup>u</sup>** del elemento de posicionamiento y ranuras **167<sup>u</sup>** del elemento de posicionamiento. Cada uno de los cuerpos adaptadores primero y segundo **136<sup>u</sup>a** y **136<sup>u</sup>b** comprende medios de fijación del adaptador primero y segundo **134<sup>u</sup>a** y **134<sup>u</sup>b**, respectivamente, que tienen nervaduras adaptadoras **170<sup>u</sup>** y ranuras adaptadoras **171<sup>u</sup>**, formadas a lo largo de al menos una parte de los cuerpos adaptadores primero y segundo **136<sup>u</sup>a** y **136<sup>u</sup>b**, respectivamente.

**[0112]** En el ejemplo representado en las **Figs. 5A-5B**, el panel trasero **110<sup>u</sup>a** comprende las nervaduras **166<sup>u</sup>a** y **166<sup>u</sup>b** del elemento de posicionamiento y las ranuras **167<sup>u</sup>a**, **167<sup>u</sup>b** y **167<sup>u</sup>c** del elemento de posicionamiento. Los primeros medios de fijación del adaptador **134<sup>u</sup>a** comprenden nervaduras adaptadoras **170<sup>u</sup>a**, **170<sup>u</sup>b** y **170<sup>u</sup>c**, configurados para acomodarse mediante las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>u</sup>a**, **167<sup>u</sup>b** y **167<sup>u</sup>c**, respectivamente. El primer medio de fijación del adaptador **134<sup>u</sup>a** comprende además ranuras adaptadoras **171<sup>u</sup>a** y **171<sup>u</sup>b**, configuradas para acomodar las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>u</sup>a** y **166<sup>u</sup>b**, respectivamente. El panel frontal **110<sup>u</sup>b** comprende las nervaduras **166<sup>u</sup>c** y **166<sup>u</sup>d** del elemento de posicionamiento y las ranuras **167<sup>u</sup>d**, **167<sup>u</sup>e** y **167<sup>u</sup>f** del elemento de posicionamiento. El segundo medio de fijación del adaptador **134<sup>u</sup>b** comprende nervaduras adaptadoras **170<sup>u</sup>d**, **170<sup>u</sup>e** y **170<sup>u</sup>f**, configurados para acomodarse mediante las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>u</sup>d**, **167<sup>u</sup>e** y **167<sup>u</sup>f**, respectivamente. El segundo medio de fijación del adaptador **134<sup>u</sup>b** comprende además ranuras adaptadoras **171<sup>u</sup>c** y **171<sup>u</sup>d**, configuradas para acomodar las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>u</sup>c** y **166<sup>u</sup>d**, respectivamente.

**[0113] Fig. 5B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>u</sup>** unido al primer y segundo elemento adaptador **136<sup>u</sup>a** y **136<sup>u</sup>b**, respectivamente, por ejemplo, moviendo el elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>u</sup>** en la dirección de las flechas **94** (ver la **Fig. 5A**) para facilitar el enganche entre los medios de fijación del marco de los paneles trasero y frontal **110<sup>u</sup>a** y **110<sup>u</sup>b** y los medios de fijación del adaptador **134<sup>u</sup>a** y **134<sup>u</sup>b**, respectivamente. Las nervaduras del adaptador **170<sup>u</sup>** y las ranuras del adaptador **171<sup>u</sup>** están formadas para acoplarse con las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>u</sup>** y las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>u</sup>**, respectivamente, posicionadas de manera estable en ellas por fuerzas de fricción, asegurando y evitando así el movimiento espontáneo del elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>t</sup>** con respecto a cualquiera de los elementos adaptadores primero o segundo **136<sup>u</sup>a** y **136<sup>u</sup>b**, respectivamente.

**[0114]** Mientras que las **Figs. 5A** y **5B** representan una forma de realización de los medios de fijación de cada elemento de posicionamiento que tienen dos nervaduras de chasis **166<sup>u</sup>** y tres ranuras **167<sup>u</sup>**, y cada uno de los primeros y segundos medios de fijación de adaptador **134<sup>u</sup>a** y **134<sup>u</sup>b** tienen tres nervaduras de adaptador **170<sup>u</sup>** y dos ranuras de adaptador **171<sup>u</sup>**, se entenderá por los expertos en la técnica que cada uno de los paneles traseros **110<sup>u</sup>a** y **110<sup>u</sup>b** puede incluir cualquier otra cantidad de nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>u</sup>** y ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>u</sup>**, y que cada uno de los primeros y segundos medios de fijación del adaptador **134<sup>u</sup>a** y **134<sup>u</sup>b** pueden incluir cualquier otra cantidad de nervaduras del adaptador **170<sup>u</sup>** y ranuras adaptadoras **171<sup>u</sup>**. Preferiblemente, el número de nervaduras adaptadoras **170<sup>u</sup>** coincide con el número de ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>u</sup>** configuradas para acoplarse entre sí, y el número de nervaduras adaptadoras **171<sup>u</sup>** coincide con el número de nervaduras de miembro de posicionamiento **166<sup>u</sup>** configuradas para acoplarse entre sí.

**[0115] Fig. 6A** constituye una vista en perspectiva de un cuerpo principal **102<sup>v</sup>** de un dispositivo de distracción **100<sup>v</sup>**, que comprende un elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>v</sup>** que se puede unir de manera desmontable a un primer elemento adaptador **136<sup>v</sup>a** y a un segundo elemento adaptador **136<sup>v</sup>b**, a través de un tipo de ajuste rápido de archivos adjuntos. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>v</sup>** comprende paredes laterales primera y segunda **112<sup>v</sup>a** y **112<sup>v</sup>b**, y paneles trasero y delantero **110<sup>v</sup>a** y **110<sup>v</sup>b**, respectivamente. Cada uno de los paneles trasero y frontal **110<sup>v</sup>a** y **110<sup>v</sup>b** comprende medios de fijación del elemento de posicionamiento en forma de nervios del elemento de posicionamiento **166<sup>v</sup>** y ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>v</sup>**. Cada uno de los elementos adaptadores primero y segundo **136<sup>v</sup>a** y **136<sup>v</sup>b** comprende medios de fijación del adaptador primero y segundo **134<sup>v</sup>a** y **134<sup>v</sup>b**, respectivamente, que tienen nervaduras adaptadoras circunferenciales **170<sup>v</sup>** y ranuras adaptadoras circunferenciales **171<sup>v</sup>** formadas a lo largo de la circunferencia completa del elemento adaptador primero y segundo **136<sup>v</sup>a** y **136<sup>v</sup>b**, respectivamente.

[0116] En el ejemplo representado en las **Figs. 6A-6B**, el panel trasero **110<sup>a</sup>** comprende las nervaduras **166<sup>a</sup>** y **166<sup>u</sup>** del elemento de posicionamiento y las ranuras **167<sup>a</sup>**, **167<sup>b</sup>** y **167<sup>c</sup>** del elemento de posicionamiento. Los primeros medios de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** comprenden nervaduras adaptadoras **170<sup>a</sup>**, **170<sup>b</sup>** y **170<sup>c</sup>**, configuradas para acomodarse mediante las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>a</sup>**, **167<sup>b</sup>** y **167<sup>c</sup>**, respectivamente. El primer medio de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** comprende además ranuras adaptadoras **171<sup>a</sup>** y **171<sup>b</sup>**, configuradas para acomodar las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>a</sup>** y **166<sup>u</sup>**, respectivamente. El panel frontal **110<sup>b</sup>** comprende las nervaduras **166<sup>c</sup>** y **166<sup>d</sup>** del elemento de posicionamiento y las ranuras **167<sup>d</sup>**, **167<sup>e</sup>** y **167<sup>f</sup>** del elemento de posicionamiento. El segundo medio de fijación del adaptador **134<sup>b</sup>** comprende nervaduras adaptadoras **170<sup>d</sup>**, **170<sup>e</sup>** y **170<sup>f</sup>**, configuradas para acomodarse mediante las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>d</sup>**, **167<sup>e</sup>** y **167<sup>f</sup>**, respectivamente. El segundo medio de fijación del adaptador **134<sup>b</sup>** comprende además ranuras adaptadoras **171<sup>c</sup>** y **171<sup>d</sup>**, configuradas para acomodar las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>c</sup>** y **166<sup>d</sup>**, respectivamente.

[0117] Los paneles trasero y frontal **110<sup>a</sup>** y **110<sup>b</sup>**, respectivamente, junto con las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>v</sup>** y las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>v</sup>**, están curvados arqueadamente, formados para coincidir con la forma circunferencial del primer y segundo medio de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** y **134<sup>b</sup>**, junto con el adaptador circunferencial. nervaduras **170<sup>v</sup>** y ranuras adaptadoras circunferenciales **171<sup>v</sup>**, respectivamente.

[0118] La **Fig. 6B** constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>v</sup>** unido a los elementos adaptadores primero y segundo **136<sup>a</sup>** y **136<sup>b</sup>**, por ejemplo, moviendo el elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>v</sup>** en la dirección de las flechas **96** (ver la **Fig. 6A**) para facilitar el enganche. entre los medios de fijación del elemento de posicionamiento de los paneles trasero y frontal **110<sup>a</sup>** y **110<sup>b</sup>** y los medios de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** y **134<sup>b</sup>**, respectivamente. Las nervaduras del adaptador **170<sup>v</sup>** y las ranuras del adaptador **171<sup>v</sup>** están formadas para acoplarse con las ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>v</sup>** y las nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>v</sup>**, respectivamente, posicionadas de manera estable en ellas por fuerzas de fricción, asegurando y evitando así el movimiento espontáneo del elemento de posicionamiento **104<sup>v</sup>** con respecto a cualquiera de los primeros o segundos cuerpos adaptadores. **136<sup>a</sup>** y **136<sup>b</sup>**, respectivamente.

[0119] Ventajosamente, la forma arqueada de los medios de fijación del marco de los paneles trasero y frontal **110<sup>a</sup>** y **110<sup>b</sup>**, que coinciden con la forma circunferencial de los medios de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** y **134<sup>b</sup>**, respectivamente, permite que un operador del dispositivo de distracción **100<sup>v</sup>** gire cualquiera de los primeros y segundos elementos adaptadores **136<sup>a</sup>** y **136<sup>b</sup>**, respectivamente, mientras que el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>v</sup>** permanece acoplado al mismo. Esto puede lograrse diseñando los medios de fijación del elemento de posicionamiento de los paneles trasero y frontal **110<sup>a</sup>** y **110<sup>b</sup>**, y los medios de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** y **134<sup>b</sup>**, para generar fuerza de fricción cuando se acoplan entre sí para evitar el movimiento relativo espontáneo cuando no hay otra fuerza externa, superior a la fuerza de rozamiento, está actuando contra cualquiera de los elementos de posicionamiento de la cuerda **104<sup>v</sup>** o los elementos adaptadores primero o segundo **136<sup>a</sup>** y **136<sup>b</sup>**, respectivamente. Sin embargo, la rotación manual de cualquiera de los elementos adaptadores primero y segundo **136<sup>a</sup>** y **136<sup>b</sup>**, respectivamente, con una fuerza superior a la fuerza de fricción, permite dicho movimiento relativo, y una vez que se completa dicha rotación forzada, la fuerza de fricción vuelve a actuar para evitar el movimiento espontáneo entre el elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>v</sup>** y cualquiera de los primeros o segundos elementos adaptadores **136<sup>a</sup>** y **136<sup>b</sup>**, respectivamente.

[0120] Mientras que las **Figs. 6A-6B** representan una forma de realización del elemento de posicionamiento de cuerdas **104** formado para acoplarse con dos elementos adaptadores **136**, de una manera que permite la rotación de cada uno de los elementos adaptadores **136** mientras se mantiene el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** enganchado al mismo, será entendido por los expertos en la técnica en la que se puede adaptar una configuración similar al elemento de posicionamiento de la cuerda **104** que se forma para acoplarse con un único elemento adaptador **136**.

[0121] En el ejemplo representado en las **Figs. 6A-6B**, el dispositivo de distracción **100<sup>v</sup>** comprende conjuntos de tracción de cuerda vertical **120<sup>v</sup>** (no mostrados) dispuestos entre el panel proximal **106<sup>v</sup>** (no mostrado) y el panel distal **108<sup>v</sup>**, cada uno de los cuales comprende una interfaz de herramientas **126<sup>v</sup>** (similar a los conjuntos de tracción de cuerda vertical **120<sup>c</sup>** representados en la **Fig. 12** y descritos más adelante en este documento). Los expertos en la materia entenderán que el dispositivo de distracción **100<sup>v</sup>** puede incluir alternativamente cualquier otra forma de realización de los conjuntos **120** de tracción de cuerdas, descritos a lo largo de la memoria descriptiva.

[0122] Mientras que las **Figs. 6A-6B** muestran una forma de realización de cada medio de fijación del marco que tiene dos nervaduras **166<sup>v</sup>** y tres ranuras **167<sup>v</sup>** del elemento de posicionamiento, y cada uno de los medios **134<sup>a</sup>** y **134<sup>b</sup>** de fijación del adaptador primero y segundo, respectivamente, tiene tres nervaduras adaptadoras **170<sup>v</sup>** y dos ranuras adaptadoras **171<sup>v</sup>**. Debe ser entendido por los expertos en la técnica que cada uno de los paneles traseros **110<sup>a</sup>** y **110<sup>b</sup>** puede incluir cualquier otra cantidad de nervaduras del elemento de posicionamiento **166<sup>v</sup>** y ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>v</sup>**, y que cada uno de los primeros y segundos medios de fijación del adaptador **134<sup>a</sup>** y **134<sup>b</sup>**, respectivamente, pueden incluir cualquier otra cantidad de nervaduras adaptadoras **170<sup>v</sup>** y ranuras adaptadoras **171<sup>v</sup>**. Preferiblemente, el número de nervaduras adaptadoras **170<sup>v</sup>** coincide con el número de ranuras del elemento de posicionamiento **167<sup>v</sup>** configuradas para acoplarse entre sí, y la cantidad de ranuras adaptadoras **171<sup>v</sup>** coincide con el número de nervaduras **166<sup>v</sup>** del elemento de posicionamiento configurados para acoplarse entre sí.

5 [0123] La Fig. 7A constituye una vista en perspectiva de un cuerpo principal 102<sup>w</sup> de un dispositivo de distracción 100<sup>w</sup>, que comprende un elemento de posicionamiento de cuerda 104<sup>w</sup> que se puede unir de manera desmontable a un primer elemento adaptador 136<sup>wa</sup> y un segundo elemento adaptador 136<sup>wb</sup>, a través de acoplamientos del tipo de ajuste rápido, en donde los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>wa</sup> y 136<sup>wb</sup> están conectados entre sí a través de los medios de fijación del adaptador 134<sup>w</sup>. El elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>w</sup> comprende paredes laterales primera y segunda 112<sup>wa</sup> y 112<sup>wb</sup>, y paneles delantero y trasero 110<sup>wa</sup> y 110<sup>wb</sup>, respectivamente. Los medios de fijación del adaptador 134<sup>w</sup> comprenden un casquillo de fijación del adaptador 172<sup>w</sup>, formado para recibir el elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> en su interior.

10 [0124] La Fig. 7B constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> unido a los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>wa</sup> y 136<sup>wb</sup>, por ejemplo, moviendo el elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> en la dirección de las flechas 98 (ver la Fig. 7A) para facilitar el enganche. entre las paredes laterales del zócalo de fijación del adaptador 172<sup>w</sup> (no numerado) y el panel posterior 110<sup>wa</sup>, el panel frontal 110<sup>wb</sup>, la primera pared lateral 112<sup>wa</sup> y la segunda pared lateral 112<sup>wb</sup>. El elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> se coloca de forma estable dentro del casquillo de fijación del adaptador 172<sup>w</sup> por las fuerzas de fricción que actúan entre ellos, asegurando y evitando así el movimiento espontáneo del elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> con respecto a cualquiera de los primeros o segundos elementos adaptadores 136<sup>wa</sup> y 136<sup>wb</sup>.

20 [0125] De acuerdo con algunas formas de realización, los medios de unión del adaptador 134<sup>w</sup> están unidos rígidamente a los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>wa</sup> y 136<sup>wb</sup>. De acuerdo con algunas formas de realización, los medios de fijación del adaptador 134<sup>w</sup> están formados integralmente con los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>wa</sup> y 136<sup>wb</sup>. De acuerdo con algunas formas de realización, los medios de fijación del adaptador 134<sup>w</sup> se fijan de manera separable a los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>wa</sup> y 136<sup>wb</sup>.

25 [0126] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> se empuja en la dirección de las flechas 98 (ver la Fig. 7A), de modo que solo una parte del panel trasero 110<sup>wa</sup>, el panel frontal 110<sup>wb</sup>, la primera pared lateral 112<sup>wa</sup> y la segunda pared lateral 112<sup>wb</sup> están acopladas. con las paredes laterales del enchufe de conexión del adaptador 172<sup>w</sup>, dejando la interfaz de herramientas 126, como la interfaz de herramientas 126<sup>b</sup> dispuesta a lo largo de al menos la primera pared lateral 112<sup>wa</sup>, expuesta para el acceso (por ejemplo, el acceso a las herramientas de rotación 76 descritas más adelante) y desbloqueada por el enchufe de conexión del adaptador 172<sup>w</sup> (ver Fig. 7B).

30 [0127] De acuerdo con algunas formas de realización, el zócalo de fijación del adaptador 172<sup>w</sup> comprende además un asiento de zócalo 173<sup>w</sup> (ver Fig. 7A), de manera que el elemento de posicionamiento de cuerda 104<sup>w</sup> puede empujarse en la dirección de las flechas 98 hasta que se apoya contra el asiento de zócalo 173<sup>w</sup>. El asiento del zócalo 173<sup>w</sup> está configurado para evitar un mayor movimiento del elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>w</sup> en la dirección de las flechas 98, en una posición tal que las interfaces de herramientas 126 están expuestas para el acceso y desbloqueadas por el zócalo de fijación del adaptador 172<sup>w</sup> (ver Fig. 7B).

35 [0128] La Fig. 7C constituye una vista en perspectiva de un cuerpo principal 102<sup>y</sup> de un dispositivo de distracción 100<sup>y</sup>, que comprende un elemento de posicionamiento de cuerda 104<sup>y</sup> que se puede unir de manera desmontable a un primer elemento adaptador 136<sup>ya</sup> y un segundo elemento adaptador 136<sup>yb</sup>, a través de acoplamientos del tipo de ajuste rápido, en donde los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>ya</sup> y 136<sup>yb</sup> están conectados entre sí a través de medios de fijación del adaptador 134<sup>y</sup>. El elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>y</sup> comprende paredes laterales primera y segunda 112<sup>ya</sup> y 112<sup>yb</sup>, y paneles trasero y delantero 110<sup>ya</sup> y 110<sup>yb</sup>, respectivamente. Los medios de fijación del adaptador 134<sup>y</sup> comprenden un casquillo de fijación del adaptador 172<sup>y</sup>, formado para recibir el elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>y</sup> en su interior.

40 [0129] La Fig. 7D constituye una vista en perspectiva del elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>y</sup> unido a los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>ya</sup> y 136<sup>yb</sup>, por ejemplo, moviendo el elemento de posicionamiento de la cuerda 104<sup>y</sup> en la dirección de las flechas 98 (ver la Fig. 7C) para facilitar el enganche. entre las paredes laterales del zócalo de fijación del adaptador 172<sup>y</sup> (no numerado) y el panel trasero 110<sup>ya</sup>, el panel frontal 110<sup>yb</sup>, la primera pared lateral 112<sup>ya</sup> y la segunda pared lateral 112<sup>yb</sup>. El elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>y</sup> se coloca de manera estable dentro del casquillo de fijación del adaptador 172<sup>y</sup> por las fuerzas de fricción que actúan entre ellos, asegurando y evitando así el movimiento espontáneo del elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>y</sup> con respecto a cualquiera de los primeros o segundos elementos adaptadores 136<sup>ya</sup> y 136<sup>yb</sup>.

45 [0130] De acuerdo con algunas formas de realización, los medios de fijación del adaptador 134<sup>y</sup> están fijados rígidamente a los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>ya</sup> y 136<sup>yb</sup>. De acuerdo con algunas formas de realización, los medios de fijación del adaptador 134<sup>y</sup> están formados integralmente con los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>ya</sup> y 136<sup>yb</sup>. De acuerdo con algunas formas de realización, los medios de fijación del adaptador 134<sup>y</sup> se fijan de forma separable a los elementos adaptadores primero y segundo 136<sup>ya</sup> y 136<sup>yb</sup>.

50 [0131] En el ejemplo representado en las Figs. 7C-7D, el elemento de posicionamiento de cuerda 104<sup>y</sup> comprende conjuntos de tracción de cuerda vertical 120<sup>y</sup> (no mostrados, similares a los conjuntos de tracción de cuerda vertical 120<sup>c</sup> representados en la Fig. 12 y descritos más adelante en este documento) con interfaces de herramientas 126<sup>y</sup> dispuestas a lo largo del panel distal 108<sup>y</sup>, lo que permite la inserción del elemento de posicionamiento de cuerda 104<sup>y</sup> en el

receptáculo de conexión del adaptador **172<sup>y</sup>** para acoplarse con el mismo, sin el riesgo de que las interfaces de herramientas **126<sup>y</sup>** sean bloqueadas por el receptáculo de conexión del adaptador **172<sup>y</sup>**.

**[0132]** Ventajosamente, el elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>y</sup>** que tiene interfaces de herramientas **126<sup>y</sup>** dispuestas a lo largo del panel distal **108<sup>y</sup>** permite que el panel trasero **110<sup>ya</sup>**, el panel frontal **110<sup>yb</sup>**, la primera pared lateral **112<sup>ya</sup>** y la segunda pared lateral **112<sup>yb</sup>**, según algunas formas de realización, se diseñen para acoplarse con las paredes laterales del adaptador casquillo de fijación **172<sup>y</sup>** a lo largo de toda la altura vertical del mismo (véanse las **Figs. 7C-7D**), proporcionando así una mayor superficie de acoplamiento entre el elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>y</sup>** y el casquillo de fijación del adaptador **172<sup>y</sup>**, por ejemplo en comparación con el dispositivo de distracción **100<sup>w</sup>**.

**[0133]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un elemento adaptador **136** está configurado para unirse al elemento de posicionamiento de cuerda **104** utilizando métodos de fijación mecánicos alternativos, que incluyen, entre otros, soldadura, puntas, sujetadores, adhesivos biocompatibles y/o a través de estructuras alternativas que puede extenderse desde al menos un elemento adaptador **136**, desde el elemento de posicionamiento de cuerda **104**, o desde ambos.

**[0134]** De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** se suministra como un kit que incluye el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** y al menos un elemento adaptador **136**, separados entre sí y configurados para acoplarse antes de la colocación sobre una mandíbula, como se describe con más detalle en el presente documento.

**[0135]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** es simétrico, de modo que los paneles posterior y frontal **110a** y **110b**, respectivamente, son intercambiables, y el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** se puede girar hacia cualquier lado, de modo que el panel posterior **110a** actúa como el panel frontal **110b**. y el panel frontal **110b** actúa como panel trasero **110a**.

**[0136]** Como se usa en el presente documento, el término "panel frontal **110**", cuando se menciona en formas de realización que no discriminan específicamente entre los paneles trasero y frontal **110a** y **110b**, se refiere al panel frontal **110b**.

**[0137]** Estará claro que el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** y al menos un elemento adaptador **136** no se limitan a las geometrías o el tipo de unión ejemplificados anteriormente, y que las configuraciones representadas en las **Figs. 4A-7D** sirven como meros ejemplos, mientras que una persona experta en la técnica puede utilizar cualquier otro método de unión y estructuras de soporte entre el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** y al menos un elemento adaptador **136**, como se conoce en la técnica.

**[0138]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** es simétrico, de modo que las paredes laterales primera y segunda **112a** y **112b** son intercambiables, y el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** se puede girar hacia cualquier lado de manera que la primera pared lateral **112a** actúe como la segunda pared lateral **112b**, y la segunda la pared lateral **112b** actúa como primera pared lateral **112a**.

**[0139]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un componente del dispositivo de distracción **100**, como un cuerpo principal **102**, un elemento de posicionamiento de cuerdas **104**, al menos un conjunto de tracción de cuerdas **120**, al menos un elemento adaptador **136** o similar, es fabricado mediante el uso de software CAD-CAM y máquinas operadas por CAD-CAM, basado en al menos un archivo de diseño suministrado al software CAD-CAM.

**[0140]** El término CAD, como se usa aquí, se refiere a Diseño Asistido por Computadora.

**[0141]** El término CAM, como se usa aquí, se refiere a Fabricación Asistida por Computadora.

**[0142]** Según algunas formas de realización, el archivo de diseño incluye instrucciones para fabricar al menos un componente del dispositivo de distracción **100** según un diseño específico para un paciente, teniendo en cuenta varios parámetros como la geometría de la mandíbula del paciente, la geometría de una atrofia de la cresta alveolar específica de la patente, la geometría de los montajes tales como dentaduras postizas o los dientes nativos del paciente, el tamaño y la geometría de los componentes adyacentes del dispositivo de distracción **100**.

**[0143]** Como se usa aquí, los términos "elemento adaptador" y "al menos un elemento adaptador" son intercambiables y se refieren a un solo elemento adaptador **136** o a una pluralidad de elementos adaptadores **136**.

**[0144]** De acuerdo con algunas formas de realización, la interfaz de herramientas **126** comprende un destornillador (no numerado). En la **Fig. 8A**, el destornillador de la interfaz de herramientas **126** tiene la forma de un casquillo Phillips o Fearson. En la **Fig. 8B**, el destornillador de la interfaz de herramientas **126a** tiene forma de cabeza hexagonal o Allen. En la **Fig. 8C**, el destornillador de la interfaz de herramientas **126b** tiene forma de hexágono interior o Allen. Los expertos en la técnica entenderán que se pueden implementar otras formas de accionamiento de tornillo, como, entre otras, Ranura, Cuadrado, Robertson, Torx, TA, Tri-Wing, Embrague, Cabeza de llave, Doble cuadrado, Triple cuadrado, Doble hexagonal, Bristol y similares.

[0145] El término "destornillador", como se usa en el presente documento, se refiere a cabezas de tornillo adaptadas para encajar con una herramienta de rotación en forma de destornilladores, o a extensiones formadas con facetas, adaptadas para encajar en herramientas de rotación tales como llaves inglesas.

[0146] La Fig. 9A representa la herramienta de rotación 76 acoplada con la interfaz de herramientas 126<sup>b</sup> en la dirección de la flecha 80. La Fig. 9B muestra la rotación de la herramienta de rotación 76 en la dirección de la flecha 82. Dicha rotación, mientras la herramienta de rotación 76 está acoplada con la interfaz de herramientas 126<sup>b</sup>, hará que el elemento móvil 122 formado como un eje gire en la misma dirección 82, acortando así la longitud de la parte no enrollada de la cuerda 128. De acuerdo con algunas formas de realización, la rotación de la herramienta de rotación 76 en la dirección opuesta a la flecha 82 está limitada debido al enganche del trinquete 114 con el engranaje 124.

[0147] De acuerdo con algunas formas de realización, la rotación de la interfaz de herramientas 126 se realiza con herramientas propietarias y/o personalizadas opcionales. La Fig. 9A representa una forma de realización de la herramienta de rotación 76<sup>a</sup>, acoplada con la interfaz de herramientas 126<sup>b</sup> y girando en la dirección 84.

[0148] El perfil de la herramienta de rotación 76 se corresponde con la forma de tornillo de la interfaz de herramientas 126. Las Figs. 9A-9C representan formas de realización de una herramienta de rotación 76 o 76<sup>a</sup>, con forma de cabeza Allen, insertada en el casquillo del destornillador de la interfaz de herramientas 126<sup>b</sup>. Sin embargo, la herramienta de rotación 76 puede comprender otras formas de acoplamiento, configuradas para acoplarse con un casquillo interno o un perfil circunferencial externo de la interfaz de herramientas 126, como, entre otros, un destornillador, una llave inglesa o una llave de tuercas.

[0149] Las Figs. 8A-8C representan formas de realización de interfaces de herramientas 126 que tienen un mecanismo de tornillo, configuradas para acoplarse con una herramienta de rotación 76. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que las interfaces de herramientas 126 pueden comprender otras características que permiten su rotación, como manijas o extensiones (no ilustradas) que se pueden agarrar con una herramienta o con la mano, para girar de manera similar.

[0150] De acuerdo con algunas formas de realización, el orificio de montaje 138 comprende una rosca de tornillo hueca 140 (véanse las Figs. 1A-4B). Según algunas formas de realización, el orificio de montaje 138 comprende una estructura de forma poliédrica (véanse las Figs. 10A-10B).

[0151] Las Figs. 1A-10C representan formas de realización ejemplares del dispositivo de distracción 100 que comprenden tres conjuntos de tracción de cuerda 120. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que el dispositivo de distracción 100 puede comprender cualquier otra cantidad de conjuntos de tracción de cuerda, por ejemplo con los trinquetes correspondientes, como uno, dos, cuatro y así sucesivamente.

[0152] De acuerdo con algunas formas de realización, la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda 120 están alineados en paralelo entre sí. De acuerdo con algunas formas de realización, la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda 120 están espaciados horizontalmente entre sí a distancias iguales. De acuerdo con algunas formas de realización, la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda 120 están espaciados horizontalmente entre sí a distancias irregulares.

[0153] El término pluralidad, como se usa aquí, se refiere a más de uno.

[0154] Los términos horizontal o plano horizontal, como se usan aquí, son intercambiables y se refieren a un plano paralelo al panel proximal 106 o al panel distal 108, como se ilustra y orienta en las Figs. 1A-10A. Los términos vertical de dirección vertical, tal como se utilizan aquí, son intercambiables y se refieren a una dirección perpendicular al plano horizontal, por ejemplo, paralela al eje 32 (véase la Fig. 1A).

[0155] Los términos "ejemplo" y "ejemplar" se utilizan aquí para significar "que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Cualquier forma de realización descrita como "ejemplo" o "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras formas de realización y/o para excluir la incorporación de características de otras formas de realización.

[0156] Según algunas formas de realización, el panel proximal 106 se extiende a lo largo de un único plano horizontal. Según algunas formas de realización, el panel distal 108 se extiende a lo largo de un único plano horizontal. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas 104 está formado como un marco completamente recto, lo que significa que los bordes proximal y distal (no numerados) de cada uno de la primera pared lateral 112a y la segunda pared lateral 112b están rectos entre el elemento adaptador 136 y el panel frontal 110.

[0157] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas 104 está formado como un marco completamente recto, de modo que los bordes proximal y distal de cada una de la primera pared lateral 112a y la segunda pared lateral 112b son paralelos a un plano horizontal, siendo cada borde perpendicular a la dirección vertical (véanse las Figs. 1A-10A). De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas 104 está formado como un marco completamente recto, de modo que los bordes proximal y distal de cada uno de la

primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b** están en ángulo con respecto a un plano horizontal, cada borde está en ángulo en un ángulo no perpendicular con respecto a la dirección vertical.

5 **[0158]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** está formado como una placa, que se extiende a lo largo de un único plano horizontal (formas de realización no mostradas).

10 **[0159]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** se forma como un marco parcialmente recto, lo que significa que solo los bordes proximales o los bordes distales de cada uno de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b** son rectos entre el elemento adaptador **136** y el panel frontal **110**.

10 **[0160]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como un marco parcialmente recto, de modo que los bordes proximales o los bordes distales de cada una de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b** son arqueados.

15 **[0161]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** está formado como un marco parcialmente recto, de modo que los bordes proximales o los bordes distales de cada una de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b** están conformados para adaptarse a la forma de una mandíbula, como el maxilar.

20 **[0162]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como un marco no recto, lo que significa que ninguno de los bordes proximal y distal de cada uno de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b** son rectos entre el elemento adaptador **136** y el panel frontal **110**. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como una placa no recta (formas de realización no mostradas).

25 **[0163]** Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como un marco no recto, de modo que al menos los bordes proximales o los bordes distales de cada una de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b** son arqueados.

30 **[0164]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** está formado como un marco no recto, de modo que al menos los bordes proximales o los bordes distales de cada uno de la primera pared lateral **112a** y la segunda pared lateral **112b**, están conformados para adaptarse a una forma de una mandíbula, como el maxilar.

35 **[0165]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 11A-13D**, que representan diferentes formas de realización de conjuntos de tracción de cuerda **120** unidos a un elemento de posicionamiento de cuerda **104**. Según algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está orientado diagonalmente con respecto a las paredes laterales **112**, para formar un ángulo mayor o menor de 90° con respecto a la primera pared lateral **112a** o la segunda pared lateral **112b**. **Figs. 11A** y **11B** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100<sup>a</sup>** que tiene dos conjuntos ejemplares de tracción de cuerdas diagonales paralelas **120<sup>b</sup>** unidos al cuerpo principal **102<sup>b</sup>**, en ángulo horizontal con respecto a la primera pared lateral **112<sup>ba</sup>** o la segunda pared lateral **112<sup>bb</sup>**. Cada conjunto de tracción de cuerda **120<sup>b</sup>** comprende un elemento móvil **122<sup>b</sup>**, un engranaje **124<sup>b</sup>** unido rígidamente al elemento móvil **122<sup>b</sup>**, una cuerda **128** fijado al elemento móvil **122<sup>b</sup>** y al menos una interfaz de herramienta **126<sup>c</sup>**, que se extiende a través de al menos una pared lateral **112<sup>b</sup>**.

45 **[0166]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está unido de forma giratoria a un panel distal **108**, de manera que al menos una interfaz de herramientas **126** está expuesta a través de él. De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está orientado verticalmente entre el panel proximal **106** y el panel distal **108**. Según algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda vertical **120** está unido tanto al panel proximal **106** como al panel distal **108**., de modo que una interfaz de herramientas **126** se extienda a través del panel distal **108**. De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda vertical **120** está unido al panel distal **108** pero no al panel proximal **106**, de modo que una interfaz de herramientas **126** queda expuesta a través del panel distal **108**.

55 **[0167]** La **Fig. 12** constituye una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de distracción **100<sup>c</sup>** que tiene tres ejemplos de conjuntos de tracción de cuerda vertical **120<sup>c</sup>**, dispuestos entre el panel proximal **106<sup>c</sup>** y el panel distal **108<sup>c</sup>** del cuerpo principal **102<sup>c</sup>**, y en paralelo con panel frontal **110<sup>c</sup>**. Cada conjunto de tirador de cuerda **120<sup>c</sup>** comprende un elemento móvil **122<sup>c</sup>**, un engranaje **124<sup>c</sup>** unido rígidamente al elemento móvil **122<sup>c</sup>**, una cuerda **128** fijado al elemento móvil **122<sup>b</sup>** y que se extiende a través de una característica de posicionamiento **118<sup>c</sup>** del panel proximal **106<sup>c</sup>**, y la interfaz de herramienta **126<sup>d</sup>**, que se extiende a través del panel distal **108<sup>d</sup>**.

65 **[0168]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está unido de forma giratoria al panel frontal **110**, de modo que al menos una interfaz de herramienta **126** queda expuesta a través de él. De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un conjunto de tracción de cuerda longitudinal **120** está unido tanto al panel frontal **110** como a una superficie exterior (no numerada) del elemento adaptador **136**. Según algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está unido al panel frontal **110** pero no a una

superficie exterior del elemento adaptador **136**.

**[0169]** La **Fig. 13A** y **13B** constituyen una vista en perspectiva y una vista superior en sección transversal, respectivamente, del dispositivo de distracción **100<sup>d</sup>** que tiene dos conjuntos de tracción de cuerda longitudinal ejemplares **120<sup>da</sup>** y **120<sup>db</sup>**, dispuestos entre el panel frontal **110<sup>d</sup>** y una superficie exterior del elemento adaptador **136**, y en paralelo con primera pared lateral **r** y segunda pared lateral **112<sup>db</sup>**. Cada conjunto de tirador de cuerda **120<sup>d</sup>** comprende un elemento móvil **122<sup>d</sup>**, una cuerda **128** fijado al elemento móvil **122<sup>d</sup>** y que se extiende a través de una abertura **118<sup>d</sup>** del panel proximal **106<sup>d</sup>**, y una interfaz de herramientas **126<sup>e</sup>**, que se extiende a través del panel frontal **110<sup>d</sup>**. Cada elemento móvil **122<sup>d</sup>** está formado como un tornillo que tiene una rosca de tornillo (no numerada). Cada conjunto de tracción de cuerda **120<sup>d</sup>** comprende además un canal **142**, que tiene una rosca a lo largo de al menos una parte de su longitud, correspondiente a la rosca del tornillo del elemento móvil **122<sup>d</sup>** formado como un eje, configurado para permitir el movimiento longitudinal del elemento móvil **122<sup>d</sup>** a lo largo de su longitud. El canal **142** comprende además una abertura (no numerada) a través de la cual puede pasar la cuerda **128** hacia la característica de posicionamiento **118<sup>d</sup>**.

**[0170]** **Figs. 13B** y **13D** constituyen una vista superior en sección transversal y una vista lateral en sección transversal marcadas en la **Fig. 13B**, respectivamente, de los conjuntos de tracción de cuerda longitudinal **120<sup>da</sup>** y **120<sup>db</sup>** en una primera posición, definida como una posición en la que ambas herramientas la interfaz **126<sup>ea</sup>** y la interfaz de herramientas **126<sup>eb</sup>** están en contacto con el panel frontal **110<sup>d</sup>**. Se puede acoplar una herramienta de rotación **76** con cualquiera de las interfaces de herramientas **126<sup>e</sup>** (se muestra abajo), usadas para rotarlas, distanciando así la interfaz de herramientas **126<sup>e</sup>** del panel frontal **110<sup>d</sup>**, y distanciando el elemento móvil **122<sup>d</sup>** del elemento adaptador **136**.

**[0171]** **Fig. 13A** y **13C** constituyen una vista en perspectiva y una vista superior en sección transversal, respectivamente, de los conjuntos de tracción de cuerda longitudinal **120<sup>da</sup>** y **120<sup>db</sup>** en una segunda posición, definida como una posición en la que ambas interfaces de herramientas **126<sup>ea</sup>** y **126<sup>eb</sup>** están separadas del panel frontal **110<sup>d</sup>**, y ambos elementos móviles correspondientes **122<sup>da</sup>** y **122<sup>db</sup>** están separados del elemento adaptador **136**, con respecto a la primera posición. En consecuencia, las cuerdas **128a** y **128b**, fijadas en un extremo al elemento móvil **122<sup>da</sup>** y **122<sup>db</sup>**, respectivamente, se tiran durante la disposición del elemento móvil **122<sup>da</sup>** y **122<sup>db</sup>** desde la primera a la segunda posición, de modo que la parte de enganche de la cuerda **130** se mueve verticalmente hacia proximal. placa **106<sup>c</sup>** desde la primera posición hasta la segunda posición.

**[0172]** De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está unido de forma giratoria al elemento adaptador **136**. Ahora se hace referencia a las **Figs. 15A-16B**, que representan diferentes formas de realización de conjuntos de tracción de cuerda **120** unidos de forma giratoria al elemento adaptador **136** que tiene un orificio de montaje **138**. De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un extremo de al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** está unido de forma giratoria al elemento adaptador **136**, tal que al menos una interfaz de herramienta **126** se extiende a través de una pared lateral (no numerada) del elemento adaptador **136**. De acuerdo con algunas formas de realización, ambos extremos de al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** están unidos de forma giratoria al elemento adaptador **136**, de modo que al menos una interfaz de herramienta **126** se extiende a través de una pared lateral (no numerada) del elemento adaptador **136**.

**[0173]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 14A-H**, que representan diferentes formas de realización de conjuntos **120** de tracción de cuerdas. Las **Figs. 14A** y **14B** constituyen una vista en perspectiva y una vista superior en sección transversal de un dispositivo de distracción **100<sup>p</sup>** que comprende una pluralidad de conjuntos **120<sup>p</sup>** de tracción de cuerdas. En las formas de realización representadas en las **Figs. 14A-B**, tres conjuntos de tracción de cuerdas **120<sup>p</sup>** están unidos a un elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>p</sup>** del cuerpo principal **102<sup>p</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>p</sup>** comprende un panel distal **108<sup>p</sup>**, que se muestra en la **Fig. 14A**.

**[0174]** De acuerdo con algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerdas **120** comprenden un canal, de manera que el elemento móvil **122** está configurado para moverse axialmente a lo largo de al menos una dirección dentro del canal **120**.

**[0175]** Según algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerdas **120<sup>p</sup>** comprenden un canal **142<sup>p</sup>**, que tiene una rosca a lo largo de al menos una parte de su longitud, correspondiente a una rosca de tornillo del elemento móvil **122<sup>p</sup>** formado como un tornillo interior, configurado para permitir el movimiento longitudinal del elemento móvil **122<sup>p</sup>** a lo largo del canal **142<sup>p</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento móvil **122<sup>p</sup>** formado como un tornillo interior se enrosca en el canal **142<sup>p</sup>**.

**[0176]** Según algunas formas de realización, el canal **142<sup>p</sup>** tiene un perfil circular completamente cerrado a lo largo de un plano perpendicular a su longitud, provisto de una cuerda a lo largo.

**[0177]** De acuerdo con algunas formas de realización, una pared lateral, como la primera pared lateral **112<sup>da</sup>**, comprende al menos una abertura para permitir el acceso a la interfaz de herramientas **126<sup>p</sup>** del elemento móvil **122<sup>p</sup>**. La cuerda **128** está fijada en el primer extremo de cuerdas al elemento móvil **122<sup>p</sup>**, de modo que el desplazamiento axial del elemento móvil **122<sup>p</sup>** está configurado para arrastrar la cuerda **128** en la misma dirección, sin enrollar la cuerda **128** alrededor del elemento móvil **122<sup>p</sup>** al que está unido.

5 [0178] Según algunas formas de realización, el elemento móvil 122<sup>P</sup> comprende además un núcleo interior conectado a una cubierta exterior del elemento móvil 122<sup>P</sup> a través de un cojinete, para permitir el desplazamiento axial de una cuerda 128 unida al elemento móvil 122<sup>P</sup> sin estar enrollada allí alrededor durante el movimiento giratorio del elemento móvil 122<sup>P</sup> (formas de realización no mostradas).

10 [0179] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas 104 comprende una pluralidad de características de posicionamiento 118, por ejemplo formadas como aberturas, a través de las cuales las cuerdas 128 están configuradas para extenderse, de modo que las características de posicionamiento 118 están más cerca de una pared lateral del elemento de posicionamiento de cuerdas 104 que la pared lateral opuesta.

15 [0180] El elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>P</sup> comprende una pluralidad de características de posicionamiento 118<sup>P</sup>, por ejemplo formadas como aberturas, a través de las cuales las cuerdas 128 están configuradas para extenderse. De acuerdo con algunas formas de realización, las características de posicionamiento 118<sup>P</sup> están más cerca de una primera pared lateral 112<sup>Pa</sup> que de la segunda pared lateral 112<sup>Pb</sup> (ver Fig. 14B).

20 [0181] En uso, la rotación del elemento móvil 122<sup>P</sup> formado como un tornillo interior, en una dirección, por ejemplo mediante la herramienta de rotación 76, conduce el elemento móvil 122<sup>P</sup> a lo largo del canal 142<sup>P</sup> en la dirección 36 (la dirección desde la primera pared lateral 112<sup>Pa</sup> hasta la segunda pared lateral 112<sup>Pb</sup>). El primer extremo de cuerda de la cuerda 128 se desplaza axialmente junto con el elemento móvil 122<sup>P</sup> en la dirección 36, de una manera que retrae la parte de enganche de cuerda 130, como la parte de enganche de cuerda de extremo abierto 130b, en la dirección distal.

25 [0182] Las Figs. 14A-B muestran una forma de realización ejemplar de los conjuntos de tracción de cuerdas 120<sup>P</sup>, en donde cada elemento móvil 122<sup>Pa</sup>, 122<sup>Pb</sup> y 122<sup>Pc</sup> se coloca en una posición diferente a lo largo del canal 142<sup>Pa</sup>, 142<sup>Pb</sup> y 142<sup>Pc</sup>, correspondiente a una posición diferente de la parte de enganche de la cuerda 130<sup>ba</sup>, 130<sup>bb</sup> y 130<sup>bc</sup> de la Fig. 14A, respectivamente.

30 [0183] Según algunas formas de realización, el panel distal 108 comprende al menos una ventana de visualización 117, superpuesta a la posición del canal 142, configurada para permitir que un usuario del dispositivo de distracción 100<sup>P</sup> vea la posición del elemento móvil 122 dentro del canal 142. Según algunas formas de realización, la al menos una ventana de visualización 117 está formada como una abertura en el panel distal 108. Según algunas formas de realización, la al menos una ventana de visualización 117 comprende un material transparente.

35 [0184] Las Figs. 14C y 14D constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba de un dispositivo de distracción 100<sup>q</sup> que comprende una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda 120<sup>q</sup>. En las formas de realización representadas en las Figs. 14C-D, tres conjuntos de tracción de cuerdas 120<sup>q</sup> están unidos a un elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>q</sup> del cuerpo principal 102<sup>q</sup>.

40 [0185] Según algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>P</sup> comprende un panel distal 108<sup>q</sup>, que se muestra en la Fig. 14C, pero retirado de la vista en la Fig. 14D para exponer los componentes internos alojados dentro del elemento de posicionamiento de cuerdas 104<sup>q</sup>. Según algunas formas de realización, el panel distal 108<sup>q</sup> comprende al menos una ventana de visualización 117<sup>q</sup>, que se superpone a la posición de un canal respectivo 142<sup>q</sup>, configurado para permitir que un usuario del dispositivo de distracción 100<sup>q</sup> vea la posición del elemento móvil 122<sup>q</sup> dentro del canal 142<sup>q</sup>.

45 [0186] De acuerdo con algunas formas de realización, la al menos una ventana de visualización 117<sup>q</sup> comprende marcas, tales como marcas de graduación, que indican la posición del elemento móvil 122<sup>q</sup>. De acuerdo con algunas formas de realización, el panel distal 108<sup>q</sup> comprende marcas, tales como marcas de graduación, adyacentes a la al menos una ventana de visualización 117<sup>q</sup>.

50 [0187] De acuerdo con algunas formas de realización, otras regiones del elemento de posicionamiento de cuerdas 104 comprenden al menos una ventana de visualización, para permitir ver la posición actual del elemento móvil 122, como las paredes laterales 112<sup>a</sup> y 112<sup>b</sup> o el panel frontal 110 (formas de realización que se muestran ahora).

55 [0188] De acuerdo con algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerda 120<sup>q</sup> comprenden un canal 142<sup>q</sup>, que tiene una rosca a lo largo de al menos una parte de su longitud, correspondiente a una rosca de tornillo del elemento móvil 122<sup>q</sup> formado como un tornillo interior, configurado para permitir el movimiento longitudinal de elemento móvil 122<sup>q</sup> a lo largo del canal 142<sup>q</sup>. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento móvil 122<sup>q</sup> formado como un tornillo interior se enrosca en el canal 142<sup>q</sup>.

60 [0189] Según algunas formas de realización, el canal 142<sup>q</sup> tiene un perfil circular parcialmente abierto a lo largo de un plano perpendicular a su longitud, que se extiende a lo largo de menos de 360 grados, de modo que se forma una ranura a lo largo de una parte distal del mismo. La posición del elemento móvil 122<sup>q</sup> dentro del canal 142<sup>q</sup>, visto a través de la ventana de visualización 117<sup>q</sup>, puede verse a través de la ranura dispuesta axialmente en la dirección 36 en la parte distal del canal 142<sup>q</sup>.

[0190] Las **Figs. 14E y 14F** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba de un dispositivo de distracción **100r** que comprende una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda **120r**. En las formas de realización representadas en las **Figs. 14C-D**, tres conjuntos de tracción de cuerdas **120r** están unidos a un elemento de posicionamiento de cuerdas **104r** del cuerpo principal **102r**.

5

[0191] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104r** comprende un panel distal **108r**, que se muestra en la **Fig. 14E**, pero retirado de la vista en la **Fig. 14F** para exponer los componentes internos alojados dentro del elemento de posicionamiento de cuerdas **104r**.

10

[0192] De acuerdo con algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerda **120r** comprenden un canal **142r**, que tiene dientes de trinquete a lo largo de al menos una parte de su longitud, correspondiente a al menos un diente de trinquete o trinquete complementario del elemento móvil **122r** formado como elemento de trinquete, configurado para habilitar movimiento unidireccional longitudinal del elemento móvil **122r** a lo largo del canal **142r**.

15

[0193] Según algunas formas de realización, el elemento móvil **122** comprende además una extensión **123**, configurada para permitir su agarre, ya sea con la mano o con una herramienta. La extensión **123** está configurada para permitir el desplazamiento axial del elemento móvil **122** empujando o moviendo la extensión **123** en una dirección deseada, a una nueva posición deseada.

20

[0194] Según algunas formas de realización, el elemento móvil **122r** comprende además una extensión **123r** en forma de extensión vertical (véanse las **Figs. 14E-F**). Según algunas formas de realización, el panel distal **108r** comprende al menos una ventana **117r**, que se superpone a la posición de un canal respectivo **142r**.

25

[0195] Según algunas formas de realización, la ventana **117r** está configurada para permitir que la extensión **123r** se extienda a través de ella (por ejemplo, en la dirección vertical) y se mueva a lo largo, por ejemplo, en la dirección **36**. Según algunas formas de realización, el panel distal **108r** comprende marcas, tales como marcas de graduación, adyacentes a la al menos una ventana **117r**.

30

[0196] La cuerda **128** se fija en el primer extremo de la cuerda al elemento móvil **122r**, de modo que el desplazamiento axial del elemento móvil **122r** está configurado para arrastrar la cuerda **128** en la misma dirección, sin enrollar la cuerda **128** alrededor del elemento móvil **122r** al que está unido.

35

[0197] Según algunas formas de realización, el elemento móvil **122r** comprende además un núcleo interior conectado a una cubierta exterior del elemento móvil **122r** a través de un cojinete, para permitir el desplazamiento axial de una cuerda **128** unida al elemento móvil **122r** sin estar enrollada alrededor durante el movimiento giratorio del elemento móvil **122r** (formas de realización no mostradas).

40

[0198] El elemento de posicionamiento de cuerda **104r** comprende una pluralidad de características de posicionamiento **118rc**, por ejemplo formadas como aberturas, a través de las cuales la cuerda **128** está configurada para extenderse. De acuerdo con algunas formas de realización, las características de posicionamiento **118rc** están más cerca de una primera pared lateral **112rca** que de la segunda pared lateral **112rcb** (ver **Fig. 14F**).

45

[0199] En uso, el desplazamiento axial del elemento móvil **122r** formado como elemento de trinquete, por ejemplo sujetando la extensión **123r** y empujándola en la dirección **36**, da como resultado el desplazamiento axial del primer extremo de cuerda de la cuerda **128** a lo largo, de una manera que tira la parte **130** de enganche de la cuerda en el segundo extremo de la cuerda en la dirección distal.

50

[0200] Las **Figs. 14E-F** muestran una forma de realización ejemplar de conjuntos de tracción de cuerda **120r**, en los que cada elemento móvil **122r** está colocado en una posición diferente a lo largo de su respectivo canal **142r**, similar a las posiciones ejemplificadas en las **Figs. 14A-B**.

55

[0201] Las **Figs. 14G y 14H** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba de un dispositivo de distracción **100r** que comprende una pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda **120s**. El dispositivo de distracción **100s**, junto con todos sus componentes internos, son similares en estructura y función a las formas de realización del cuerpo principal del dispositivo de distracción **102r** y sus respectivos componentes, como se describe en este documento y se muestra en las **Figs. 14EF**, excepto que los canales **142s**, y potencialmente las ventanas **117s**, se extienden longitudinalmente a lo largo de un camino más corto que los canales **142r**, y que las características de posicionamiento **118s** están ubicadas en diferentes posiciones a lo largo del panel proximal **106s**, por ejemplo, separadas uniformemente de ambas paredes laterales **112sa** y **112sb**.

60

[0202] Según algunas formas de realización, el conjunto de tracción de cuerda **120** comprende una bomba, y el elemento móvil **122** está formado como un pistón configurado para moverse dentro de la bomba (formas de realización no mostradas).

65

[0203] Según algunas formas de realización, el conjunto de tracción de cuerda **120** comprende un resorte, y el elemento móvil **122** está configurado para desplazarse axialmente contra la fuerza del resorte (formas de realización no mostradas).

[0204] Según algunas formas de realización, el movimiento del elemento móvil **122**, incluido el movimiento giratorio y axial, se facilita mediante la aplicación de fuerza manual, como sujetar una extensión **123** y moverla en una dirección axial, o rotar el elemento móvil **122** a través de la herramienta de rotación **76**.

[0205] De acuerdo con algunas formas de realización, el movimiento del elemento móvil **122**, incluido el movimiento rotacional y axial, es facilitado por medios de control electrónico.

[0206] Las **Figs. 15A** y **15B** constituyen una vista en perspectiva y una vista lateral en sección transversal, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100<sup>f</sup>** que tiene dos conjuntos de tracción de cuerda **120<sup>f</sup>** de ejemplo dispuestos dentro del elemento adaptador **136<sup>d</sup>**. El elemento adaptador **136<sup>d</sup>** comprende un orificio de montaje **138<sup>d</sup>**, dentro del cual se disponen dos conjuntos de tracción de cuerda **120<sup>fa</sup>** y **120<sup>fb</sup>**, cada uno de los cuales está unido en ambos extremos del mismo a la pared lateral del elemento adaptador **136<sup>d</sup>**. Cada conjunto de tirador de cuerda **120<sup>f</sup>** comprende un elemento móvil **122<sup>f</sup>** formado como un eje, una cuerda **128** fijada al elemento móvil **122<sup>f</sup>** y que se extiende a través de una abertura adaptadora **144<sup>d</sup>** del elemento adaptador **136<sup>d</sup>** hacia la característica de posicionamiento **118<sup>f</sup>** formada como una abertura dentro del panel proximal **106<sup>f</sup>**, y una herramienta interfaz **126<sup>f</sup>**, que se extiende a través de una pared lateral del elemento adaptador **136<sup>d</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, los conjuntos de tracción de cuerda **120<sup>fa</sup>** y **120<sup>fb</sup>** están alineados verticalmente en paralelo entre sí. De acuerdo con algunas formas de realización, la rosca del tornillo del orificio **140<sup>d</sup>** se extiende a lo largo de una parte proximal de la longitud vertical del orificio de montaje **138<sup>d</sup>**, de manera que no cruza la región de contacto entre el elemento móvil más proximal **122<sup>fb</sup>** y el orificio de montaje **138<sup>d</sup>**.

[0207] Las **Figs. 16A** y **16B** constituyen una vista en perspectiva y una vista lateral en sección transversal, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100<sup>g</sup>** que tiene dos conjuntos ejemplares de tracción de una sola cuerda **120<sup>f</sup>** de las **Figs. 15A** y **15B**, y al menos una barra de soporte **146** colocada dentro y unida al elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>g</sup>**. En las formas de realización ejemplares de las **Figs. 16A-16B**, las características de posicionamiento **118** se forman como el punto de contacto entre las cuerdas **128** y las varillas de soporte **146**. Específicamente, cada varilla de soporte **146** está configurada para dirigir la trayectoria de una cuerda **128** correspondiente, pasando a través de la abertura del adaptador **144<sup>c</sup>**, sobre la varilla de soporte **146** y hacia la mandíbula cuando está en uso. De acuerdo con algunas formas de realización, cada varilla de soporte **146** está unida en ambos extremos a las paredes laterales **112<sup>g</sup>**.

[0208] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento adaptador **136** puede ajustarse a cualquier pilar de implante **150** como se conoce en la técnica. Según algunas formas de realización, un sistema de distracción **200** es un sistema que comprende al menos un dispositivo de distracción **100**, y un tope **150** configurado para asociarse con al menos una plataforma de conexión del elemento adaptador **136** del dispositivo de distracción **100**.

[0209] Según en algunas formas de realización, la al menos una plataforma de conexión del elemento adaptador **136** se forma como un casquillo de montaje (no numerado, véase la **Fig. 29E**, por ejemplo). La principal diferencia entre un casquillo de montaje y un orificio de montaje **138** es que el orificio de montaje **138** tiene un extremo abierto tanto en su extremo proximal como distal, mientras que un casquillo de montaje tiene un extremo abierto solo en su extremo proximal. De lo contrario, el casquillo de montaje puede incluir cualquiera de las otras características o componentes descritos a lo largo de la especificación para todas las formas de realización del orificio de montaje **138**, como estar formado con roscado interno, estar formado con facetas poligonales internas y similares, y no descrito aquí en aras de la brevedad.

[0210] Ahora se hace referencia a las **Figs. 17A-G**, que representan diferentes formas de realización del elemento adaptador **136**. Las **Figs. 17A** y **17B** constituyen vistas en perspectiva de un dispositivo de distracción **100<sup>o</sup>** que comprende un elemento adaptador **136<sup>o</sup>** en estados flojo y apretado, respectivamente. La **Fig. 17C** constituye una vista desde arriba del dispositivo de distracción **100<sup>o</sup>** en un estado ajustado.

[0211] El elemento adaptador **136<sup>t</sup>** está formado como un anillo articulado, que tiene una parte de anillo estacionario **135<sup>o</sup>** y una parte de anillo dinámico **137<sup>o</sup>** articulada al mismo a través de la bisagra **139<sup>o</sup>** en su extremo articulado, y que se puede unir de forma desmontable al cuerpo principal **102<sup>o</sup>** en su lado opuesto. Extremo dinámico equipado con mecanismo de apriete **143<sup>o</sup>**.

[0212] La **Fig. 17A** muestra el elemento adaptador **136<sup>o</sup>** en un estado suelto, definido como un estado en donde el extremo dinámico que tiene el mecanismo de apriete **143<sup>o</sup>** está separado del cuerpo principal **102<sup>o</sup>**.

[0213] Las **Figs. 17B-C** muestran el elemento adaptador **136<sup>o</sup>** en un estado apretado, definido como un estado en donde el extremo dinámico que tiene el mecanismo de apriete **143<sup>o</sup>** está unido al cuerpo principal **102<sup>o</sup>**, de modo que la parte del anillo estático **135<sup>o</sup>** y la parte de anillo dinámico **137<sup>o</sup>** juntas forman el orificio central **138<sup>o</sup>**.

[0214] De acuerdo con algunas formas de realización, el mecanismo de ajuste **143<sup>o</sup>** está configurado para unirse al elemento adaptador **136<sup>o</sup>**, por ejemplo, a un extremo de la parte de anillo estático **135<sup>o</sup>** opuesto a la bisagra **139<sup>o</sup>**.

[0215] De acuerdo con algunas formas de realización, el mecanismo de ajuste **143<sup>o</sup>** está configurado para unirse al elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>o</sup>**, por ejemplo, una pared lateral **112<sup>o</sup>** en una posición adyacente a su

conexión con el cuerpo del adaptador **136°**.

**[0216]** De acuerdo con algunas formas de realización, el extremo dinámico de la parte dinámica **137°** se puede unir de forma desmontable al cuerpo principal **102°** a través del elemento de apriete **141°**, como un tornillo (ejemplificado en las **Figs. 17A-C**) configurado para atornillar a través del mecanismo de apriete **143°** en un orificio para tornillo **113°** de la pared lateral **112°a**.

**[0217]** De acuerdo con algunas formas de realización, el extremo dinámico de la parte dinámica **137** se puede unir de forma desmontable al cuerpo principal **102** a través de Según algunas formas de realización, el extremo dinámico de la parte dinámica **137°** se puede unir de forma desmontable al cuerpo principal **102°** a través de medios de unión **143°** que comprenden un ajuste a presión (no mostrado) u otros medios de unión conocidos en la técnica.

**[0218]** Según algunas formas de realización, el mecanismo de apriete **143°** está configurado para ajustar el diámetro del orificio central **138°**. Ventajosamente, el elemento de apriete **141°** que comprende un tornillo permite ajustar el grado de apriete del cuerpo del adaptador **136°**, esencialmente ajustando el diámetro del orificio central **138°**.

**[0219]** **Figs. 17D** y **17E** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100<sup>i</sup>** que comprende un elemento adaptador **136<sup>i</sup>**, según algunas formas de realización. El elemento adaptador **136<sup>i</sup>** está formado como abrazadera de anillo que tiene un mecanismo de apriete **143<sup>i</sup>** que comprende un miembro de apriete **141<sup>i</sup>**, por ejemplo en forma de tornillo (véanse las **Figs. 17D -E**). Según algunas formas de realización, el mecanismo de apriete **143<sup>i</sup>** está configurado para ajustar el diámetro del orificio central **138<sup>i</sup>**.

**[0220]** De acuerdo con algunas formas de realización, al menos un extremo del elemento adaptador **136<sup>i</sup>** está configurado para avanzar a través de una parte receptora respectiva del mecanismo de apriete **143<sup>i</sup>**, en donde el miembro de apriete **141<sup>i</sup>** puede fijar la posición de ambos extremos del elemento adaptador **136<sup>i</sup>** entre sí, reteniendo así el orificio central **138<sup>i</sup>** en un diámetro deseado.

**[0221]** Las **Figs. 17F** y **17G** constituyen vistas en perspectiva de un dispositivo de distracción **100<sup>j</sup>** que comprende un elemento adaptador **136<sup>j</sup>** en estados flojo y ajustado, respectivamente. El elemento adaptador **136<sup>j</sup>** está formado como un anillo o abrazadera ajustable que tiene un mecanismo de apriete **143<sup>j</sup>**.

**[0222]** De acuerdo con algunas formas de realización, el extremo dinámico **143<sup>j</sup>** comprende una lengüeta que tiene estrías a lo largo, configurada para un acoplamiento de trinquete con una parte receptora del mecanismo de apriete **143<sup>j</sup>**. Según algunas formas de realización, el mecanismo de apriete **143<sup>j</sup>** está configurado para ajustar el diámetro del orificio central **138<sup>j</sup>**.

**[0223]** Según algunas formas de realización, el elemento adaptador **136** se forma como una abrazadera de anillo, en donde el mecanismo de apriete **143** comprende un par de mordazas diametralmente opuestas que están inclinadas radialmente hacia dentro una hacia la otra (formas de realización no mostradas).

**[0224]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 18A-18D**, que representan diferentes formas de realización del pilar **150**. Las **Figs. 18A** y **18B** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba, respectivamente, del tope **150**, según algunas formas de realización. El pilar **150** comprende una parte distal del pilar **152**, una parte proximal del pilar **176** y una parte media del pilar **174** conectadas de forma fluida a la parte distal del pilar **152** y a la parte proximal del pilar **176**. La parte proximal del pilar **176** está configurada para insertarse en un encaje coincidente (no se muestra) de un tornillo óseo **20**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte proximal del tope **176** comprende una rosca de tornillo (no ilustrada), que coincide con la rosca de un tornillo óseo **20**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte proximal del pilar **176** comprende una estructura de forma poliédrica (ver **Fig. 18A**), que coincide con una estructura de forma similar dentro de un tornillo óseo **20**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte distal del pilar **152** comprende una rosca de tornillo de la parte distal del pilar **178**, que coincide con la rosca del tornillo del orificio **140**. Según algunas formas de realización, el diámetro transversal más grande de la parte media del pilar **174** es mayor que cualquiera del diámetro de sección de la parte distal de apoyo **152**, y el diámetro de sección transversal más grande de la parte proximal de apoyo **176**. Según algunas formas de realización, la parte distal de apoyo **152**, la parte media de apoyo **174** y la parte proximal de apoyo **176** están formadas integralmente.

**[0225]** Las **Figs. 18C** y **18D** constituyen una vista en perspectiva y una vista desde arriba, respectivamente, del tope **150<sup>a</sup>**, según algunas formas de realización. El pilar **150<sup>a</sup>** comprende una parte distal de pilar **152<sup>a</sup>**, una parte media de pilar **174<sup>a</sup>** y una parte proximal de pilar **176<sup>a</sup>**. La parte proximal del pilar **176<sup>a</sup>** está configurada para insertarse en un receptáculo coincidente (no mostrado) de un tornillo óseo **20**. Según algunas formas de realización, la parte proximal del pilar **176<sup>a</sup>** comprende una estructura de forma poliédrica, como un hexágono (ver **Fig. 18C**), hacer coincidir una estructura de forma similar dentro de un tornillo óseo **20**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte distal del pilar **152** comprende una estructura de forma poliédrica, como un decágono (véanse las **Figs. 18C-18D**), que coincide con un orificio de montaje de forma poliédrica coincidente de forma similar **138**. De acuerdo con algunas formas de realización, el diámetro de la sección transversal más grande de la parte media del tope **174<sup>a</sup>** es mayor que el diámetro de la sección transversal más grande de la parte distal del tope **152<sup>a</sup>**, o el diámetro de la sección transversal más grande de la parte proximal del tope **176<sup>a</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte distal del tope **152<sup>a</sup>**, la parte media del tope **174<sup>a</sup>** y la parte

proximal del tope **176<sup>a</sup>** están formadas integralmente.

**[0226]** Según algunas formas de realización, el pilar **150** comprende además un canal a través del cual se puede insertar un tornillo interno, para acoplar el pilar **150** con un tornillo óseo **20** que tiene un canal de recepción roscado para el tornillo interno.

**[0227]** Según algunas formas de realización, el elemento adaptador **136** comprende una extensión de montaje (no ilustrada) en lugar de un casquillo de montaje, que puede estar roscado o tener la forma de una extensión poliédrica, configurado para recibirse dentro de un casquillo coincidente de un pilar **150** o un tornillo óseo **20**.

**[0228]** El tornillo óseo **20** es un implante provisto de medios (tales como roscas de tornillo) para enganchar de forma segura las superficies óseas de un alvéolo óseo, como un alvéolo creado en un hueso de la mandíbula. De acuerdo con algunas formas de realización, el tornillo óseo **20** comprende cualquier implante óseo conocido en la técnica, configurado para recibir y encajar de forma segura con el pilar **150** o el dispositivo de distracción **100**.

**[0229]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 19A-20B**, que representan diferentes formas de realización de un conjunto de distracción. **Figs. 19A y 19B** constituyen vistas explosionadas y ensambladas en perspectiva de un conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción **100x** y un anillo de contracción **145x**, según algunas formas de realización. **Figs. 20A y 20B** constituyen vistas explosionadas y ensambladas en perspectiva de un conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción **100z** y una abrazadera **145z**, según algunas formas de realización.

**[0230]** De acuerdo con algunas formas de realización, se proporciona un conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción **100** equipado con un elemento adaptador contráctil **136** y una abrazadera **145** configurada para acoplarse con el dispositivo de distracción **100** colocándolo sobre el exterior del elemento adaptador contráctil. **136**, y además está configurado para ejercer fuerza sobre el elemento adaptador contráctil **136**, doble lo suficiente al menos una parte del elemento adaptador contráctil **136** radialmente hacia adentro, por ejemplo contra un pilar de implante **150**.

**[0231]** Además del elemento adaptador contráctil **136**, el dispositivo de distracción **100** de dicho conjunto de distracción puede ser similar en estructura y función a cualquier otra forma de realización de un dispositivo de distracción **100** descrito a lo largo de la memoria descriptiva.

**[0232]** Un elemento adaptador contráctil **136** está configurado de tal manera que al menos una parte del mismo puede doblarse o contraerse radialmente hacia adentro, tras la aplicación de una fuerza externa sobre el mismo. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento adaptador contráctil **136** está configurado para contraerse a lo largo de al menos una parte del mismo, en una cantidad suficiente para presionar o acoplarse a un tope **150** de una manera que evitará su desacoplamiento espontáneo.

**[0233]** Según algunas formas de realización, el elemento adaptador contráctil **136** comprende una pluralidad de extensiones axiales **131**, separadas por muescas **138** entre ellas. La pluralidad de extensiones axiales **131** están configuradas para doblarse o contraerse radialmente hacia adentro, tras la aplicación de una fuerza externa a lo largo de su circunferencia. De acuerdo con algunas formas de realización, las propiedades del material y/o la dimensión de la pluralidad de extensiones axiales **131**, incluido su grosor, se eligen para permitir una cantidad deseada de flexión radial hacia adentro, en respuesta a un rango predeterminado de fuerzas aplicadas sobre ellas.

**[0234]** De acuerdo con algunas formas de realización, la abrazadera **145** está configurada para colocarse sobre el elemento adaptador contráctil de circunferencia **136**, de modo que al menos una parte de la abrazadera **145** pueda rodear y hacer contacto con al menos una parte de la pluralidad de extensiones axiales **131**.

**[0235]** Según algunas formas de realización, la abrazadera **145** comprende una banda **147** y un mecanismo de engranaje helicoidal **159** configurado para contraer o expandir un formado por la banda **147**. Según algunas formas de realización, el mecanismo de engranaje helicoidal **159** comprende un engranaje helicoidal **161**. Según algunas formas de realización, la abrazadera **145** comprende un soporte de respaldo **157**.

**[0236]** La banda **147** comprende una primera parte de extremo **155** y una segunda parte de extremo (oculta a la vista en las **Figs. 19A-20B**). De acuerdo con algunas formas de realización, la segunda parte de extremo **155** está conectada al mecanismo de engranaje helicoidal **159**, pero podría conectarse al soporte de respaldo **157**, o podría conectarse a ambos. Según algunos cuerpos, la primera parte de extremo **155** está roscada en el mecanismo de engranaje helicoidal **159** y mecánicamente interconectada con el mecanismo de engranaje helicoidal **159**. Según algunas formas de realización, el segundo extremo parte se mueve en respuesta a la operación del mecanismo de engranaje helicoidal **159**.

**[0237]** Según algunas formas de realización, la banda **147** comprende una pluralidad de ranuras que se extienden lateralmente (no numeradas). La cantidad de ranuras se puede determinar de acuerdo con la cantidad de ajuste de contracción esperada o deseada. De acuerdo con algunas formas de realización, las ranuras se extienden solo a lo largo de una parte relativamente pequeña de la banda **147**, por ejemplo, solo a lo largo de menos de un cuarto de la longitud total de la banda **147**, ya que la cantidad de ajuste de contracción deseada es relativamente pequeña (por ejemplo, reducción de menos de 2 mm del diámetro del lazo formado por la banda **147** cuando se coloca sobre el elemento

adaptador contráctil **136**).

**[0238]** El mecanismo de engranaje helicoidal **159** está configurado para provocar la contracción o expansión de la abrazadera **145** y mantener la abrazadera **145** en la posición ajustada. De acuerdo con algunas formas de realización, el mecanismo de engranaje helicoidal **159** comprende un tornillo sin fin **161**, configurado para girar dentro de una cavidad del mecanismo de engranaje helicoidal **159** y enganchar las ranuras de la banda **147** para ajustar el diámetro de la abrazadera **145**. El tornillo sin fin **161** comprende una herramienta interfaz expuesta para acoplarse con un dispositivo de herramientas. La interfaz de herramientas del tornillo sin fin **161** puede ser similar a cualquiera de las formas de realización descritas aquí para la interfaz de herramientas **126**.

**[0239]** El soporte de respaldo **157** soporta el mecanismo de tornillo sin fin **159** y guía la banda **147** a lo largo de una parte de su extensión circunferencial.

**[0240]** De acuerdo con algunas formas de realización, el cuerpo principal 102 del dispositivo de distracción comprende además una ranura arqueada **111** dispuesta entre el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** y el elemento adaptador contráctil **136**, configurado para acomodar al menos una parte de la abrazadera **145** cuando se coloca en él. Según algunas formas de realización, la ranura arqueada **111** está dimensionada para acomodar al menos una parte de la banda **147**. Según algunas formas de realización, la ranura arqueada **111** tiene la dimensión para acomodar al menos una parte de la banda **147** y el soporte de respaldo **157**.

**[0241]** De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104** comprende además un rebaje de tornillo sin fin **115** adyacente al elemento adaptador contráctil **136**, preferiblemente adyacente a la ranura arqueada **111**. El rebaje de tornillo sin fin **115** está configurado para acomodar el mecanismo de engranaje de tornillo sin fin **159**. De acuerdo con algunas formas de realización, el rebaje del tornillo sin fin **115** tiene un extremo abierto al menos a lo largo de una de las paredes laterales **112**, para proporcionar acceso a la interfaz de herramientas del tornillo sin fin **161**. De acuerdo con algunas formas de realización, se forma una continuidad entre la ranura arqueada **111** y el rebaje del tornillo sin fin **115** a lo largo de al menos una parte de su borde de interfaz.

**[0242]** De acuerdo con algunas formas de realización, la banda 147 comprende además al menos una ranura de retención **151** que se extiende en una dirección circunferencial, y el elemento adaptador contráctil 136 comprende al menos una protuberancia de retención 133 que se extiende radialmente hacia afuera y está configurada para colocarse dentro de la respectiva ranura de retención **151** cuando la abrazadera 145 se engancha con el dispositivo de distracción 100, evitando así el movimiento axial de la abrazadera 145 en las direcciones distal o proximal, para minimizar el riesgo de que la abrazadera 145 se salga de su posición cuando se acopla con el dispositivo de distracción 100.

**[0243]** Las Figs. 19A constituye una vista explosionada en perspectiva de un conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción 100<sup>x</sup> y un anillo de contracción 145<sup>x</sup>, configurado para usarse junto con un pilar de implante 150<sup>b</sup>, según algunas formas de realización.

**[0244]** La abrazadera 145<sup>x</sup> comprende una banda 147<sup>x</sup>, un mecanismo de engranaje helicoidal 159<sup>x</sup> que tiene un tornillo sin fin 161<sup>x</sup> y un soporte de respaldo 157<sup>x</sup>. El dispositivo de distracción 100<sup>x</sup> comprende un elemento adaptador contráctil 136<sup>x</sup> que tiene una pluralidad de extensiones axiales 131<sup>x</sup>, separadas por muescas 138<sup>x</sup> entre ellas. El dispositivo de distracción 100<sup>x</sup> comprende además una ranura arqueada 111<sup>x</sup> y un rebaje de gusano 115<sup>x</sup>.

**[0245]** El elemento adaptador contráctil 136<sup>x</sup> comprende además una protuberancia de retención 133<sup>x</sup> en forma de un pasador que se extiende radialmente, y la abrazadera 145<sup>x</sup> comprende además una ranura de retención 151<sup>x</sup>, preferiblemente ubicada más cerca de un borde proximal de la banda 147<sup>x</sup>, para ser capaz de acomodar una respectiva protuberancia de retención 133<sup>x</sup> ubicada en una región próxima a las extensiones axiales 131<sup>x</sup>.

**[0246]** El elemento adaptador contráctil 136 comprende una plataforma de conexión en forma de un orificio de montaje (similar al orificio de montaje 138 descrito en este documento), configurado para conectarse con un soporte. En la forma de realización ejemplificada en las Figs. 19A-20B, el montaje es un pilar 150<sup>b</sup>, que puede ser un pilar estándar como el que usan y conocen los expertos en la técnica, o un pilar diseñado específicamente para usar con un sistema de distracción que tiene un dispositivo de distracción 100 equipado con un dispositivo contraíble. elemento adaptador 136.

**[0247]** El tope 150<sup>b</sup> ejemplificado en las formas de realización mostradas en las Figs. 19A-20B difiere de las formas de realización mostradas en las Figs. 18A-D porque la parte distal del tope 152<sup>x</sup> está formada como un cilindro que se extiende distalmente desde la parte media del tope 174<sup>b</sup>, desprovisto de roscas de tornillo o superficies circunferenciales poliédricas. Sin embargo, quedará claro que, de acuerdo con otras formas de realización, un dispositivo de distracción **100** equipado con un elemento adaptador contráctil **136** se puede usar con cualquier otro tipo de montaje, incluidos los pilares **150** que tienen porciones distales **152** de tope con forma poliédrica o roscada, una corona dental, un tornillo dental, un puente dental, una dentadura postiza, un diente nativo y similares.

**[0248]** La Fig. **19B** muestra el conjunto de distracción de la Fig. **19A** ensamblado sobre el tope **150<sup>b</sup>**, en donde la parte distal del tope **152<sup>b</sup>** se recibe dentro del orificio de montaje del elemento adaptador contráctil **136<sup>x</sup>**, y la abrazadera **145<sup>x</sup>** se acopla con el dispositivo de distracción **100<sup>x</sup>**. tal que la banda **147<sup>x</sup>** y el soporte de respaldo **157<sup>x</sup>** se acomodan dentro

de la ranura arqueada **111<sup>x</sup>**, el mecanismo de engranaje helicoidal **159<sup>x</sup>** se acomoda dentro del rebaje helicoidal **115<sup>x</sup>**, y la protuberancia de retención **133<sup>x</sup>** se acomoda dentro de la ranura de retención **151<sup>x</sup>**.

**[0249]** En uso, girar el tornillo sinfín **161<sup>x</sup>** en una dirección predefinida facilita la contracción de la abrazadera **145<sup>x</sup>** sobre el elemento adaptador contráctil **136<sup>x</sup>**, ejerciendo así suficiente fuerza para doblar las extensiones axiales **131<sup>x</sup>** radialmente hacia adentro, hasta que se presionan contra la parte distal del tope **152<sup>b</sup>** con una fuerza suficiente para evitar el movimiento espontáneo relativo entre el dispositivo de distracción **100<sup>x</sup>** y el tope **150<sup>b</sup>**.

**[0250]** La ranura de retención **151<sup>x</sup>** está configurada para permitir que se mueva sobre la protuberancia de retención **133<sup>x</sup>** que se extiende a través de ella en una dirección circunferencial, lo que permite la contracción o expansión de la abrazadera **145<sup>x</sup>** mientras evita que se deslice en direcciones proximal o distal.

**[0251]** Las **Figs. 20A** constituye una vista explosionada en perspectiva de un conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción **100<sup>z</sup>** y un anillo de contracción **145<sup>z</sup>**, configurado para ser utilizado junto con un pilar de implante **150<sup>b</sup>**, según algunas formas de realización. La **Fig. 20B** muestra el conjunto de distracción de la **Fig. 20A** ensamblado sobre el tope **150<sup>b</sup>**.

**[0252]** La principal diferencia entre el conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción **100<sup>z</sup>** y un anillo de contracción **145<sup>z</sup>** del conjunto de distracción que comprende un dispositivo de distracción **100<sup>x</sup>** y un anillo de contracción **145<sup>x</sup>**, es que mientras que el anillo de contracción **145<sup>x</sup>** está configurado para acoplarse con el dispositivo de distracción **100<sup>x</sup>** desde una dirección proximal, de modo que el borde proximal de la abrazadera **145<sup>x</sup>** esté separado distalmente del borde proximal del elemento adaptador contráctil **136<sup>x</sup>** cuando se acopla con el mismo, el anillo de contracción **145<sup>z</sup>** está configurado para acoplarse con el dispositivo de distracción **100<sup>z</sup>** desde una dirección distal, de modo que el borde distal de la abrazadera **145<sup>z</sup>** está separado proximalmente del borde distal del elemento adaptador contráctil **136<sup>z</sup>** cuando se acopla con el mismo.

**[0253]** La **Fig. 20B** muestra el conjunto de distracción de la **Fig. 20A** montado sobre el pilar **150<sup>b</sup>**, en donde la abrazadera **145<sup>z</sup>** se coloca entre la parte media del pilar **174<sup>b</sup>** y un extremo distal de la ranura arqueada **111<sup>z</sup>**. En consecuencia, la ranura de retención **151<sup>z</sup>** está ubicada más cerca de un borde distal de la banda **147<sup>z</sup>**, para poder acomodar una respectiva protuberancia de retención **133<sup>z</sup>** ubicada en una región próxima a las extensiones axiales **131<sup>z</sup>**.

**[0254]** De acuerdo con algunas formas de realización, el conjunto de distracción comprende además un tope, tal como el tope **150<sup>b</sup>**. La parte **130** de enganche de cuerda está configurada para engranar un área **42** de recepción de un minitornillo **40**. Según algunas formas de realización, el minitornillo **40** comprende cualquier tornillo de ortodoncia u otro aparato de anclaje, como placas óseas o implantes dentales conocidos en la técnica.

**[0255]** De acuerdo con algunas formas de realización, el minitornillo **40** comprende tornillos patentados y/o personalizados, configurados para acoplarse con la parte **130** de acoplamiento de cuerda. Según algunas formas de realización, el sistema de distracción **200** es un sistema que comprende al menos un dispositivo de distracción **100** y cualquiera de: un pilar **150**, un tornillo óseo **20**, una herramienta de rotación **76**, al menos un minitornillo **40** y cualquier combinación de los mismos.

**[0256]** Los términos "minitornillo" y "medios de implante de anclaje", como se usan en este documento, son intercambiables.

**[0257]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 21A-21G**, que representan diferentes formas de realización del minitornillo **40**. De acuerdo con algunas formas de realización, el área de recepción **42** de un minitornillo **40** se forma como un orificio pasante (véanse las **Figs. 21A-21B**). La **Fig. 21A** ilustra una parte de enganche de cuerda formada como un gancho **130a**, configurada para ser recibida, en la dirección de la flecha **86**, dentro del área de recepción **42**. Una vez que se inserta el gancho **130a** dentro del área de recepción **42**, tirar de la cuerda **128** en la dirección de la flecha **88** (ver **Fig. 21B**) ejerce una fuerza de tracción en la misma dirección sobre el minitornillo **40**.

**[0258]** De acuerdo con algunas formas de realización, el área de recepción **42** del minitornillo **40** se forma como un rebaje que tiene al menos una extensión vertical distal (no numerada). La **Fig. 20C** ilustra una parte de enganche de cuerda formada como lazo **130**, configurada para ser recibida, en la dirección de la flecha **90**, dentro del área de recepción **42<sup>a</sup>**. Una vez que se acepta la parte **130** de enganche de la cuerda dentro del área de recepción **42<sup>a</sup>**, tirar de la cuerda **128** en la dirección de la flecha **88** (véase la **Fig. 20D**) ejerce una fuerza de tracción en la misma dirección sobre el minitornillo **40<sup>a</sup>**. La extensión vertical distal (no numerada) evita que la parte **130** de enganche de la cuerda se deslice fuera del área de recepción **42<sup>a</sup>** siempre que la cuerda **128** se mantenga tensada verticalmente.

**[0259]** Según algunas formas de realización, el área de recepción **42** de un minitornillo **40** comprende una abertura con un pestillo **46**. La **Fig. 21E** ilustra una parte de enganche de cuerda formada como un lazo **130**, configurada para ser recibida, en la dirección de la flecha **90**, dentro del área de recepción **42<sup>b</sup>**. Un pestillo **46** está conectado de forma móvil a un borde del área de recepción **42<sup>b</sup>** a través de un pivote **44**. El pestillo **46** se puede mover entre una posición abierta (ver la **Fig. 21F**) y una posición cerrada (ver la **Fig. 21G**). La parte **130** de enganche de la cuerda puede forzar al pestillo **46** a girar pivotalmente alrededor del pivote **44** en la dirección de la flecha **92**. De acuerdo con algunas formas de realización,

el pivote **44** comprende un resorte, como un resorte helicoidal, configurado para forzar el pestillo **44** a una posición cerrada cuando la parte **130** de enganche de la cuerda ya no interactúa con él. Una vez que se acepta la parte **130** de enganche de la cuerda dentro del área de recepción **42<sup>b</sup>**, tirar de la cuerda **128** en la dirección de la flecha **88** (ver Fig. **21G**) ejerce una fuerza de tracción en la misma dirección en el minitornillo **40<sup>b</sup>**. El pestillo **46**, mientras está en una posición cerrada, evita que la parte **130** de enganche de la cuerda se deslice fuera del área de recepción **42<sup>b</sup>**.

[0260] Ahora se hace referencia a las Figs. **22A-27**, que ilustran formas de realización más particulares del dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** o **100<sup>k</sup>**, el pilar **150<sup>h</sup>** y el sistema de distracción **200<sup>h</sup>**. Figs. **22A**, **22B** y **22C** constituyen una vista en perspectiva, una vista superior y una vista lateral en sección, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** montado sobre un tope **150<sup>h</sup>**, según algunas formas de realización.

[0261] El dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** comprende un elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>h</sup>** formado integralmente con un elemento adaptador **136<sup>h</sup>**. El elemento de posicionamiento de la cuerda **104<sup>h</sup>** comprende paredes laterales primera y segunda **112<sup>h</sup>a** y **112<sup>h</sup>b**, respectivamente. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>h</sup>** comprende además un panel frontal curvo **110<sup>h</sup>**, formado integralmente con paredes laterales **112<sup>h</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>h</sup>** comprende además un panel distal **108<sup>h</sup>** (que se muestra en la Fig. **22C**, pero no se muestra en las Figs. **22A-22B** para exponer los componentes alojados dentro del elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>h</sup>**). De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>h</sup>** comprende además un panel proximal **106<sup>h</sup>**, provisto de al menos una característica de posicionamiento **118<sup>h</sup>** formada como una abertura.

[0262] El dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** comprende además al menos un conjunto de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>**. Figs. **22A-22C** ilustran una forma de realización con tres conjuntos ejemplares de tracción de cuerdas **120<sup>h</sup>** formados como conjuntos de tracción de cuerdas giratorios. Cada conjunto de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>** comprende un elemento móvil **122<sup>h</sup>** formado como un eje, al menos una interfaz de herramienta **126<sup>b</sup>** que se extiende a través de al menos una pared lateral **112<sup>h</sup>**, un engranaje **124<sup>h</sup>** conectado rígidamente al elemento móvil **122<sup>h</sup>** y una cuerda **128** fijada en el primer extremo de la cuerda (no numerado) al elemento móvil **122<sup>h</sup>**, que pasa a través de al menos una característica de posicionamiento **118<sup>h</sup>**, y que tiene una parte de enganche de cuerda **130**, tal como un gancho **130<sup>a</sup>** (ver Fig. **22C**), en el segundo extremo de la cuerda.

[0263] El dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** comprende además al menos un trinquete **114**, configurado para acoplarse con al menos un engranaje **124<sup>h</sup>**. La Fig. **18C** ilustra un trinquete ejemplar **114<sup>h</sup>**, unido al panel proximal **106<sup>h</sup>**.

[0264] En el ejemplo proporcionado por la Fig. **22B**, cada conjunto de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>** comprende dos interfaces de herramientas **126<sup>b</sup>**, una en cada extremo del elemento móvil **122<sup>h</sup>**, mientras que el elemento móvil **122<sup>h</sup>** está soportado por la primera pared lateral **112<sup>h</sup>a** y la segunda pared lateral **112<sup>h</sup>b**. Según algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** comprende además al menos un soporte **148** de elemento móvil. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento móvil **122<sup>h</sup>** está soportado además por un soporte de elemento móvil **148** (véanse las Figs. **22B-22C**), que se extiende verticalmente desde el panel proximal **106<sup>h</sup>**.

[0265] El elemento adaptador **136<sup>h</sup>** comprende un orificio de montaje **138<sup>h</sup>**, configurado para recibir la parte distal del tope **152<sup>h</sup>** del tope **150<sup>h</sup>**. Según algunas formas de realización, el orificio de montaje **138<sup>h</sup>** comprende una sección transversal circular, desprovista de roscas.

[0266] Las Figs. **23A**, **23B** y **23C** constituyen una vista en perspectiva, una vista superior y una vista lateral en sección, respectivamente, de un dispositivo de distracción **100<sup>k</sup>** montado sobre un tope **150<sup>h</sup>**, según algunas formas de realización.

[0267] El dispositivo de distracción **100<sup>k</sup>** comprende un elemento de posicionamiento de cuerda **104<sup>k</sup>** formado integralmente con un elemento adaptador **136<sup>k</sup>**. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** comprende paredes laterales primera y segunda **112<sup>k</sup>a** y **112<sup>k</sup>b**, respectivamente. El elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** comprende además un panel frontal curvo **110<sup>k</sup>**, formado integralmente con paredes laterales **112<sup>k</sup>**. El dispositivo de distracción **100<sup>k</sup>** comprende además al menos un conjunto de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>**. Figs. **23A-23C** ilustran una forma de realización con tres conjuntos de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>** de ejemplo, formados como conjuntos de tracción de cuerda giratorios.

[0268] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** comprende además un panel distal **108<sup>k</sup>** (que se muestra en la Fig. **23C**, pero no se muestra en las Figs. **23A-23B** para exponer los componentes alojados dentro del elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>**). De acuerdo con algunas formas de realización, el panel distal **108<sup>k</sup>** comprende al menos una abertura de panel distal (no numerada), configurada para acomodar una parte distal de un elemento de sujeción **198**. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>h</sup>** comprende además un panel proximal **106<sup>k</sup>**, provisto de al menos una característica de posicionamiento **118<sup>k</sup>** formada como una abertura y al menos una abertura de panel proximal (no numerada) configurada para acomodar una parte proximal del elemento de sujeción **198**. De acuerdo con algunas formas de realización, el panel proximal **106<sup>k</sup>** está conectado de forma separable a cualquiera de: paredes laterales **112<sup>k</sup>**, panel frontal **110<sup>k</sup>**, panel distal **108<sup>k</sup>** y cualquier combinación de los mismos.

[0269] El dispositivo de distracción **100<sup>k</sup>** comprende además al menos un trinquete **114**, configurado para acoplarse con al menos un engranaje **124<sup>h</sup>**. La Fig. **23C** ilustra un trinquete ejemplar **114<sup>k</sup>**, unido al panel proximal **106<sup>k</sup>**.

5 [0270] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** comprende además al menos una cámara de elemento de posicionamiento **190**, delimitada entre la primera pared lateral **112<sup>ka</sup>** y la segunda pared lateral **112<sup>kb</sup>**, y cuando está presente, entre el panel distal **108<sup>k</sup>** y el panel proximal **106<sup>k</sup>**. Cada cámara **190** está configurada para albergar un conjunto de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>**. **Figs. 23A-23C** ilustran una forma de realización ejemplar de tres cámaras de miembros de posicionamiento **190**, cada una de las cuales aloja un conjunto de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>**, el elemento móvil **122<sup>h</sup>** que se extiende entre la primera pared lateral **112<sup>ka</sup>** y la segunda pared lateral **112<sup>kb</sup>**, y además está soportado por el soporte del elemento móvil **148<sup>k</sup>**, que se extiende verticalmente desde el panel proximal **106<sup>k</sup>**. Las cámaras vecinas **190** del elemento de posicionamiento están separadas por una nervadura del elemento de posicionamiento (no numerada). Según algunas formas de realización, cada nervio del elemento de posicionamiento comprende un canal (no numerado) configurado para alojar el cuerpo (no numerado) del elemento de sujeción **198**.

15 [0271] De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** comprende al menos un elemento de sujeción **198**, como un perno o un remache, configurado para sujetar elementos desmontables del elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, los elementos de sujeción **198** están configurados para unir el panel proximal desmontable **106<sup>k</sup>** al resto del chasis **104<sup>k</sup>** (véanse las **Figs. 23A-23C**). De acuerdo con algunas formas de realización, los elementos de sujeción **198** están configurados para unir el panel distal desmontable **108<sup>k</sup>** al resto del elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** (forma de realización no ilustrada).

20 [0272] Ventajosamente, los elementos de sujeción **198** proporcionan un refuerzo estructural adicional al elemento de posicionamiento de cuerdas **104<sup>k</sup>** en la dirección vertical.

25 [0273] El elemento adaptador **136<sup>k</sup>** comprende un orificio de montaje **138k**, configurado para recibir la parte distal del tope **152<sup>h</sup>** del tope **150<sup>h</sup>**. Según algunas formas de realización, el orificio de montaje **138k** comprende una sección transversal circular, desprovista de roscas.

30 [0274] Las **Figs. 24A** y **24B** constituyen una vista en perspectiva y una vista lateral, respectivamente, del pilar **150<sup>h</sup>**, también presentado en una vista lateral en sección transversal en las **Figs. 22C** y **23C**, según algunas formas de realización. El pilar **150<sup>h</sup>** comprende una parte distal **152<sup>h</sup>** de pilar, una parte **174<sup>h</sup>** intermedia de pilar y una parte **176<sup>h</sup>** proximal de pilar. La parte proximal del pilar **176<sup>h</sup>** comprende una estructura de forma poliédrica, configurada para insertarse en un casquillo coincidente de un tornillo óseo **20** (ilustrado en la **Fig. 27**). De acuerdo con algunas formas de realización, la parte distal del tope **152<sup>h</sup>**, la parte media del tope **174<sup>h</sup>** y la parte proximal del tope **176<sup>h</sup>** están formadas integralmente.

35 [0275] La parte distal del tope **152<sup>h</sup>** está provista de una pluralidad de muescas verticales **156** espaciadas regularmente que crean una pluralidad correspondiente de alas **154**, provistas de flexibilidad intrínseca. De acuerdo con algunas formas de realización, como las ilustradas en las **Figs. 24A** y **24B**, todas las alas **154** están orientadas en dirección vertical. De acuerdo con algunas formas de realización, cada muesca **156** está provista en su extremo proximal de una ranura **158** de muesca, que tiene un diámetro mayor que el ancho de la muesca **156**, proporcionando así flexibilidad adicional a las alas **154**.

45 [0276] Cada ala **154** comprende una superficie interior de ala **162** y una superficie exterior de ala **168**. Todas las superficies internas del ala **162**, junto con las muescas **156**, definen una abertura receptora distal **160** de tope, configurada para recibir un tapón **180** (véase la **Fig. 25**).

50 [0277] El diámetro de la sección transversal más grande de la parte media del pilar **174<sup>h</sup>** es mayor que el diámetro de la sección transversal más grande de la parte distal del pilar **152<sup>h</sup>**, o el diámetro de la sección transversal más grande de la parte proximal del pilar **176<sup>h</sup>**. De acuerdo con algunas formas de realización, la parte media **174<sup>h</sup>** se forma con una forma cilíndrica curvada convexa. **Figs. 24A** y **24B** ilustran la parte media del pilar **174<sup>h</sup>** que tiene una sección transversal variable a lo largo de su longitud, expandiéndose en diámetro desde su borde de conexión distal (no numerado) con la parte distal del pilar **152<sup>h</sup>** hasta un diámetro máximo (no numerado), y luego se reduce en diámetro hacia el borde de conexión proximal (no numerado) con la parte proximal de tope **176<sup>h</sup>**.

55 [0278] De acuerdo con algunas formas de realización, el borde proximal de las alas **154** (no numeradas), posicionado aproximadamente en un punto central vertical de las muescas **158**, está separado de la parte media del tope **174<sup>h</sup>**, definiendo así una base de la parte distal del tope (no numerada).

60 [0279] De acuerdo con algunas formas de realización, el pilar **150<sup>h</sup>** está en una posición de reposo, como se muestra en las **Figs. 24A-24B**, cuando no se inserta ningún enchufe **180** en el mismo. Según algunas formas de realización, el ángulo  $\alpha$  (véase la **Fig. 26B**), definido como el ángulo entre cada ala **154** y la base de la parte distal del tope, es igual a  $180^\circ$  en una posición de reposo. De acuerdo con algunas formas de realización, el ángulo  $\alpha$  está dentro de un rango de  $160^\circ$ - $200^\circ$  en una posición de reposo. De acuerdo con algunas formas de realización, el ángulo  $\alpha$  está dentro de un rango de  $175^\circ$ - $180^\circ$  en una posición de reposo.

65 [0280] La **Fig. 25** constituye una vista en perspectiva de un enchufe **180**, según algunas formas de realización. El tapón

**180** comprende una parte distal **182** del tapón que tiene una superficie exterior **184** distal del tapón y una base **186** del tapón. El tapón **180** está configurado para ser recibido dentro del tope **150<sup>h</sup>**, insertado en el mismo a través de la abertura de recepción **160** distal del tope. La parte distal del tapón **182** está formada con al menos una región a lo largo de su longitud, que tiene un diámetro ligeramente mayor que el diámetro de la abertura de recepción distal del tope **160** cuando el tope **150<sup>h</sup>** está en una posición de reposo.

[**0281**] De acuerdo con algunas formas de realización, como se muestra en la **Fig. 25**, la parte distal del tapón **182** está provista de un perfil troncocónico, de modo que su diámetro en su borde distal (no numerado) es más ancho que su diámetro en su borde de conexión proximal (no numerado) con base de enchufe **186**. De acuerdo con algunas formas de realización, la base del tapón **186** está provista de una rosca (tuerca numerada), configurada para coincidir con una rosca complementaria de la parte receptora de la base del tope **164** (véanse las **Figs. 22C y 23C**).

[**0282**] De acuerdo con algunas formas de realización, como se muestra en la **Fig. 25**, la parte distal **182** del tapón está provista en su cara distal (no numerada) con una cabeza de tornillo **188** del tapón, configurada para recibir una herramienta externa (como una llave o una llave inglesa) para su rotación.

[**0283**] De acuerdo con algunas formas de realización, la parte distal del tapón **182** está provista de una rosca, que coincide con una rosca en las superficies internas de las alas **162** (no se muestra la forma de realización).

[**0284**] De acuerdo con algunas formas de realización, el tapón **180** está desprovisto de roscas de tornillo, configurado para insertarse en el tope **150<sup>h</sup>** por medio de impacto en lugar de por medio de movimiento giratorio (no se muestra la forma de realización).

[**0285**] Las **Figs. 26A y 26B** constituyen una vista en perspectiva y una vista lateral en sección transversal, respectivamente, de un tapón **180** colocado dentro del tope **150<sup>h</sup>**, según algunas formas de realización. Cuando el tapón **180** se inserta a través de la abertura receptora distal **160** del tope en el tope **150<sup>h</sup>**, la superficie exterior distal **184** del tapón se acopla con las superficies interiores **162** del ala. La parte **182** distal del tapón actúa como una cuña, ejerciendo una fuerza de separación en dirección radial hacia las alas **154**. De acuerdo con alguna forma de realización, las alas **184** se flexionan radialmente hacia el exterior, de modo que el ángulo  $\alpha$  es menor que su valor en una posición de reposo.

[**0286**] Según algunas formas de realización, el tapón **180** se inserta en el tope **150<sup>h</sup>** con movimiento giratorio, en donde la base del tapón **186** se enrosca en la parte receptora de la base del tope **164**, a lo largo de al menos una parte de la base del tapón **186**. Según algunas formas de realización,  $\alpha_{\min}$  es definido como el ángulo  $\alpha$  resultante, cuando la base **186** del enchufe se enrosca en la parte **164** receptora de la base de tope a lo largo de toda la longitud de la base **186** del enchufe. De acuerdo con algunas formas de realización, la medida en que las alas **154** se flexionan radialmente se controla mediante la inserción parcial de la base del enchufe **186**, de modo que solo una parte de su longitud se enrosca en la parte receptora de la base del tope **164**, lo que da como resultado un ángulo  $\alpha$  en un rango entre  $\alpha_{\min}$  y su valor en posición de reposo.

[**0287**] De acuerdo con algunas formas de realización, las alas **154** están desviadas por resorte contra el tapón **180** cuando el tapón **180** se coloca dentro del tope **150<sup>h</sup>**.

[**0288**] La **Fig. 27** constituye una vista lateral en sección transversal de un sistema de distracción **200<sup>h</sup>**, según algunas formas de realización. El sistema de distracción **200<sup>h</sup>** comprende el dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>**, el pilar **150<sup>h</sup>**, el tapón **180**, el tornillo óseo **20** y al menos un minitornillo **40**. El tornillo óseo **20** está provisto de una rosca externa en su parte proximal, configurado para su inserción y anclaje en una cavidad de un hueso de la mandíbula. El tornillo óseo **20** está provisto además de una rosca interna (no numerada), configurada para recibir un tornillo interno (no numerado). El pilar **150<sup>h</sup>** se conecta al tornillo óseo **20**, de modo que la parte proximal del pilar **176<sup>h</sup>** se coloca dentro de un casquillo coincidente (no numerado) del tornillo óseo **20**, y un tornillo interno (no numerado) se enrosca a través de un canal del pilar **150<sup>h</sup>** en una rosca interna (no numerado) provisto en el tornillo óseo **20**, mientras que la cabeza más ancha del tornillo interno contacta con un hombro (no numerado) provisto en la parte distal de dicho canal interno del tope **150<sup>h</sup>**.

[**0289**] El miembro de montaje **138<sup>h</sup>** del dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** se coloca sobre el tope **150<sup>h</sup>** en una posición preferida. De acuerdo con algunas formas de realización, una posición preferida del dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>**, seleccionada por un usuario, incluye un ángulo horizontal preferido, una altura vertical preferida a lo largo de la parte distal del tope **152<sup>h</sup>**, o una combinación de ambos.

[**0290**] Una vez que el dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** se coloca en una posición preferida, el tapón **180** se inserta en la abertura receptora distal **160** del tope. De acuerdo con algunas formas de realización, una herramienta externa como una llave o una llave inglesa (no mostrada) se acopla con la cabeza del tornillo del tapón **188**, que se utiliza para ejercer un movimiento giratorio mediante el cual la base del tapón del tornillo **186** se atornilla en la parte receptora de la base del tope **164**. La parte distal del tapón **182** obliga a las alas **154** a expandirse radialmente, de manera que las superficies exteriores de las alas **168** presionan contra la pared interior del orificio de montaje **138<sup>h</sup>** o son desviadas por resorte contra ella.

[**0291**] Ventajosamente, debido a la presencia del tapón **180**, la interferencia entre las superficies exteriores del ala **168** y

la pared interior del orificio de montaje **138<sup>h</sup>** es más fuerte y capaz de evitar el desacoplamiento ocasional del dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** y el tope **150<sup>h</sup>** en la dirección vertical, también como prevención de cualquier movimiento no deseado del dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** en el plano horizontal.

5 **[0292]** Los minitornillos, placas óseas o implantes dentales **40** están configurados para anclarse en una parte de una mandíbula destinada a la distracción. La **Fig. 27** representa un sistema de distracción ejemplar **200<sup>h</sup>**, que comprende un dispositivo de distracción **100<sup>h</sup>** que tiene tres conjuntos de tracción de cuerda **120<sup>h</sup>** y tres minitornillos **40** correspondientes. Una vez que los minitornillos **40** se insertan en una mandíbula, las porciones **130** de enganche de cuerda, formadas como ganchos **130<sup>a</sup>** en la **Fig. 27**, se acoplan con las porciones receptoras **42** de los tornillos **40**.

10 **[0293]** De acuerdo con algunas formas de realización, el pilar **150<sup>h</sup>** está provisto de un tapón **180**, como se describió anteriormente, y se puede usar con cualquier forma de realización del dispositivo de distracción **100** descrito en este documento, de modo que el pilar **150<sup>h</sup>** está configurado para servir como un medio de anclaje a cualquier otro dispositivo externo equipado con un orificio de recepción para recibir el tope **150<sup>h</sup>** en él, por lo que durante la inserción del tapón **180** en la abertura de recepción distal del tope **160**, las alas **184** se flexionan radialmente hacia afuera, como se describió anteriormente, fijando así el otro dispositivo externo al tope **150<sup>h</sup>** en una posición deseada y orientación.

15 **[0294]** Estará claro que un dispositivo de distracción **100** de acuerdo con la divulgación actual, puede incluir cualquier combinación entre cualquier forma de realización del elemento de posicionamiento de cuerda **104**, el elemento adaptador **136** y los conjuntos de tracción de cuerda **120** descritos a lo largo de la especificación.

20 **[0295]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 28A-28B**, que representa un problema potencialmente resuelto por un dispositivo de distracción **100** o un sistema de distracción **200**, como se describe a lo largo de la memoria descriptiva, según algunas formas de realización. La **Fig. 24A** constituye una vista lateral de una mandíbula **50**, con atrofia del reborde alveolar posterior **52** por encima del nervio alveolar inferior **54**. En el ejemplo ilustrado de la **Fig. 28A**, la distancia entre el borde de la cresta alveolar **52** y el nervio alveolar **54** es demasiado corta para permitir la colocación de un tornillo óseo **20** allí, ya que durante dicha colocación, la inserción del tornillo óseo **20** demasiado a través de la cresta alveolar **52**, puede contactar y dañar el nervio alveolar **54**.

25 **[0296]** Los términos "nervio alveolar inferior" y "nervio alveolar", como se usan en este documento, son intercambiables.

30 **[0297]** La **Fig. 28B** constituye una solución potencial conocida en la técnica al desafío presentado en la **Fig. 28A**, mediante el anclaje de un implante **20** a una región (no numerada) adyacente al reborde alveolar **52**, que soporta un puente dental **24**. La región de implantación dental se elige para que haya suficiente hueso para soportar el implante **20**, sin entrar en contacto con los nervios, como el nervio alveolar **54**. El puente dental **24** se asegura en un extremo al implante **20**, o alternativamente, haciendo tope con un diente si hay uno disponible en la misma ubicación (no ilustrado). El puente dental **24** puede proporcionar una semejanza estética de los dientes que cubren la región de atrofia de la cresta **52**. Sin embargo, el puente dental **24** carece de apoyo en su otro extremo opuesto al extremo fijado al implante **20**. Por lo tanto, tal solución puede resultar inestable con el tiempo y el puente dental **24** puede colapsar debido a fuerzas externas, por ejemplo, durante la masticación o mordida regulares.

35 **[0298]** Los términos "implante" y "tornillo dental", como se usan aquí, son intercambiables y se refieren a cualquier implante dental convencional conocido en la técnica, o implantes dentales patentados diseñados y configurados para soportar un dispositivo de distracción **100** o un pilar **150**, como se revela a lo largo de la memoria descriptiva.

40 **[0299]** Los términos "mandíbula" y "mandíbula inferior", como se usan en este documento, son intercambiables.

45 **[0300]** Los términos "maxilar" y "mandíbula superior", como se usan en este documento, son intercambiables.

50 **[0301]** El término "hueso de la mandíbula", como se usa en el presente documento, se refiere a la mandíbula o al maxilar.

55 **[0302]** Ahora se hace referencia a las **Figs. 29A-35**, que representan métodos de uso de un dispositivo de distracción **100** o un sistema de distracción **200**, según algunas formas de realización. La **Fig. 29A** constituye una vista lateral de una mandíbula **50**, en la que se ancla un tornillo óseo **20** mediante cualquier método conocido en la técnica para la implantación dental. La región de implantación dental es una región adyacente a la cresta alveolar **52**, desprovista de dientes nativos, elegida para que haya suficiente hueso para soportar el anclaje del tornillo óseo **20**, sin sobresalir en los nervios, como el nervio alveolar **54**.

60 **[0303]** De acuerdo con algunas formas de realización, el hueso de la mandíbula como la mandíbula **50** incluye dientes nativos adyacentes al sitio de implantación del tornillo óseo **20** (ver **Fig. 29A**). De acuerdo con algunas formas de realización, el hueso de la mandíbula como la mandíbula **50** incluye más de un tornillo óseo **20**, algunos de los cuales pueden soportar coronas dentales o puentes dentales (ver **Fig. 29B**). Según algunas formas de realización, cuando el hueso de la mandíbula, como la mandíbula **50**, incluye más de un tornillo óseo **20**, el tornillo óseo **20** más cercano a la atrofia de la cresta **52** se elige para soportar un dispositivo de distracción **100** para el procedimiento descrito a lo largo de la especificación.

**[0304]** Una línea de osteotomía crestal **56**, creada de una manera que no daña el nervio alveolar **54**, separa entre el segmento de hueso osteotomizado **58** y el hueso basal restante de la mandíbula **50**, como se representa en la **Fig. 29B**.

**[0305]** De acuerdo con algunas formas de realización, la etapa de anclar un tornillo óseo **20** a un hueso de la mandíbula, en una región adyacente a la atrofia de la cresta **52**, se realiza antes de la etapa de creación de una línea de osteotomía **56**. De acuerdo con algunas formas de realización, la etapa de crear una línea de osteotomía **56** se realiza antes de la etapa de anclar un tornillo óseo **20** a un hueso de la mandíbula, en una región adyacente a la atrofia de la cresta **52**.

**[0306]** Al menos un minitornillo **40** está anclado al segmento de hueso osteotomizado **58**, como se representa en la **Fig. 29B**. El número óptimo de minitornillos **40** para obviamente varía según cada situación clínica particular. La **Fig. 29C** representa realizaciones ejemplares de dos minitornillos **40a** y **40b**, anclados al segmento **58** de hueso osteotomizado.

**[0307]** De acuerdo con algunas formas de realización, los minitornillos **40** tienen una longitud más corta que el tornillo **20** para huesos. De acuerdo con algunas formas de realización, la longitud de la parte del minitornillo **40** enganchada con el segmento óseo osteotomizado **58** es más corta que la distancia entre el borde de la cresta alveolar **52** y la línea de osteotomía **56**, de modo que el minitornillo **40** no penetrará la línea de osteotomía **56** cuando esté anclado a segmento de hueso osteotomizado **58**. Según algunas formas de realización, el minitornillo **40** es un tornillo de ortodoncia.

**[0308]** De acuerdo con alguna forma de realización, se realiza un paso de anclar al menos un minitornillo **40** al hueso de la mandíbula después de la etapa de crear la línea de osteotomía **56**, de modo que la ubicación de la línea de osteotomía **56** se elige para que esté adecuadamente distanciada del nervio alveolar inferior o la cavidad del seno maxilar. Los medios de anclaje, como placas óseas o minitornillos **40**, se colocan de forma segura después de la osteotomía debido a la opción de colocar una herramienta protectora (no mostrada) en el espacio de la osteotomía que evita la invasión de los medios de anclaje en el área de la osteotomía inferior en la mandíbula que alberga el nervio alveolar inferior o el área de supraosteotomía en el maxilar que está adyacente a la cavidad del seno maxilar.

**[0309]** La **Fig. 29D** representa un paso adicional de fijación de un pilar **150** al tornillo óseo **20**. Según algunas formas de realización, el pilar **150** es cualquier pilar dental conocido en la técnica, configurado para encajar con el tornillo óseo **20** anclado al hueso de la mandíbula. De acuerdo con algunas formas de realización, el pilar **150** se refiere a cualquier forma de realización del mismo, como se especifica a lo largo de la memoria descriptiva, configurado para encajar tanto con el tornillo óseo **20** anclado al hueso de la mandíbula como con un dispositivo de distracción **100**.

**[0310]** La **Fig. 29E** representa un paso adicional de unir un dispositivo de distracción **100** al tope **150**. El dispositivo de distracción **100** se refiere a cualquier forma de realización del mismo, como se especifica a lo largo de la especificación, configurado para acoplarse con el tope **150**.

**[0311]** De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** está configurado en su geometría para conectarse directamente con un tornillo óseo **20**, sin la ayuda del tope intermedio **150** (realización no mostrada). De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** está directamente conectado a un soporte, como un pilar, una corona dental, un tornillo dental, un puente dental, una dentadura postiza, un diente nativo y similares.

**[0312]** De acuerdo con algunas formas de realización, la colocación del dispositivo de distracción **100** en el pilar **150** o directamente en el tornillo óseo **20** se puede lograr con una orientación horizontal diferente. De acuerdo con algunas formas de realización, se selecciona una orientación horizontal preferida de modo que el chasis **104** esté alineado con el segmento de hueso osteotomizado **58**, o con minitornillos **40**.

**[0313]** De acuerdo con algunas formas de realización, se logra una orientación horizontal preferida atornillando el elemento adaptador **136** que tiene una rosca de tornillo de orificio **140** a un ángulo lateral preferido. De acuerdo con algunas formas de realización, se logra una orientación horizontal preferida mediante la colocación de un orificio de montaje poligonal **138** en un ángulo preferido sobre una parte distal **152** de tope poligonal coincidente. De acuerdo con algunas formas de realización, se logra una orientación horizontal preferida insertando un tapón **180** en un tope, como el tope **150<sup>h</sup>**, mientras que el dispositivo de distracción **100** se coloca en una orientación horizontal preferida.

**[0314]** De acuerdo con algunas formas de realización, la colocación del dispositivo de distracción **100** en el tope **150** se puede lograr en diferentes posiciones verticales. Según algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** está configurado para no extenderse verticalmente más allá de la línea de mordida, definida como la línea o región que separa los dientes superiores e inferiores cuando la boca del paciente está cerrada.

**[0315]** De acuerdo con algunas formas de realización, se logra una posición vertical preferida insertando un tapón **180** en un pilar, como el pilar **150<sup>h</sup>**, mientras que el dispositivo de distracción **100** se coloca a una altura preferida sobre la parte distal **152** del pilar, y más específicamente sobre el pilar distal parte **152<sup>h</sup>**.

**[0316]** Un ángulo lateral, como se usa aquí, se refiere a un ángulo en un plano horizontal.

**[0317]** La **Fig. 29F** representa un paso adicional de unir al menos una parte **130** de enganche de cuerda a al menos un minitornillo **40**. De acuerdo con algunas formas de realización, el número de conjuntos de tracción de cuerda **120**

proporcionados en el dispositivo de distracción **100** coincide con el número de minitorneillos **40** anclados al segmento de hueso osteotomizado **58**, de modo que cada cuerda **128** se une, a través de su parte de enganche de cuerda **130**, a un minitorneillo diferente **40**. La Fig. 29F representa una forma de realización ejemplar de un dispositivo de distracción **100** provisto de dos conjuntos de tracción de cuerda **120a** y **120b**, que tiene cuerdas respectivas **128a** y **128b**, unidas mediante porciones de enganche de cuerda **130a** y **130b** a la parte receptora **42a** y **42b** (no indicada en la Fig. 29F) de minitorneillos **40a** y **40b**, respectivamente.

[0318] De acuerdo con algunas formas de realización, las porciones **130** de enganche de cuerda se proporcionan en forma de bucles (ver Fig. 29F), que se acoplan con las porciones **42** de recepción de los minitorneillos **40**. De acuerdo con algunas formas de realización, las cuerdas **128** están provistas de porciones de enganche de cuerda de extremo abierto **130** (ver Fig. 29E), que pueden anudarse para crear un lazo antes del enganche con las porciones de recepción **42** de los minitorneillos **40**, o enroscarse primero a través de las porciones de recepción **42** de minitorneillos **40**, y luego se anudan para crear bucles que evitan que las partes **130** de enganche de la cuerda se desenganchen de las partes receptoras **42**. De acuerdo con algunas formas de realización, las partes **130** de enganche de la cuerda se proporcionan en forma de ganchos (ver la Fig. 27), que se acoplan con las partes **42** de recepción de los minitorneillos **40**.

[0319] Después de unir las porciones **130** de enganche de la cuerda a los minitorneillos **40**, el estiramiento de cada cuerda **128** entre el elemento móvil **122** formado como un eje y el minitorneillo **40** se logra girando cada elemento móvil **122** correspondiente, a través de su interfaz de herramientas **126**, de modo que la cuerda **128** se envuelve alrededor del elemento móvil **122** hasta que la cuerda **128** se estira completamente entre el elemento móvil **122** y el minitorneillo **40**. Una posición inicial se define como la posición del segmento de hueso osteotomizado **58** cuando las cuerdas **128** están completamente estiradas en una mano, pero no se ha iniciado el desplazamiento del segmento de hueso osteotomizado **58** en la otra mano.

[0320] De acuerdo con algunas formas de realización, la forma del segmento de hueso osteotomizado **58** es variable, de modo que una pluralidad de minitorneillos **40** pueden anclarse a diferentes alturas verticales, de modo que la distancia entre el elemento de posicionamiento de cuerda **104** y al menos uno de los minitorneillos **40** es diferente de al menos otro minitorneillo **40**. De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** puede colocarse de manera que el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** no sea paralelo a ningún plano que pase a través de las porciones receptoras **42** de al menos dos de los minitorneillos **40**, lo que da como resultado una distancia entre el elemento de posicionamiento de la cuerda **104** y al menos uno de minitorneillos **40** diferentes de al menos otro minitorneillo **40**.

[0321] Ventajosamente, cada conjunto de tracción de cuerdas **120** es independiente y se puede operar por separado, de modo que cada elemento de posicionamiento de la cuerda **122** se puede girar de manera diferente para lograr el objetivo deseado de estirar la cuerda **128** según la distancia específica entre el chasis **104** y el minitorneillo **40**, o moviendo cada segmento de hueso osteotomizado **58** correspondiente a un minitorneillo **40** específico en una pasta apropiada o a una distancia apropiada. Un objetivo deseado, que incluye un ritmo apropiado y una distancia apropiada, puede variar según el usuario, como un médico, según una situación clínica.

[0322] En la forma de realización ejemplar ilustrada en la Fig. 29F, dos minitorneillos **40** están anclados al segmento de hueso osteotomizado **58** a diferentes alturas verticales. Cada una de las interfaces de herramientas **126a** y **126b** se giran por separado, potencialmente con la ayuda de una herramienta de rotación **76**, hasta que cada una de las cuerdas **128a** y **128b**, respectivamente, se estire por completo. La distancia entre el elemento de posicionamiento de cuerda **104** y el minitorneillo **40a**, a lo largo del cual se estira la cuerda **128a**, es mayor en la Fig. 29F que la distancia entre el elemento de posicionamiento de cuerda **104** y el minitorneillo **40b**, a lo largo del cual se estira la cuerda **128b**.

[0323] De acuerdo con algunas formas de realización, la cantidad de conjuntos **120** de tracción de cuerdas provistos en el dispositivo de distracción **100** es mayor que la cantidad de minitorneillos **40** anclados al segmento de hueso osteotomizado **58** (formas de realización no mostradas), de modo que solo una fracción de los conjuntos de tracción de cuerdas **120** se utilizan, igualando el número de minitorneillos **40**, mientras que los conjuntos de tracción de cuerda **120** restantes no se utilizan durante todo el procedimiento. De acuerdo con algunas formas de realización, las cuerdas **128** de los conjuntos de tracción de cuerdas **120** no utilizados se cortan o se envuelven sobre sus elementos móviles correspondientes **122**, para evitar la interferencia con el procedimiento y minimizar el contacto con la mandíbula, la lengua y otras regiones de la boca del paciente innecesariamente.

[0324] La Fig. 29G representa un paso adicional de distracción del segmento de hueso osteotomizado **58** lejos del hueso basal de la mandíbula **50**, girando al menos uno de los elementos móviles **122** a través de las interfaces de herramientas **126**. Cada cuerda **128** se enrolla alrededor de sus elementos móviles **122** durante sus vueltas de rotación, lo que da como resultado una fuerza de tracción que actúa sobre el minitorneillo **40** unido a la misma. El movimiento del segmento de hueso osteotomizado **58** corresponde al movimiento de cada uno de los minitorneillos **40** anclados al mismo. De acuerdo con algunas formas de realización, la herramienta de rotación **76** se acopla con las interfaces de herramientas **126** para facilitar su giro.

[0325] De acuerdo con algunas formas de realización, la distracción del segmento de hueso osteotomizado **58** incluye repetir la etapa de girar al menos un eje durante un período de tiempo definido como el período de tiempo de distracción. De acuerdo con algunas formas de realización, el período de tiempo de distracción se extiende a lo largo de una pluralidad

de días. De acuerdo con algunas formas de realización, el período de tiempo de distracción se extiende a lo largo de una pluralidad de semanas. De acuerdo con algunas formas de realización, el período de tiempo de distracción se extiende a lo largo de una pluralidad de meses. De acuerdo con algunas formas de realización, la distracción del segmento de hueso osteotomizado **58** ocurre al menos una vez al día durante el período de tiempo. De acuerdo con algunas formas de realización, la distracción del segmento de hueso osteotomizado **58** ocurre al menos dos veces al día durante el período de tiempo.

**[0326]** De acuerdo con algunas formas de realización, el segmento de hueso osteotomizado **58** se distrae a una velocidad en un rango de aproximadamente 0,1 mm a 2 mm por día. De acuerdo con algunas formas de realización, el segmento de hueso osteotomizado **58** se distrae a un ritmo en un rango de aproximadamente 0,3 mm a 1,5 mm por día. De acuerdo con algunas formas de realización, el segmento de hueso osteotomizado **58** se distrae a un ritmo en un rango de aproximadamente 0,3 mm a 0,7 mm por día.

**[0327]** El término "alrededor de", como se usa en el presente documento, significa "dentro del  $\pm 10$  % de".

**[0328]** Según algunas formas de realización, una rotación completa de elementos móviles **122** a través de interfaces de herramientas **126** corresponde a una distancia de distracción predefinida por revolución. Según algunas formas de realización, la distancia de distracción predefinida por revolución es de aproximadamente 1 mm. Según algunas formas de realización, la distancia de distracción predefinida por revolución es de aproximadamente 0,3 mm.

**[0329]** De acuerdo con algunas formas de realización, un protocolo para el uso del dispositivo de revolución **100** incluye instrucciones para el número de revoluciones por día. Según algunas formas de realización, un protocolo para el uso del dispositivo de distracción **100** incluye instrucciones para una revolución completa una vez al día. Según algunas formas de realización, un protocolo para el uso del dispositivo de distracción **100** incluye instrucciones para una revolución completa dos veces al día. Según algunas formas de realización, un protocolo para el uso del dispositivo de distracción **100** incluye instrucciones para media revolución una vez al día. Según algunas formas de realización, un protocolo para el uso del dispositivo de distracción **100** incluye instrucciones para media revolución dos veces al día. Según algunas formas de realización, un protocolo para el uso del dispositivo de distracción **100** incluye instrucciones para dar dos revoluciones una vez al día.

**[0330]** De acuerdo con algunas formas de realización, el segmento de hueso osteotomizado **58** se distrae a diferentes velocidades durante el período de tiempo de distracción. De acuerdo con algunas formas de realización, diferentes elementos móviles **122**, a través de las correspondientes interfaces de herramientas **126**, giran a diferentes velocidades.

**[0331]** Se promueve la osteogénesis durante el período de tiempo de distracción, a medida que se forma tejido óseo **70** entre el segmento de hueso osteotomizado distraído **58** y el hueso de la mandíbula restante. La tasa de distracción la elige un usuario, como un médico, para promover la formación y curación del tejido óseo **70**.

**[0332]** El período de tiempo de distracción termina cuando el segmento de hueso osteotomizado **58** alcanza una posición preferida, definida como una posición final. La **Fig. 29H** ilustra una posición final a modo de ejemplo, en la que el borde distal del segmento de hueso osteotomizado **58** está alineado con regiones adyacentes del hueso de la mandíbula. Según algunas formas de realización, la posición final es una posición en la que se forma suficiente hueso para permitir el anclaje del implante **20** en el mismo, sin el riesgo de penetrar un nervio, como el nervio alveolar **54**.

**[0333]** Cuando se alcanza una posición final deseada, sigue una fase de consolidación en la que el dispositivo de distracción **100**, que permanece unido a través de la cuerda **128** a los minitornillos **40**, mantiene estable el tejido óseo **70** para permitir que el hueso cicatrice completamente, como se muestra en la **Fig. 25I**. De acuerdo con algunas formas de realización, la fase de consolidación se extiende a lo largo de una pluralidad de días. De acuerdo con algunas formas de realización, la fase de consolidación se extiende a lo largo de una pluralidad de semanas. De acuerdo con algunas formas de realización, la fase de consolidación se extiende a lo largo de una pluralidad de meses. De acuerdo con algunas formas de realización, la fase de consolidación se extiende a lo largo de tres a siete días.

**[0334]** La **Fig. 29J** representa un paso de desprendimiento del dispositivo de distracción **100** de los minitornillos **40** y su extracción del pilar **150** o del tornillo óseo **20**. A continuación sigue la retirada de los minitornillos **40** (paso no ilustrado por separado).

**[0335]** Una vez que se forma un nuevo hueso **70**, es posible anclar implantes **20** en el mismo, sin riesgo de penetrar un nervio, como el nervio alveolar **54**. Evidentemente, el número de tornillos óseos **20** a anclar varía según cada situación clínica particular. La **Fig. 29K** representa una forma de realización ejemplar de una mandíbula que tiene varios implantes **20**, tres de los cuales son implantes **20** anclados a una región formada con nuevo tejido óseo rígido **70**. Dichos implantes **20**, como se representa en la **Fig. 29L**, pueden soportar coronas dentales **22**.

**[0336]** De acuerdo con algunas formas de realización, los implantes **20** anclados dentro del nuevo tejido óseo rígido **70** soportan un puente dental. La **Fig. 30A** representa una forma de realización ejemplar de una mandíbula que tiene varios implantes **20**, dos de los cuales son implantes **20** anclados a una región formada con nuevo tejido óseo rígido **70**. Dichos implantes **20**, como se representa en la **Fig. 30B**, soportan la corona dental **24a**.

**[0337]** De acuerdo con algunas formas de realización, una vez que se completa el procedimiento de distracción, utilizando el dispositivo de distracción **100**, el tornillo óseo anclado **20** utilizado durante el procedimiento para soportar el pilar **150** o utilizando el dispositivo de distracción **100**, sirve como soporte para una corona dental (véanse las **Figs. 29K-30B**) o alternativamente, un puente dental.

**[0338]** La **Fig. 31A** representa una mandíbula **50** con dientes nativos **12** colocados adyacentes al reborde alveolar **52**. En el ejemplo ilustrado, no hay región disponible, sin dientes nativos y adyacente al reborde alveolar **52**, para anclar un tornillo óseo **20** para servir como soporte para un pilar **150** o colocación directa de un dispositivo de distracción **100** sobre el mismo. La **Fig. 31B** representa una forma de realización de un dispositivo de distracción **100<sup>m</sup>**, que comprende un elemento adaptador **136<sup>m</sup>** provisto de un receptáculo o un orificio (no visible en la **Fig. 31B**), configurado para una unión segura sobre el diente nativo **12** adyacente al reborde alveolar **52**. De acuerdo con algunas formas de realización, el elemento adaptador **136<sup>m</sup>** está formado para encajar con el diente nativo **12** mediante cualquier configuración conocida en la técnica para unir puentes dentales a dientes nativos. De lo contrario, el dispositivo de distracción **100<sup>m</sup>** comprende cualquier componente descrito en formas de realización anteriores, como el elemento de posicionamiento de cuerda **104** que tiene al menos un conjunto de tracción de cuerda **120**, configurado para unirse a través de cuerda **128** que tiene una parte de enganche de cuerda **130**, a al menos un minitornillo **40**.

**[0339]** De acuerdo con algunas formas de realización, el al menos un conjunto de tracción de cuerda **120** no está alineado con un minitornillo **40** correspondiente, de modo que la cuerda **128**, ya sea cuando está completamente estirada o durante el período de tiempo de distracción, no es necesariamente vertical u horizontal sino bastante diagonal a lo largo de la región entre el minitornillo **40** y el elemento móvil **122**. La **Fig. 32** representa una forma de realización ejemplar de dos cuerdas **128a** y **128b**, estiradas en diagonal entre los minitornillos **40a** y **40b** a los elementos móviles **122a** y **122b** (ocultos a la vista), respectivamente. Cada una de las cuerdas **128a** y **128b** se estira en un ángulo diferente, relativo, por ejemplo, a una línea de proyección vertical, a un eje longitudinal a lo largo de la longitud de cada minitornillo **40** correspondiente o a un plano horizontal paralelo para el elemento de posicionamiento de cuerda **104**.

**[0340]** De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** se une mediante al menos una cuerda **128** a otros medios de fijación anclados a un segmento de hueso osteotomizado **58**, que no son necesariamente minitornillos **40**. La **Fig. 33** representa una forma de realización ejemplar de un dispositivo de distracción **100**, unido mediante cuerdas **128** a las placas de fijación **72**. Las placas de fijación **72** comprenden cualquier placa de fijación conocida en la técnica para procedimientos de osteogénesis por distracción, que tienen componentes estructurales a los que se pueden unir las cuerdas **128** de un dispositivo de distracción **100**.

**[0341]** De acuerdo con algunas formas de realización, el dispositivo de distracción **100** se usa no solo en procedimientos de distracción en la mandíbula, sino también en otros huesos faciales. La **Fig. 34** representa un maxilar **60** con un reborde alveolar **62** en una parte sagital del mismo. La distancia entre el borde de la cresta alveolar **62** y el seno maxilar **64** es demasiado corta para permitir la colocación de un tornillo óseo **20** allí, ya que durante dicha colocación, la inserción del tornillo óseo **20** demasiado a través de la cresta alveolar **62** puede dañar la región del seno maxilar **64**, desalojados en este último o tienen una interfaz ósea y un anclaje bajos debido a que solo la interfaz ósea ofrece anclaje. Un dispositivo de distracción **100** se une, a través de un tope **150**, a un tornillo óseo **20** anclado al maxilar **60** adyacente a una cresta alveolar **62**. Las cuerdas **128** que tienen porciones de enganche de cuerda **130** están unidas a minitornillos **40**, ancladas a un segmento óseo osteotomizado de la cresta alveolar. **62**. La línea de osteotomía crestal **66** se forma distal al seno maxilar **64**. De lo contrario, el método de uso del dispositivo de distracción **100** para la distracción de un segmento óseo osteotomizado en el maxilar se lleva a cabo como se describe a lo largo de la especificación para uso en la mandíbula.

**[0342]** La **Fig. 35** representa una parte de la cara media de la mandíbula superior **60** con un reborde alveolar (no numerado). La distancia entre el borde de la cresta alveolar y la cresta nasal (no numerada) es demasiado corta para permitir la colocación de un tornillo óseo **20** en la misma. Se fija un dispositivo de distracción **100**, a través de un tope **150**, a un tornillo óseo **20** anclado a la mandíbula superior **60** adyacente a la cresta alveolar. Las cuerdas **128** que tienen porciones de enganche de cuerdas **130** están unidas a minitornillos **40**, anclados a un segmento de hueso osteotomizado de la cresta alveolar. La línea de osteotomía crestal **66** se forma por debajo de la cresta nasal. De lo contrario, el método de usar el dispositivo de distracción **100** para la distracción de un segmento óseo osteotomizado en la parte media de la cara de un hueso de la mandíbula se lleva a cabo como se describe a lo largo de la especificación para uso en la mandíbula.

**[0343]** Se aprecia que ciertas características de la invención, que se describen, para mayor claridad, en el contexto de formas de realización separadas, también pueden proporcionarse en combinación en una única forma de realización. A la inversa, diversas características de la invención, que se describen, por brevedad, en el contexto de una única forma de realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada o como adecuado en cualquier otra forma de realización descrita de la invención. Ninguna característica descrita en el contexto de una forma de realización debe considerarse una característica esencial de esa realización, a menos que se especifique explícitamente como tal.

**[0344]** Aunque la invención se describe junto con formas de realización específicas de la misma, es evidente que pueden existir numerosas alternativas, modificaciones y variaciones que son evidentes para los expertos en la técnica. Debe

entenderse que la invención no está necesariamente limitada en su aplicación a los detalles de construcción y disposición de los componentes expuestos en este documento. Se pueden practicar otras formas de realización, y una forma de realización se puede llevar a cabo de varias formas. En consecuencia, la invención abarca todas las alternativas, modificaciones y variaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de distracción alveolar (100) para tensar huesos, el dispositivo de distracción alveolar (100) comprende:

5 (i) un cuerpo principal (102) que comprende:

al menos un elemento adaptador (136) que tiene al menos una plataforma de conexión;  
 un elemento de posicionamiento de cuerdas (104) acoplable al al menos un elemento adaptador (136)  
 y que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal (34) sustancialmente perpendicular a un eje  
 10 vertical del elemento adaptador (136), el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) comprende una  
 pluralidad de características de posicionamiento (118), separadas entre sí a lo largo de la dirección  
 longitudinal (34); y

15 (ii) una pluralidad de conjuntos tiradores de cuerda (120), cada uno de los cuales comprende:

una cuerda (128) que tiene un primer extremo de cuerda y un segundo extremo de cuerda, el segundo  
 extremo de cuerda unido a una parte de enganche de cuerda (130); y  
 un elemento móvil (122) unido al primer extremo de la cuerda, configurado para moverse de modo que  
 20 promueva el desplazamiento de la parte de enganche de la cuerda (130) en una dirección distal,

en donde cada uno de la pluralidad de conjuntos de tracción de la cuerda (120) está unido al cuerpo principal (102); y  
 en donde cada cuerda de la pluralidad de cuerdas (128) se extiende a través o a lo largo de una característica de  
 posicionamiento diferente correspondiente (118).

25 2. El dispositivo de distracción alveolar (100) de la reivindicación 1, en donde al menos un conjunto de tracción de cuerda  
 de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerda (120) está unido al elemento de posicionamiento de cuerdas (104), o  
 en donde al menos un conjunto de tracción de cuerda de la pluralidad de conjuntos de tracción de cuerdas (120) se une  
 al al menos un elemento adaptador (136), preferiblemente en donde el elemento de posicionamiento de cuerdas (104)  
 30 comprende además al menos una varilla de soporte (146).

3. El dispositivo de distracción alveolar (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el al menos un elemento  
 móvil (122) está formado como un eje giratorio, y en donde el conjunto de tracción de la cuerda (120) está unido de forma  
 giratoria al cuerpo principal (102); preferiblemente  
 en donde al menos un conjunto de tracción de cuerda (120) comprende además un engranaje (124) unido rígidamente al  
 35 elemento móvil (122), y el dispositivo de distracción alveolar (100) comprende además al menos un trinquete (114)  
 configurado para acoplarse con el engranaje (124), en donde el trinquete (114) está configurado para permitir la rotación  
 libre del conjunto de tracción de la cuerda (120) en una dirección, al tiempo que evita su rotación en la dirección opuesta.

4. El dispositivo de distracción alveolar (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos un conjunto  
 40 de cuerda (120) comprende además un canal (142), y en donde el elemento móvil (120) está configurado para moverse  
 axialmente a lo largo de al menos una dirección dentro del canal (142); preferiblemente

en donde el canal (142) comprende roscado a lo largo de al menos una parte de su longitud, y en donde el  
 elemento móvil (122) está formado como un tornillo roscado acoplado con el canal (142); o  
 45 en donde el canal (142) comprende dientes de trinquete a lo largo de al menos una parte de su longitud, y donde  
 el elemento móvil (122) comprende al menos un diente complementario, configurado para permitir el movimiento  
 unidireccional longitudinal del elemento móvil a lo largo del canal (142).

5. El dispositivo de distracción alveolar (100) según la reivindicación 3, en donde al menos un conjunto de tracción de  
 50 cuerda (120) comprende además una interfaz de herramientas (126) unida rígidamente a al menos un extremo del  
 elemento móvil (122), en donde la rotación de la al menos una interfaz de herramientas (126) en una dirección da como  
 resultado la rotación del elemento móvil (122) en la misma dirección; preferiblemente

en donde el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) comprende además una primera pared lateral (112a)  
 y una segunda pared lateral (112b), y en donde al menos una interfaz de herramientas (126) está expuesta a  
 55 través de al menos una abertura en la primera pared lateral (112a) o la segunda pared lateral (112b); más  
 preferiblemente donde el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) comprende además al menos una  
 cámara del elemento de posicionamiento (190), bordeada entre la primera pared lateral (112a) y la segunda  
 pared lateral (112b), y configurada para albergar al menos un conjunto de tracción de cuerdas (120); o  
 60 donde el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) comprende además un panel frontal (110), y donde al  
 menos una interfaz de herramientas (126) está expuesta a través de al menos una abertura en el panel frontal  
 (110); o  
 donde el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) comprende además un panel distal (108), y donde al  
 65 menos una interfaz de herramientas (126) está expuesta a través de al menos una abertura en el panel distal  
 (108).

- 5 6. El dispositivo de distracción alveolar (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde al menos una característica de posicionamiento (118) está formada como una abertura, configurada para permitir el paso y el libre movimiento de la cuerda (128) a través de ella; preferiblemente en donde al menos una característica de posicionamiento (118) se forma como un punto de contacto entre la cuerda (128) y la varilla de soporte (146).
- 10 7. El dispositivo de distracción alveolar (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde al menos una plataforma de conexión comprende un orificio de montaje (138); preferiblemente
- 15 en donde el orificio de montaje (138) comprende una rosca de tornillo de orificio (140); o  
 en donde el orificio de montaje (138) comprende una superficie interna antirrotatoria; o en donde el elemento adaptador (136) comprende además una parte de anillo estacionario (135) y una parte de anillo dinámico (137) articulada al mismo, en donde la parte de anillo dinámico (137) comprende un mecanismo de apriete (143) configurado para formar el orificio de montaje (138) uniendo de manera separable un extremo de la parte de anillo dinámico (137) a la parte de anillo estacionaria (135) o al elemento de posicionamiento de cuerdas (104);  
 o  
 en donde el elemento adaptador (136) comprende además un mecanismo de apriete (146) configurado para ajustar el diámetro del orificio de montaje (138).
- 20 8. El dispositivo de distracción alveolar (100) de la reivindicación 1, en donde el elemento de posicionamiento de las cuerdas (104) se puede unir de manera desmontable al al menos un elemento adaptador (136) a través de una unión rápida a presión; preferiblemente
- 25 en donde el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) comprende además un medio de fijación del elemento de posicionamiento, y en donde al menos un elemento adaptador (136) comprende además un medio de fijación del adaptador (134), configurado para acoplarse con el medio de fijación del elemento de posicionamiento de cuerdas; o  
 en donde al menos un elemento adaptador (136) comprende dos elementos adaptadores (136) conectados entre sí a través de un medio de fijación del adaptador (134), comprendiendo el medio de fijación del adaptador (134) un receptáculo de fijación del adaptador (172) formado para recibir las cuerdas elemento de posicionamiento (104) en el mismo.
- 30 9. El dispositivo de distracción alveolar (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde al menos un componente del dispositivo de distracción alveolar (100) se fabrica mediante el uso de un software CAD-CAM, de acuerdo con un diseño específico a un paciente.
- 35 10. Un sistema de distracción alveolar (200), que comprende:
- 40 (i) el dispositivo de distracción alveolar (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9; y  
 (ii) un pilar (150) que comprende:
- 45 una parte distal del pilar (152), configurada para acoplarse con al menos una plataforma de conexión del al menos un elemento adaptador (136);  
 una parte proximal de tope (176); y una parte media del pilar (174), conectada de forma fluida a la parte distal del pilar (152) y a la parte proximal del pilar (176),
- 50 en donde el diámetro de la sección transversal más grande de la parte media del pilar (174) es mayor que cualquier del diámetro de la sección transversal más grande de la parte distal del pilar (152), y el diámetro de la sección transversal más grande de la parte proximal del pilar (176).
- 55 11. El sistema de distracción alveolar (200) de la reivindicación 10, en donde la parte proximal del tope (176) comprende una estructura de forma poliédrica; o
- en donde la parte distal del tope (152) comprende una rosca de tornillo de la parte distal del tope (178); o  
 en donde la parte distal del tope (152) comprende una estructura de forma poliédrica.
- 60 12. El sistema de distracción alveolar (200) según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, que comprende además al menos un minitornillo (40), configurado para acoplarse con al menos una parte de acoplamiento de cuerda (130); preferiblemente donde el minitornillo (40) comprende además un área de recepción (42); más preferiblemente
- 65 en donde el área receptora (42) del minitornillo (40) está formada como un orificio pasante; o  
 en donde el área receptora (42) del minitornillo (40) está formada como un rebaje que tiene al menos una extensión vertical distal; o  
 en donde la zona de recepción (42) del minitornillo (40) comprende una abertura con pestillo (46).
13. El sistema de distracción alveolar (200) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además un tornillo óseo (20), configurado para recibir y encajar de forma segura con el pilar (150).

14. Un conjunto de distracción alveolar que comprende:

5 (i) el dispositivo de distracción alveolar (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el elemento adaptador (136) comprende además una pluralidad de extensiones axiales (131), configuradas para doblarse radialmente hacia adentro al aplicar una fuerza externa a lo largo de su circunferencia;

(ii) una abrazadera (145) que comprende una banda (147) y un mecanismo de engranaje helicoidal, los mecanismos de engranaje helicoidal (159) configurados para provocar la contracción o expansión de la abrazadera (145) y mantener la abrazadera (145) en la posición ajustada,

10 en donde la abrazadera (145) está configurada para acoplarse con el dispositivo de distracción alveolar (100) colocándolo sobre el exterior del elemento adaptador (136); y

15 en donde la abrazadera (145) está además configurada para ejercer fuerza sobre el elemento adaptador (136), que es suficiente para doblar la pluralidad de extensiones axiales (131) radialmente hacia adentro; preferiblemente

en donde el dispositivo de distracción alveolar (100) comprende además:

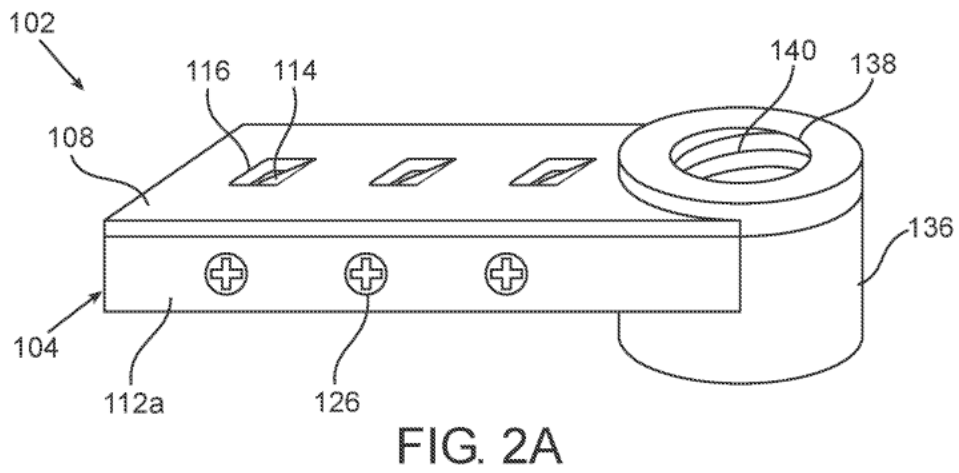
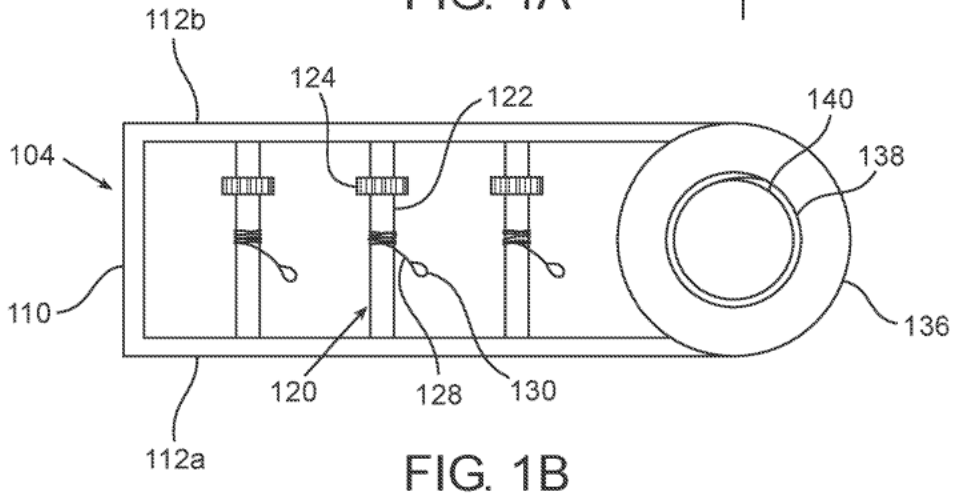
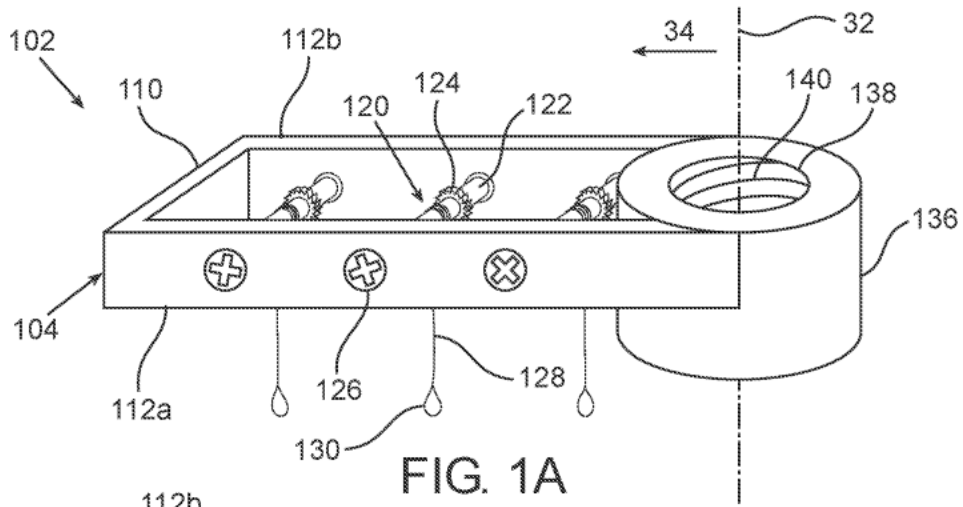
20 (i) una ranura arqueada (111) dispuesta entre el elemento de posicionamiento de cuerdas (104) y el elemento adaptador (136), dimensionada para acomodar al menos una parte de la banda (147); y

(ii) un rebaje de tornillo sinfín (115) adyacente a la ranura arqueada (111), configurado para acomodar el mecanismo de engranaje de tornillo sinfín (159).

25 15. El conjunto de distracción alveolar según la reivindicación 14, en donde la banda (147) comprende además al menos una ranura de retención (151), y en donde el elemento adaptador (136) comprende al menos una protuberancia de retención (133) que se extiende radialmente hacia afuera y está configurada para colocarse dentro de la respectiva al menos una ranura de retención (151); o

en donde el conjunto de distracción alveolar comprende además un tope (150), comprendiendo el tope (150):

30 una parte distal del tope (152), configurada para acoplarse con al menos una plataforma de conexión del al menos un elemento adaptador (136); una parte proximal de tope (176); y una parte media del pilar (174), conectada de forma fluida a la parte distal del pilar (152) y a la parte proximal del pilar (176).





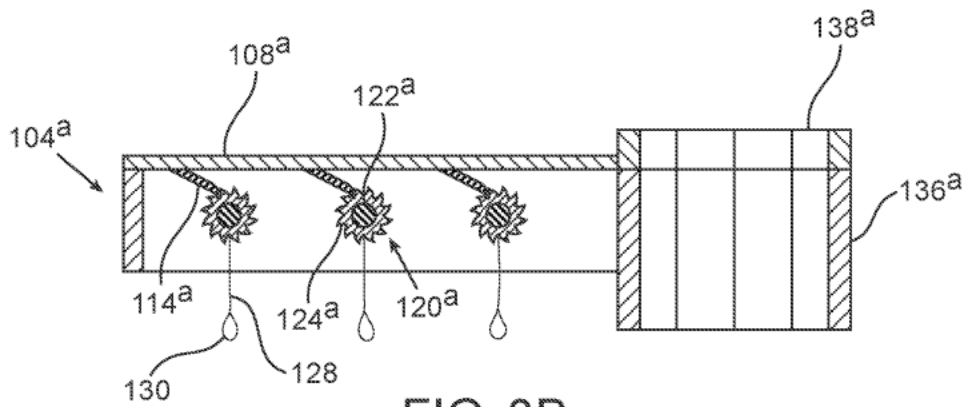


FIG. 3B

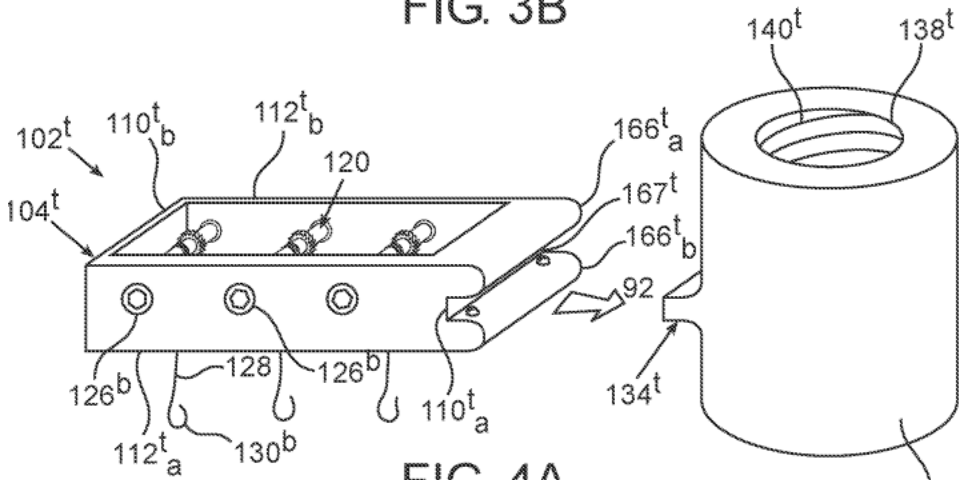


FIG. 4A

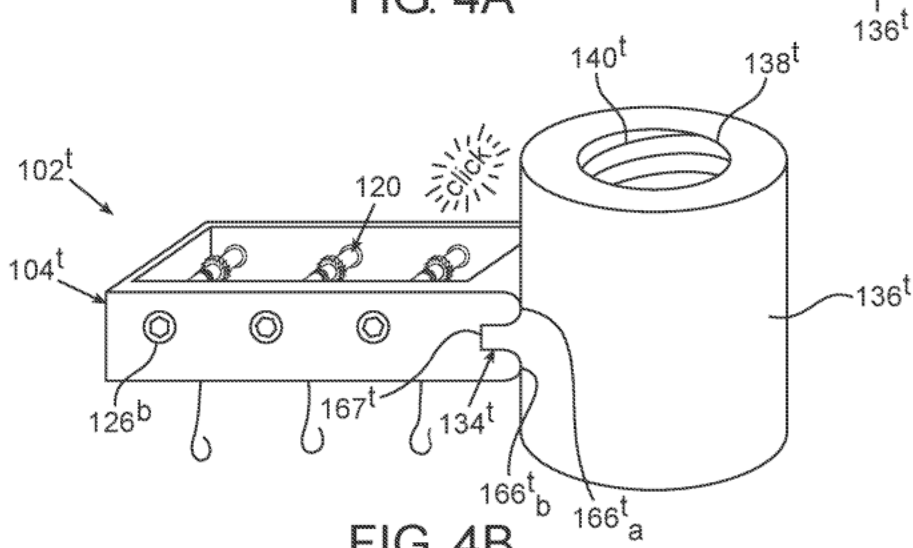


FIG. 4B

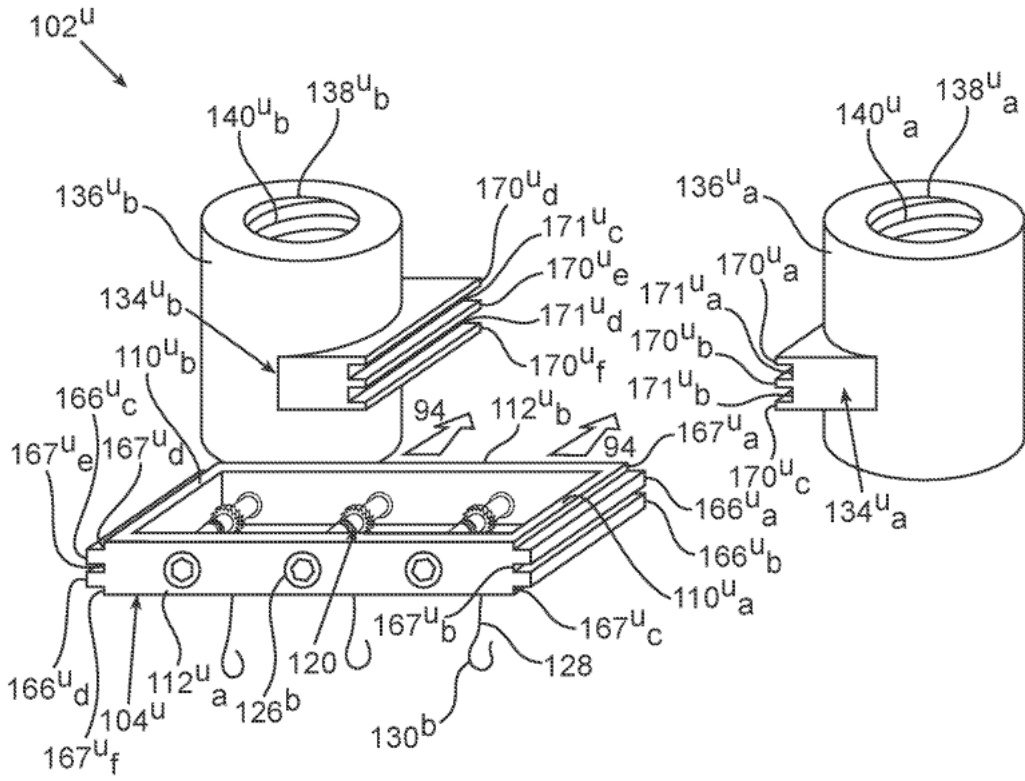


FIG. 5A

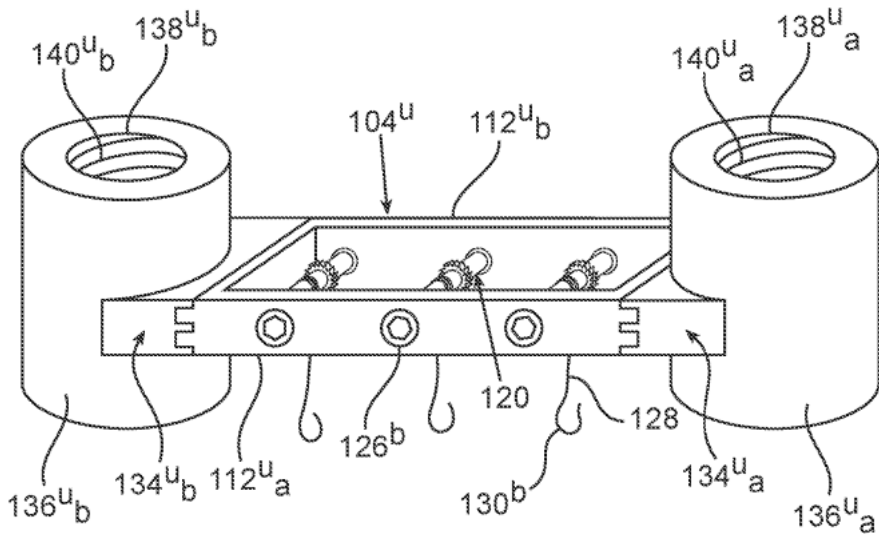
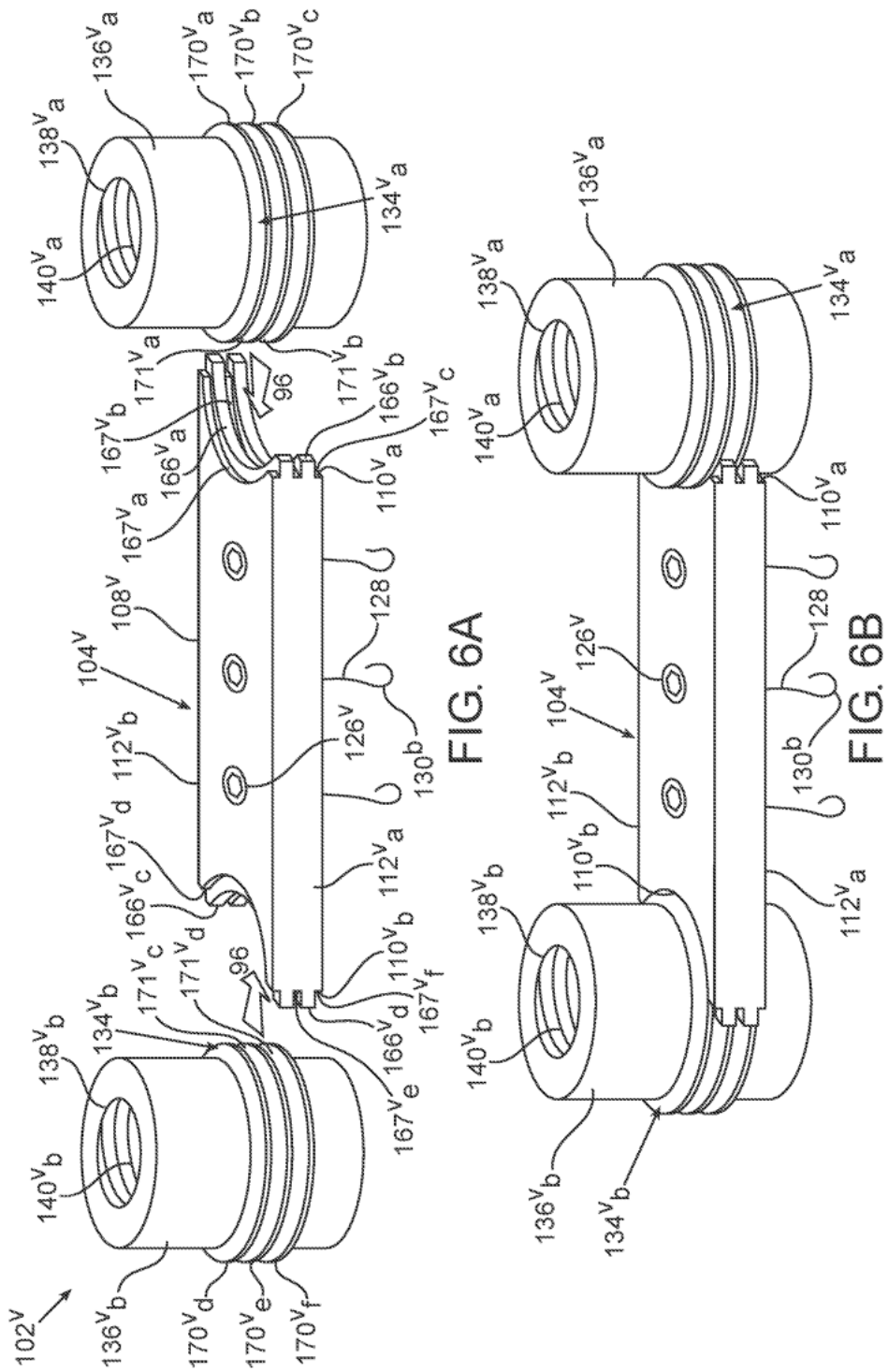


FIG. 5B



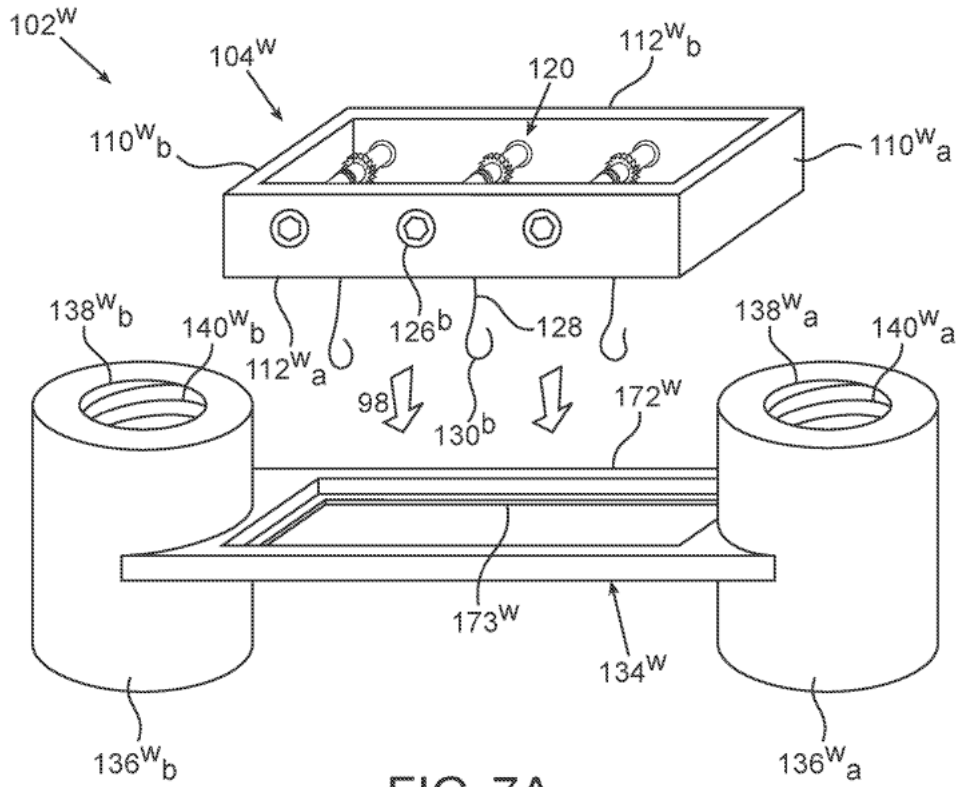


FIG. 7A

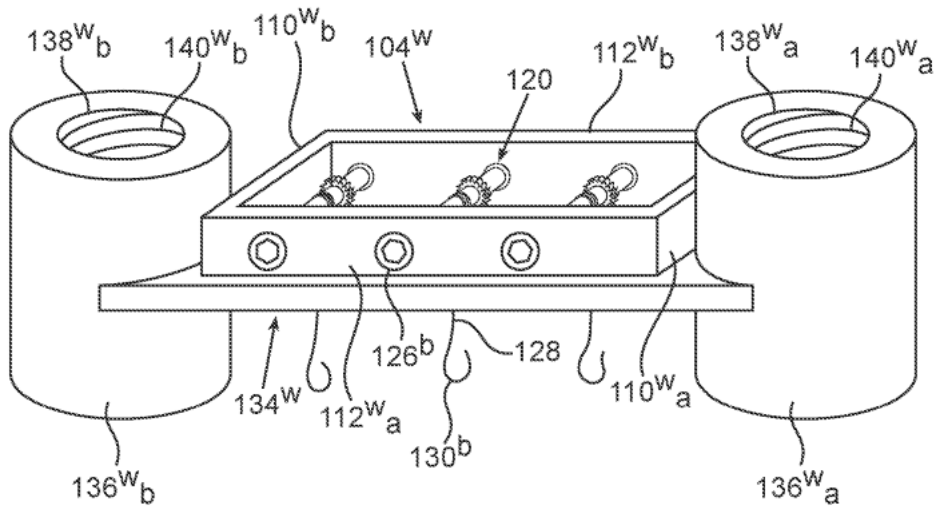
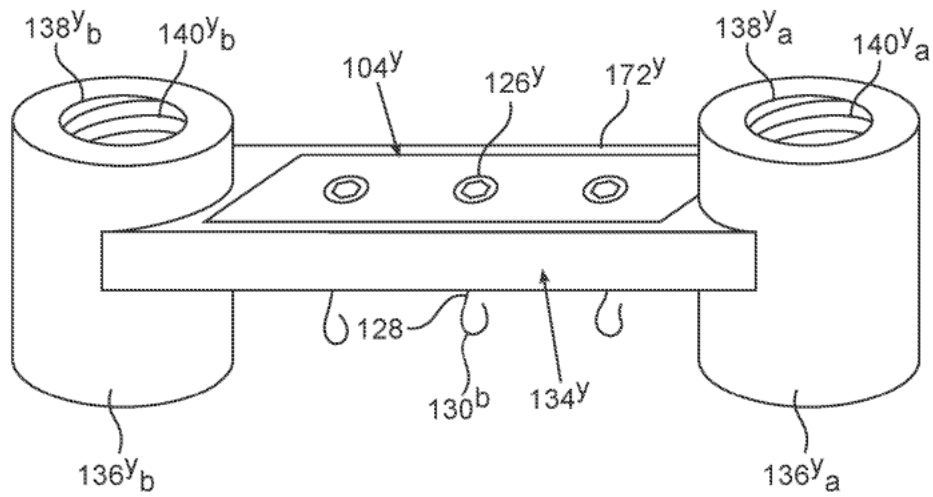
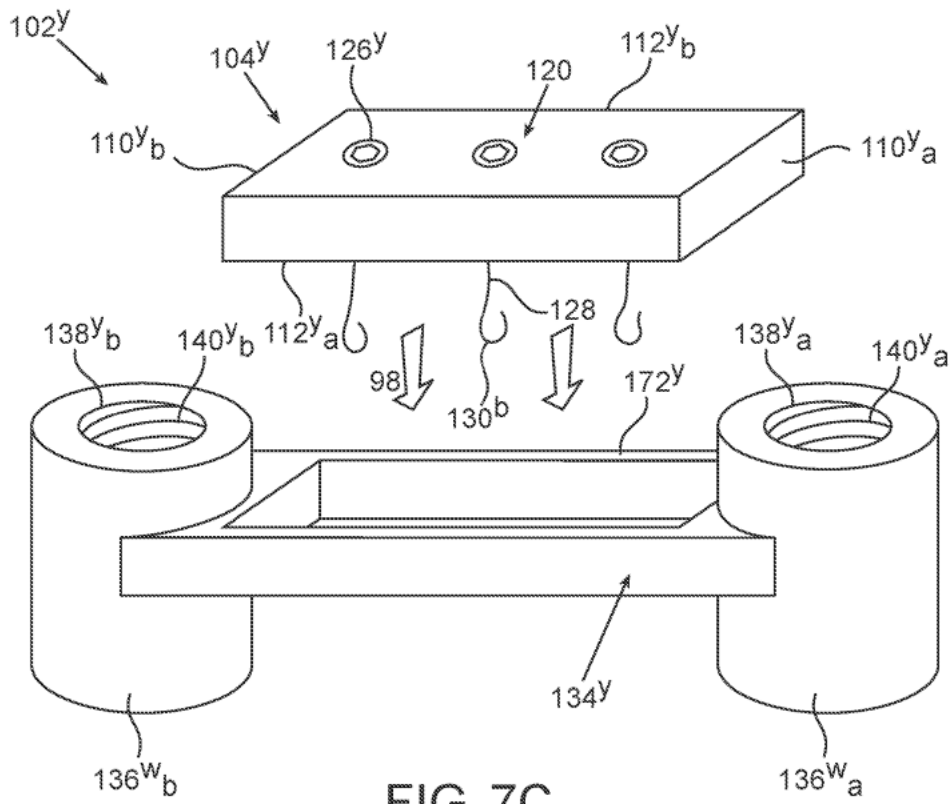


FIG. 7B



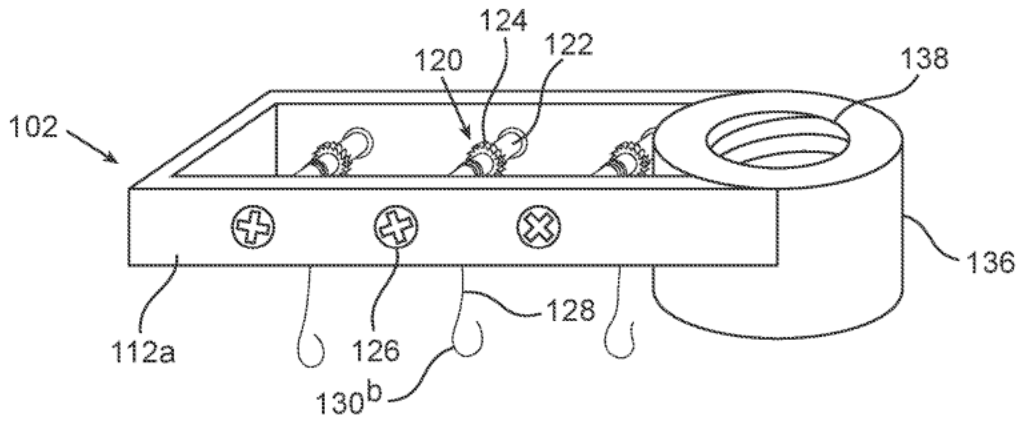


FIG. 8A

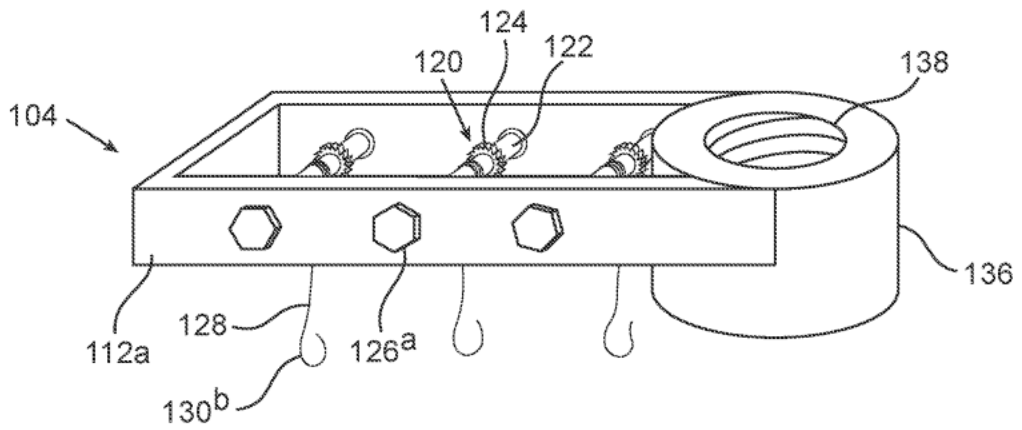


FIG. 8B

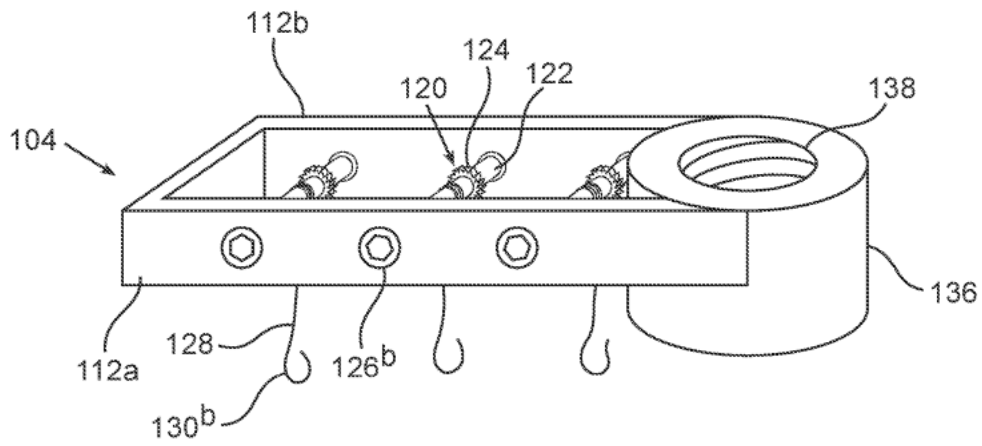


FIG. 8C

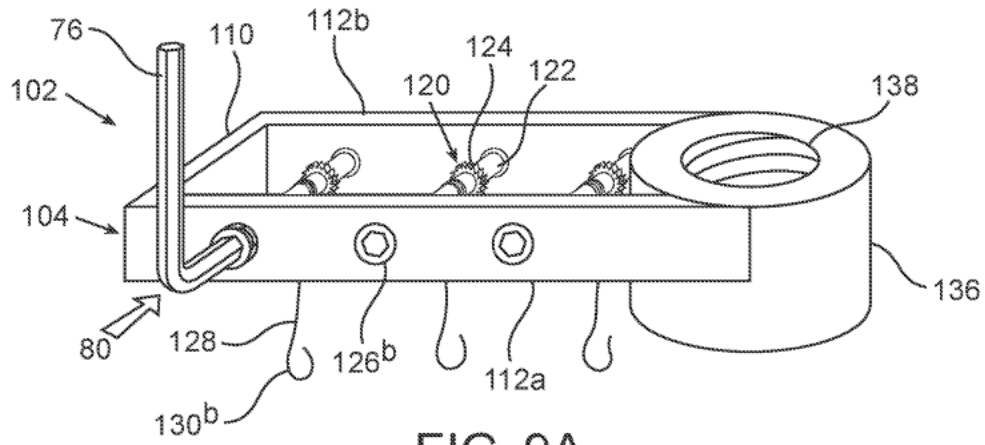


FIG. 9A

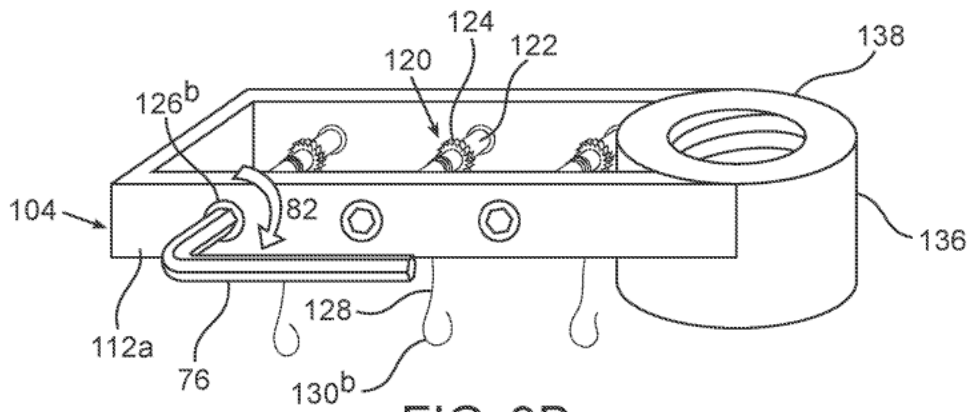


FIG. 9B

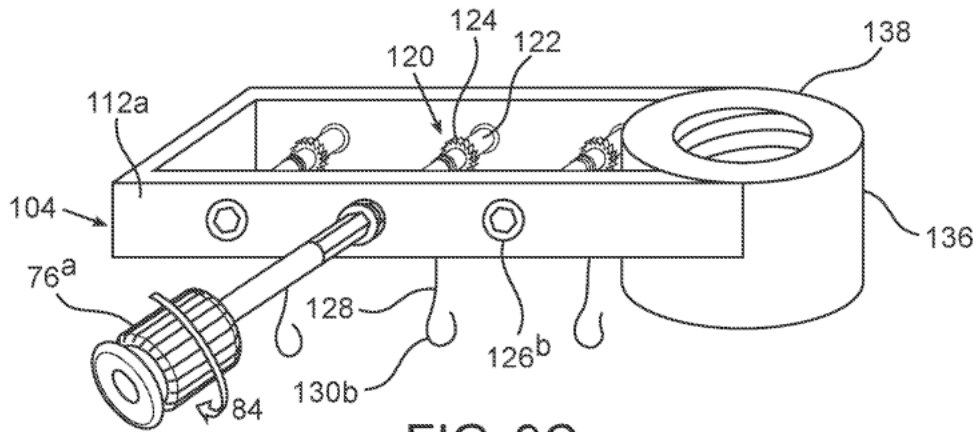


FIG. 9C

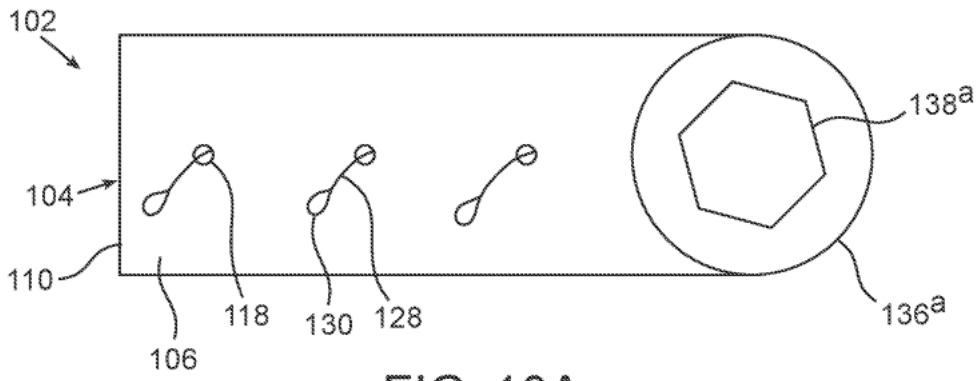


FIG. 10A

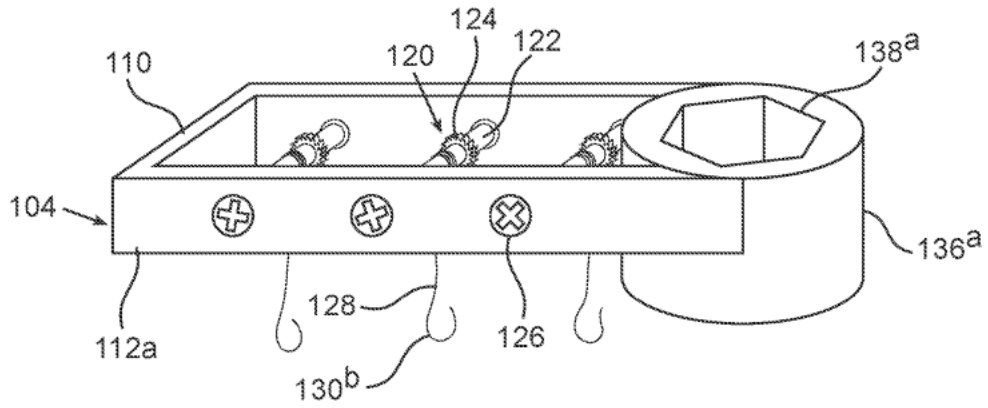


FIG. 10B

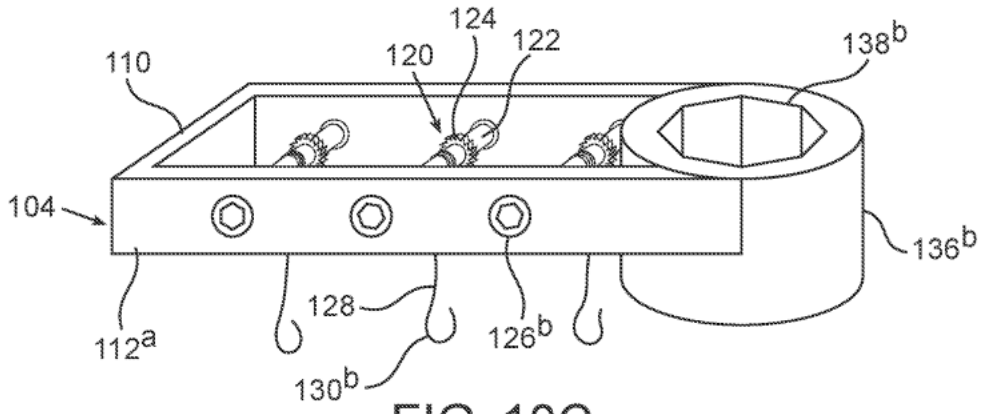


FIG. 10C

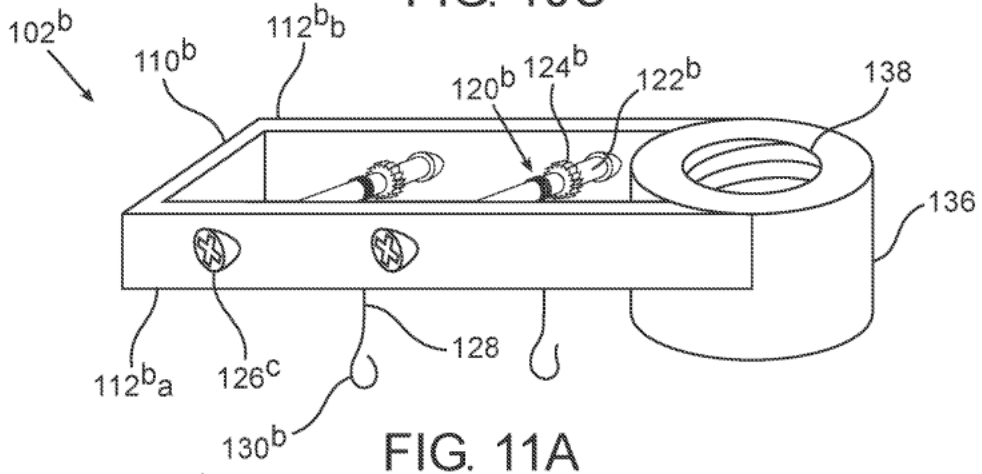


FIG. 11A

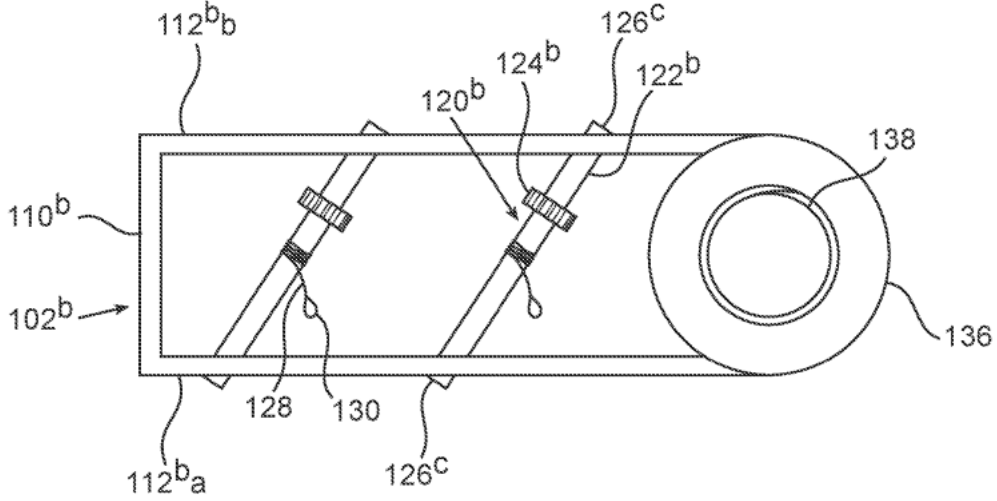


FIG. 11B

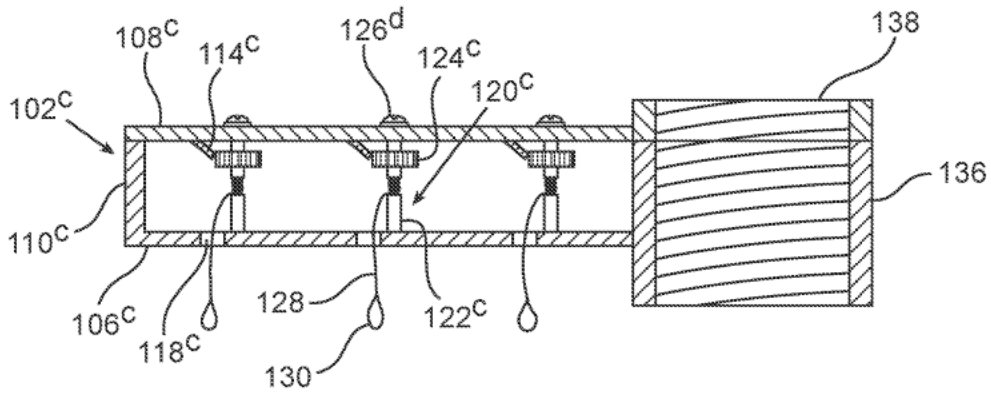


FIG. 12

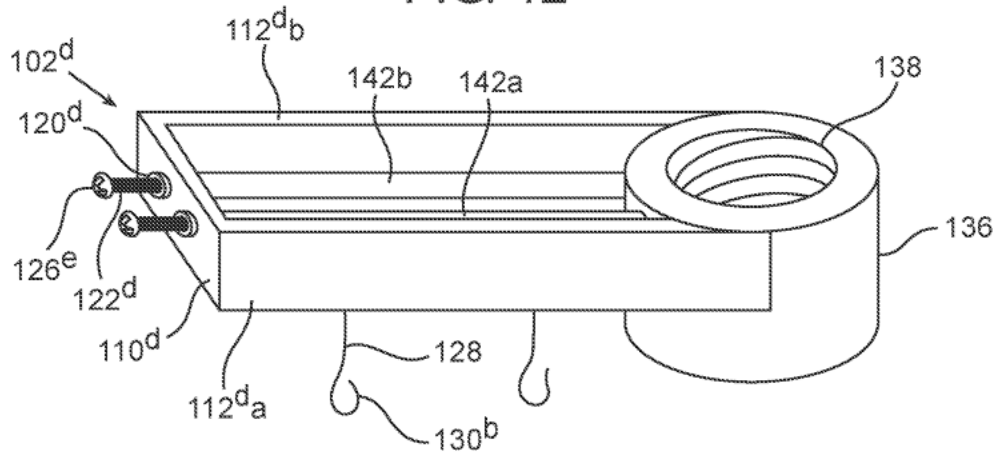


FIG. 13A

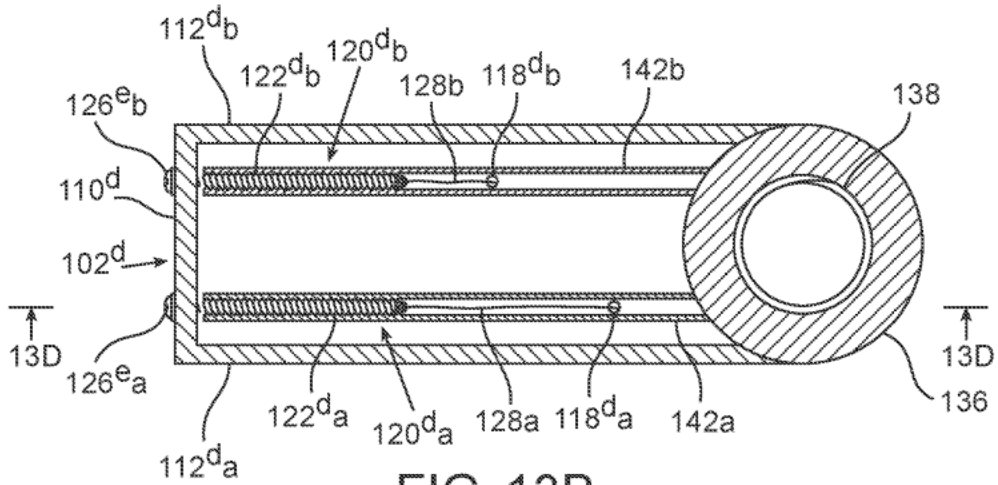
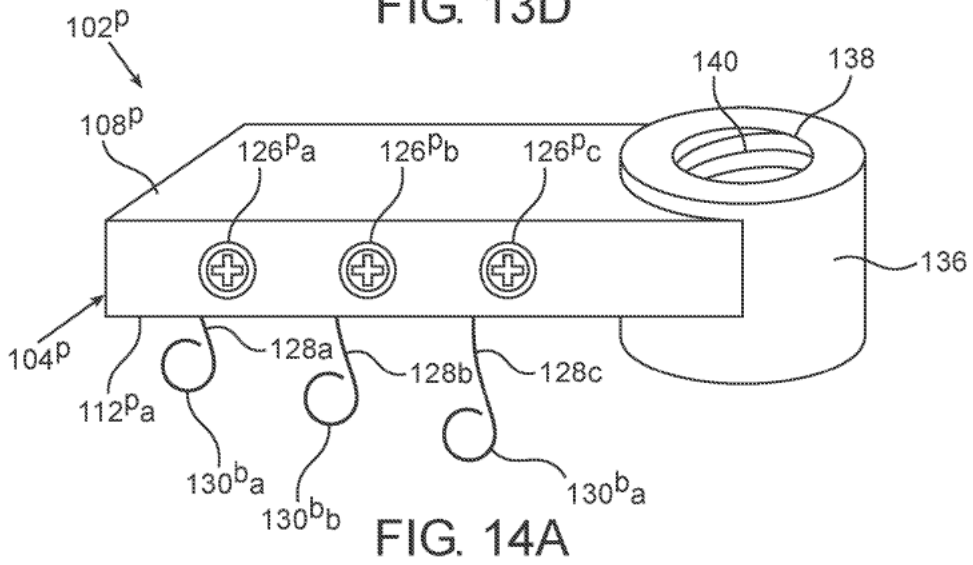
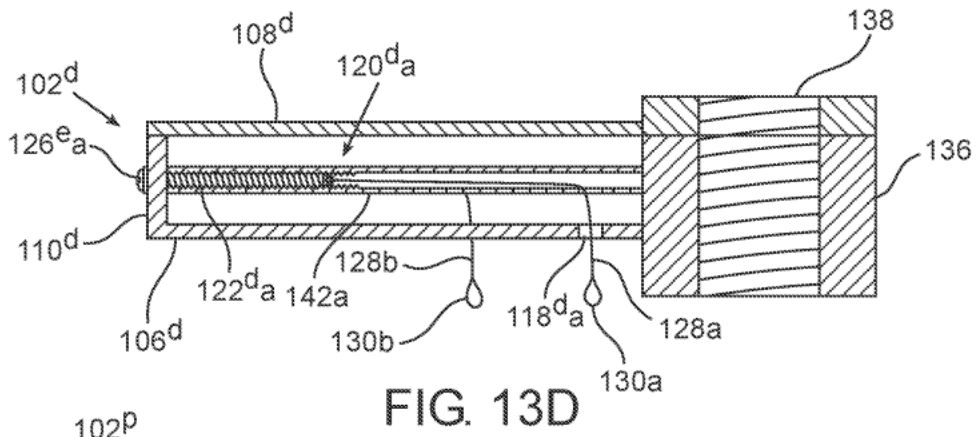
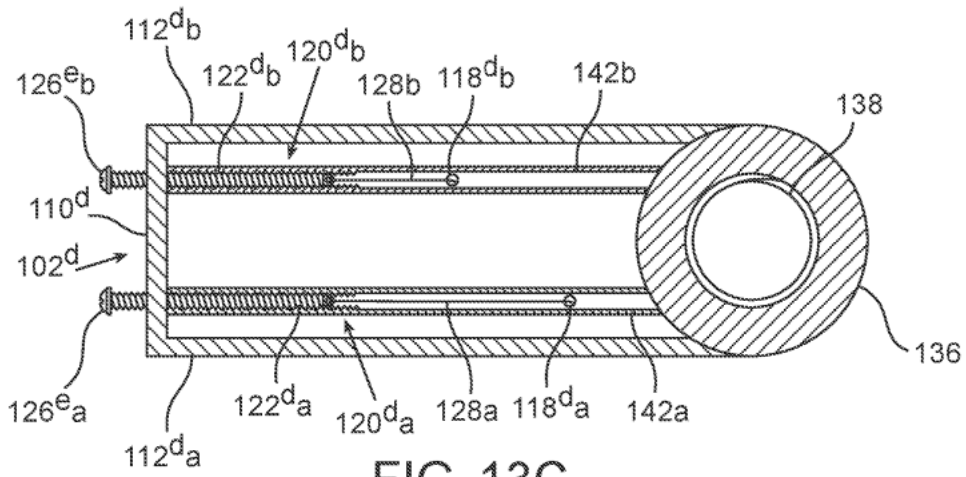


FIG. 13B



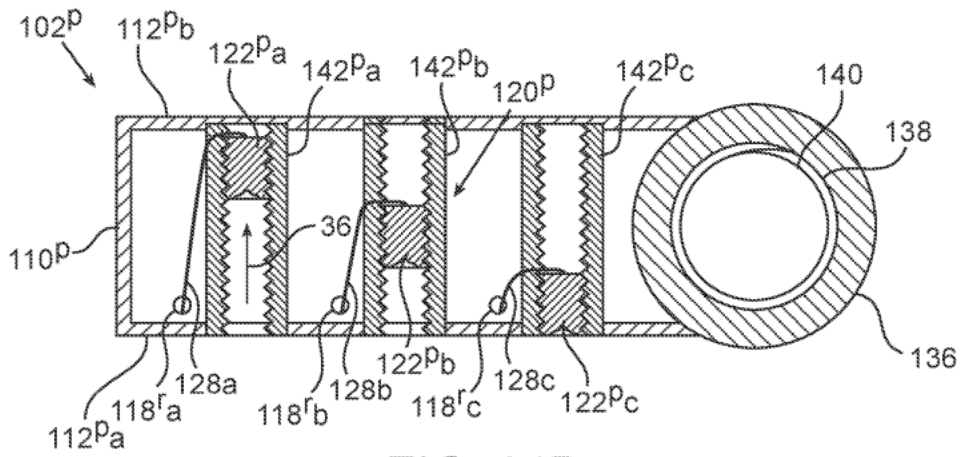


FIG. 14B

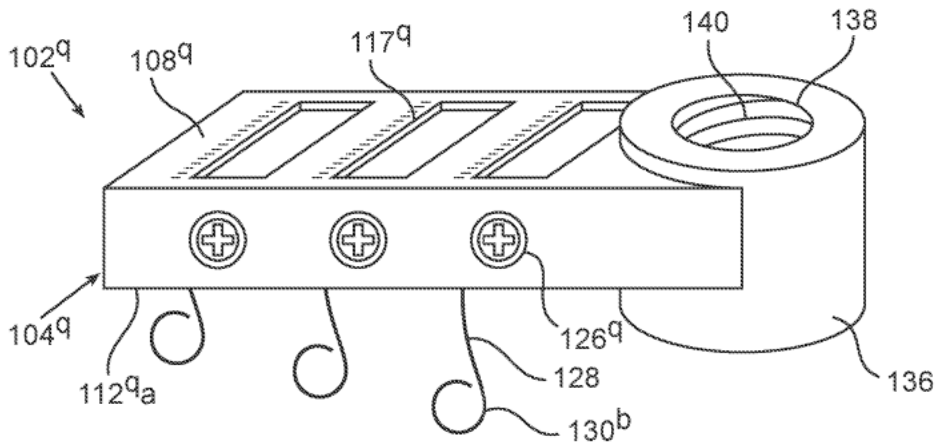


FIG. 14C

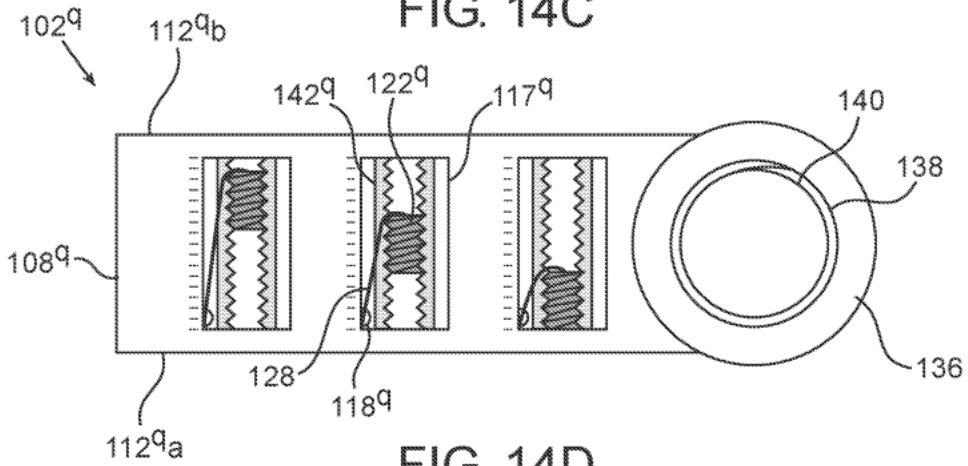


FIG. 14D

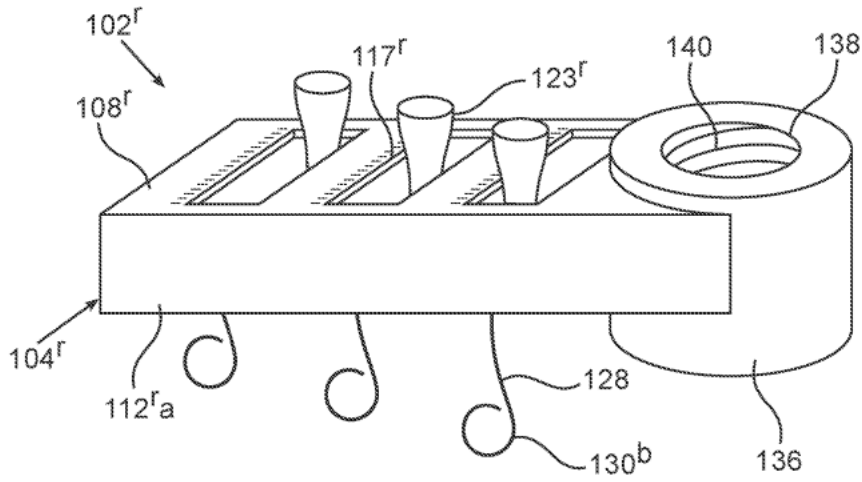


FIG. 14E

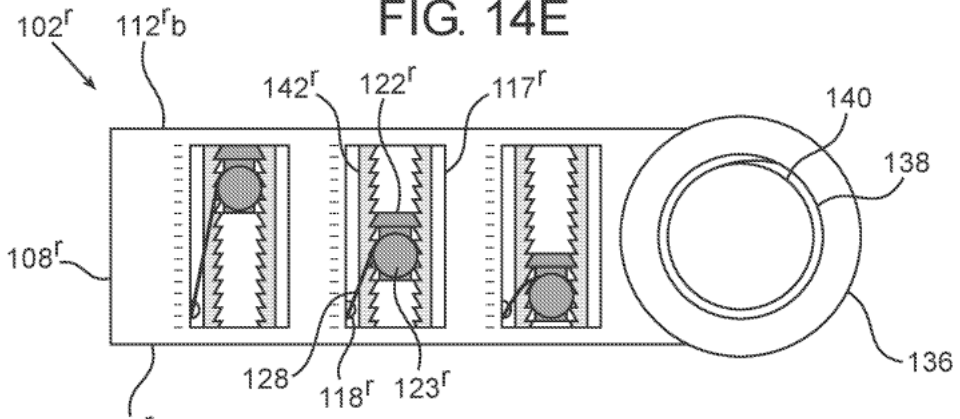


FIG. 14F

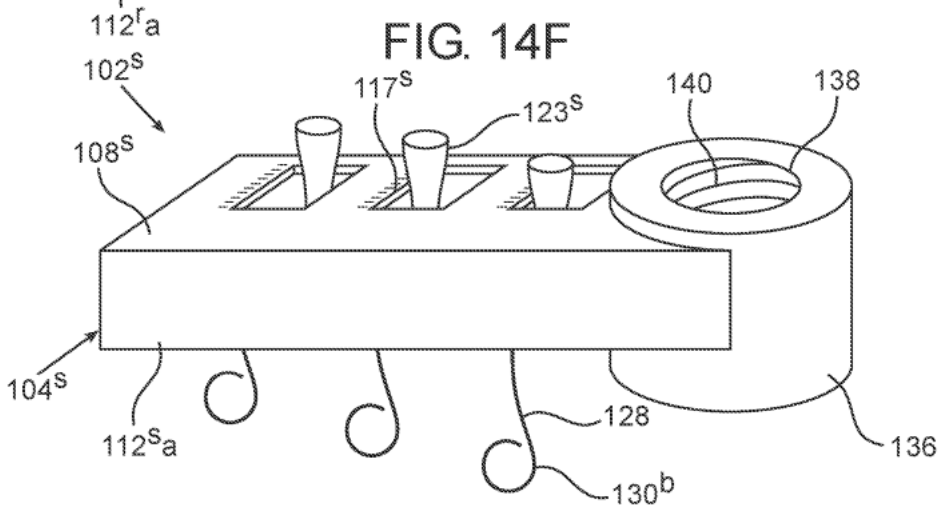


FIG. 14G

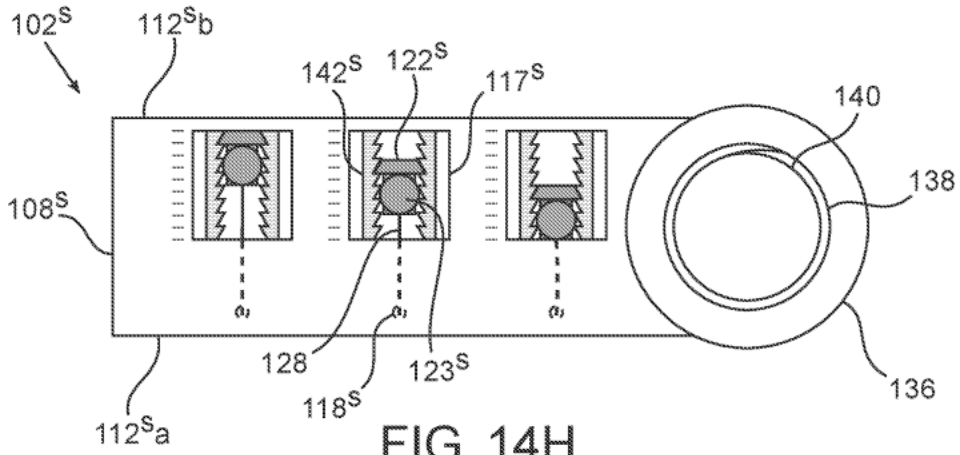


FIG. 14H

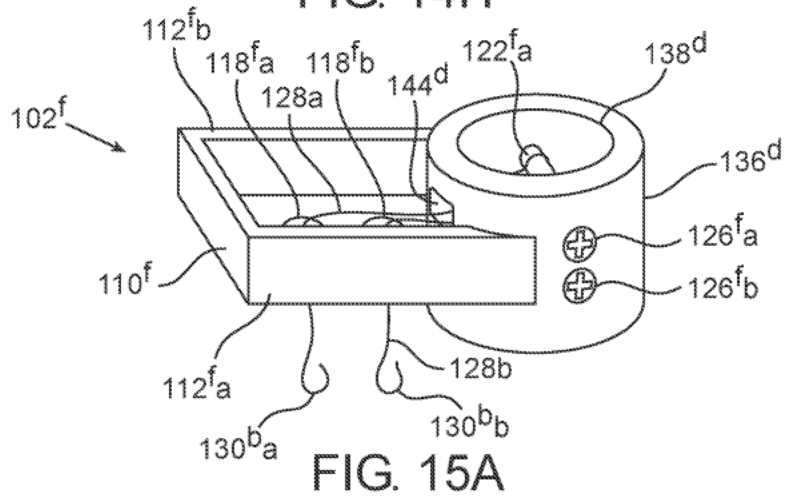


FIG. 15A

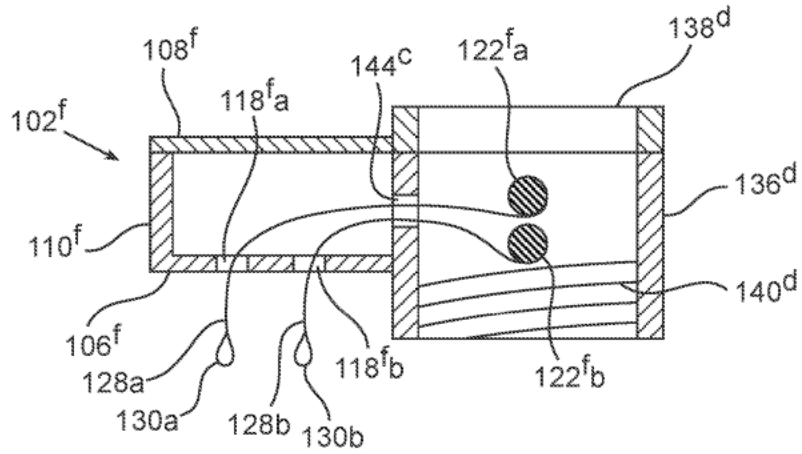


FIG. 15B

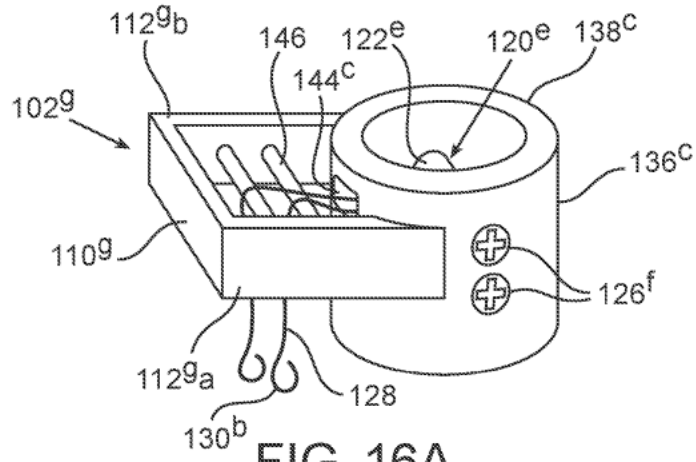


FIG. 16A

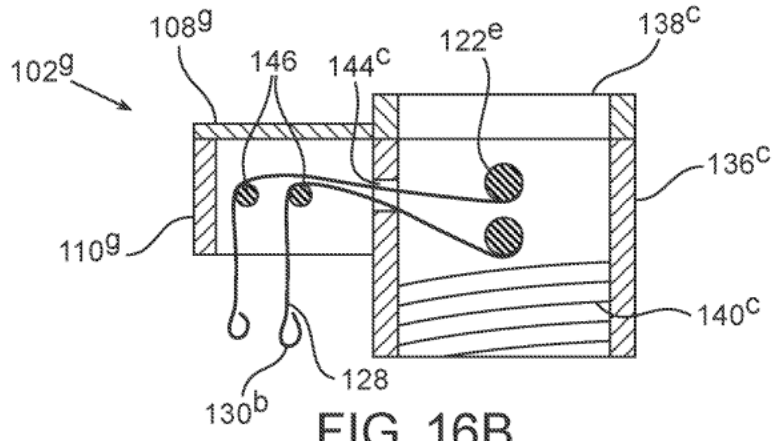


FIG. 16B

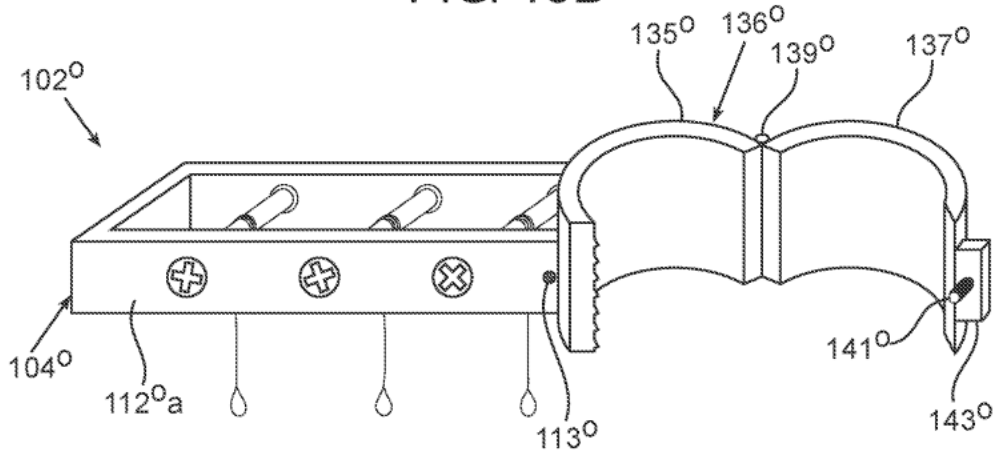


FIG. 17A

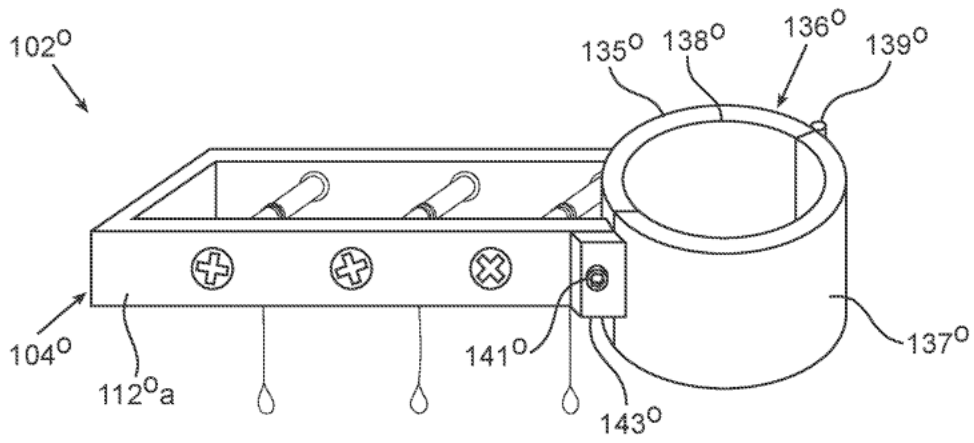


FIG. 17B

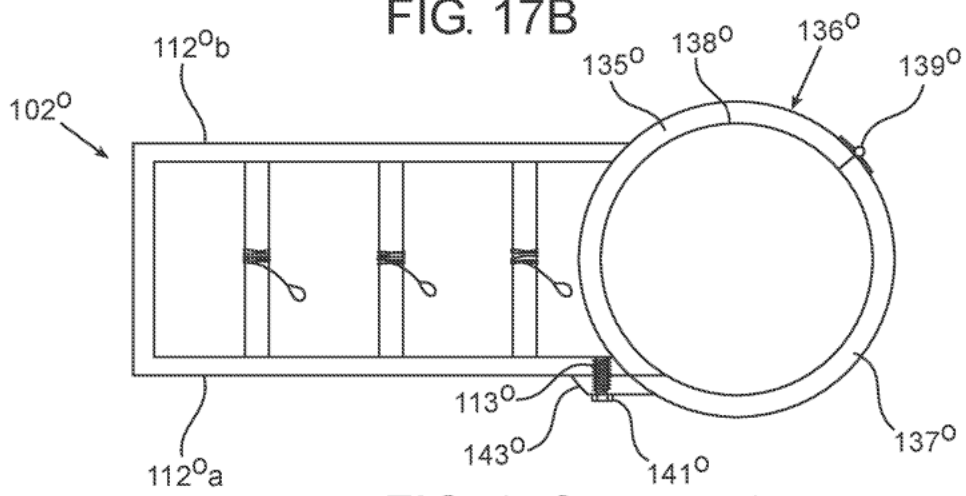


FIG. 17C

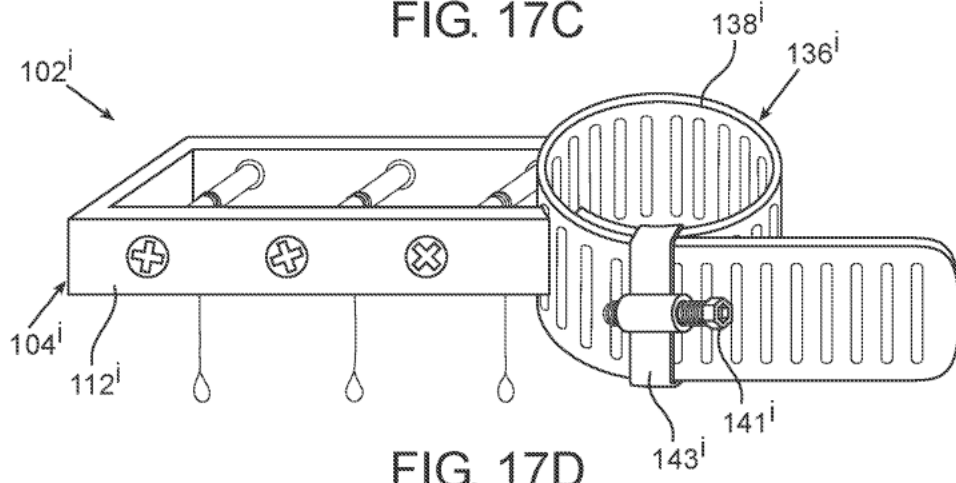


FIG. 17D

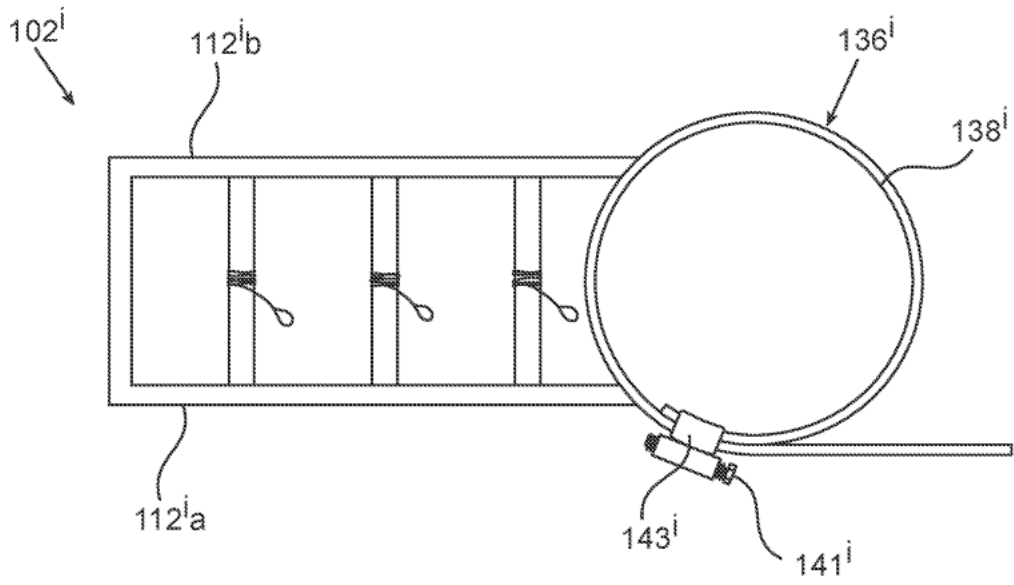


FIG. 17E

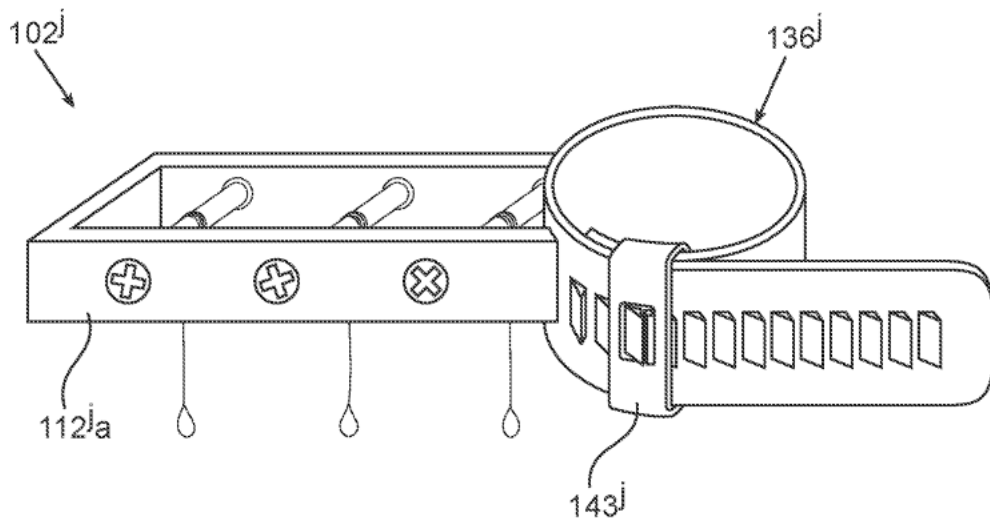


FIG. 17F

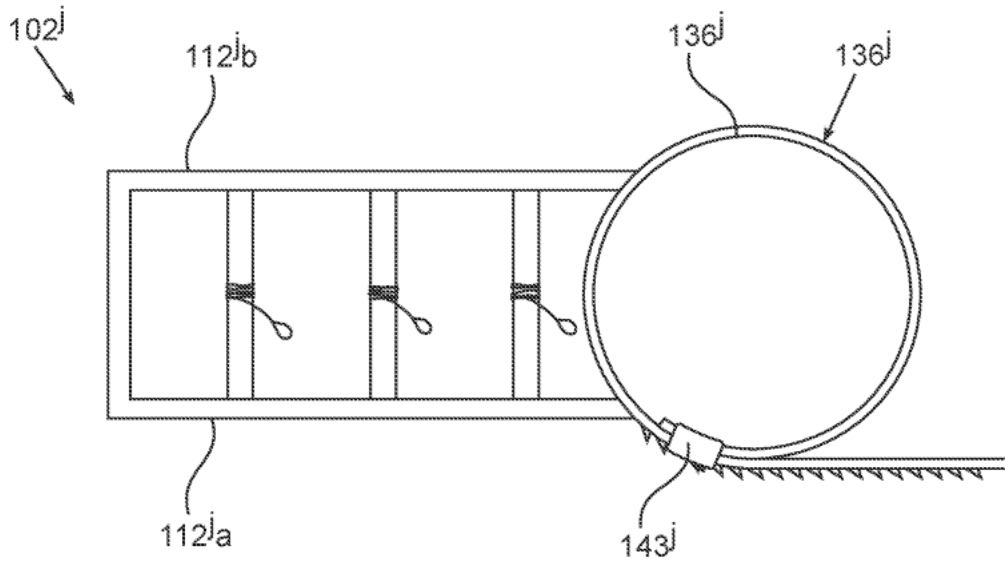


FIG. 17G

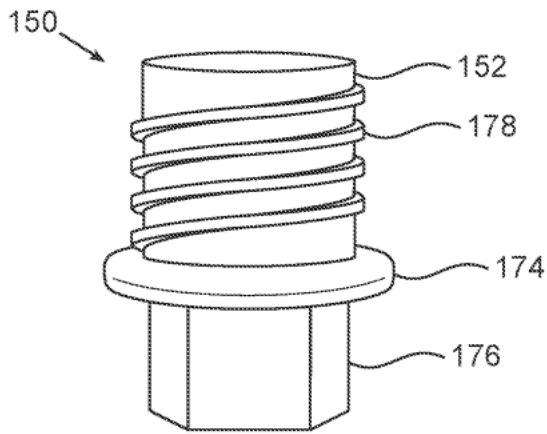


FIG. 18A

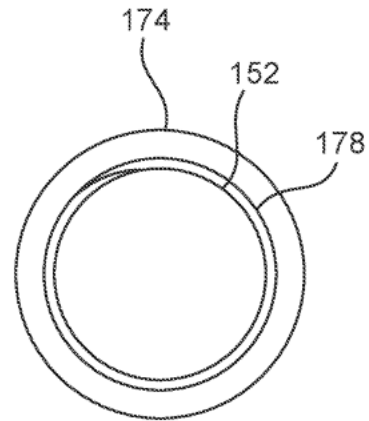


FIG. 18B

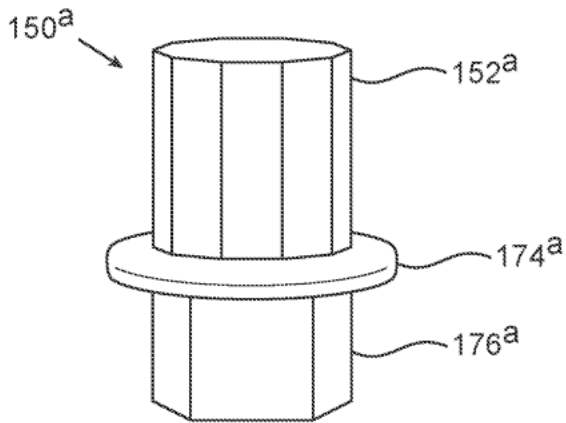


FIG. 18C

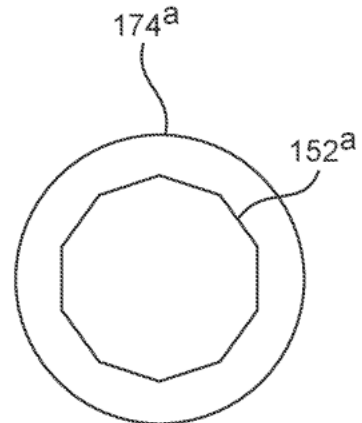


FIG. 18D

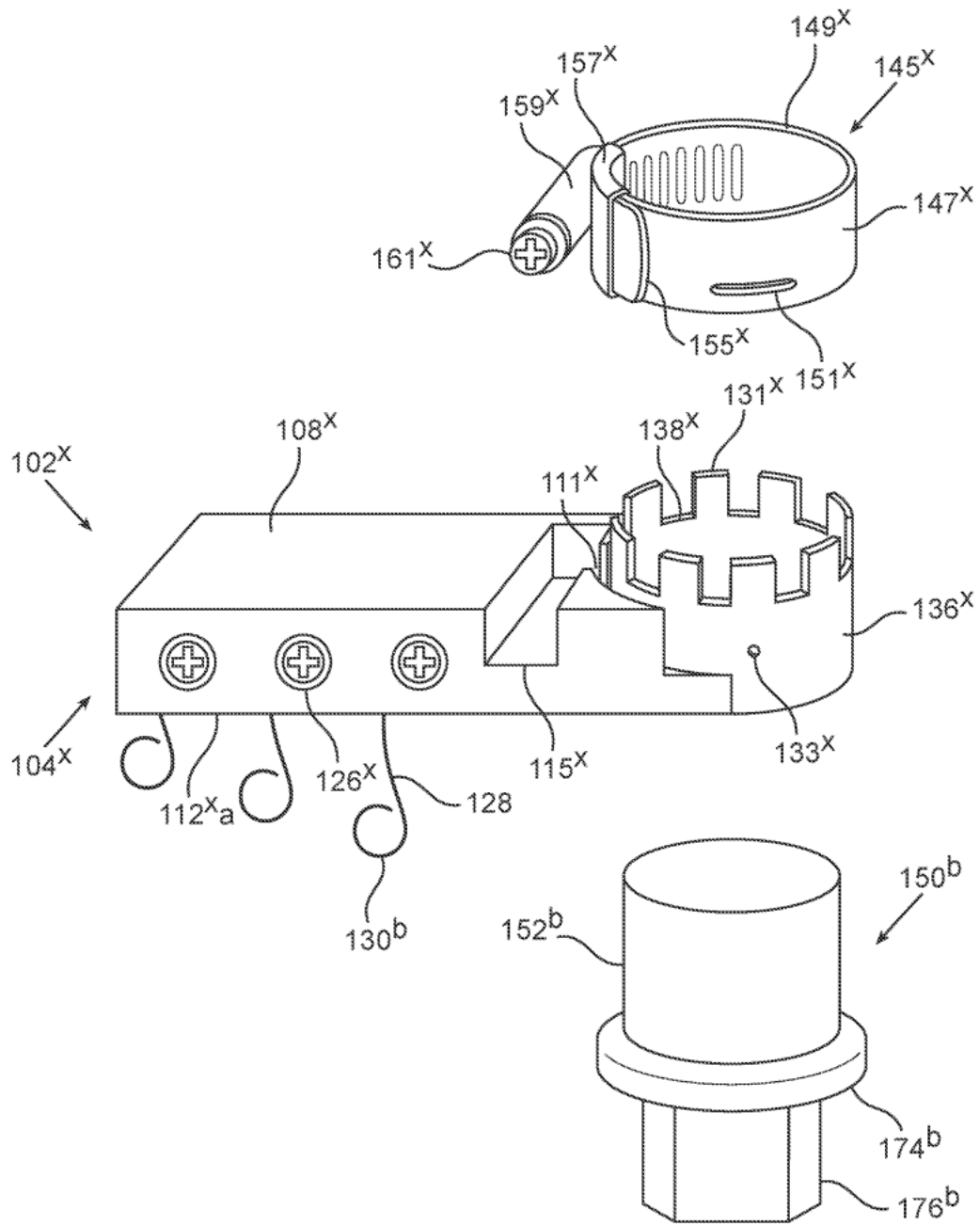


FIG. 19A

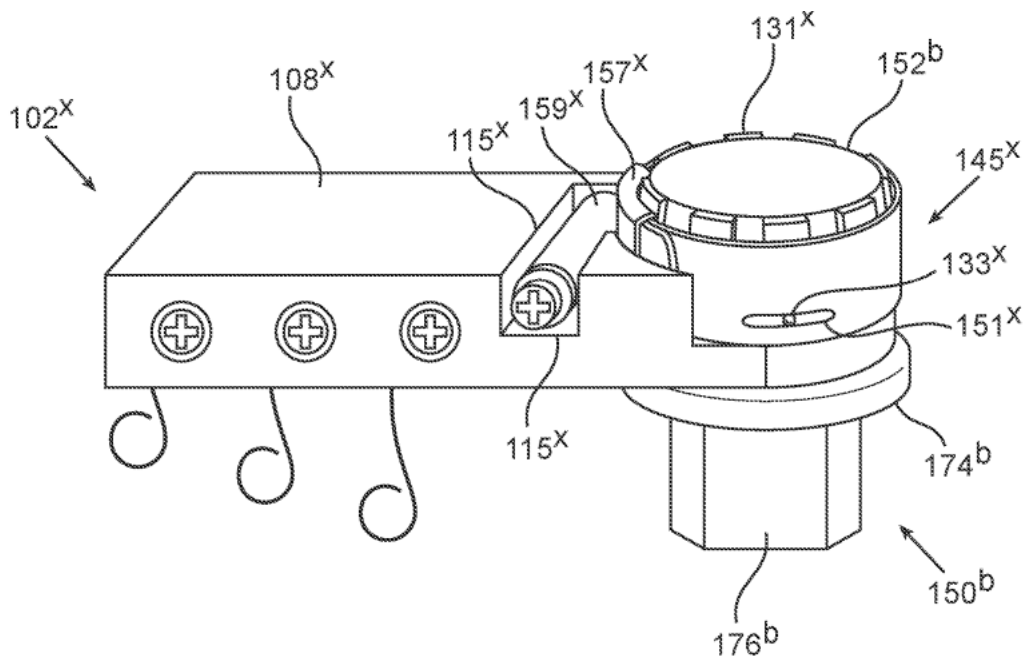


FIG. 19B

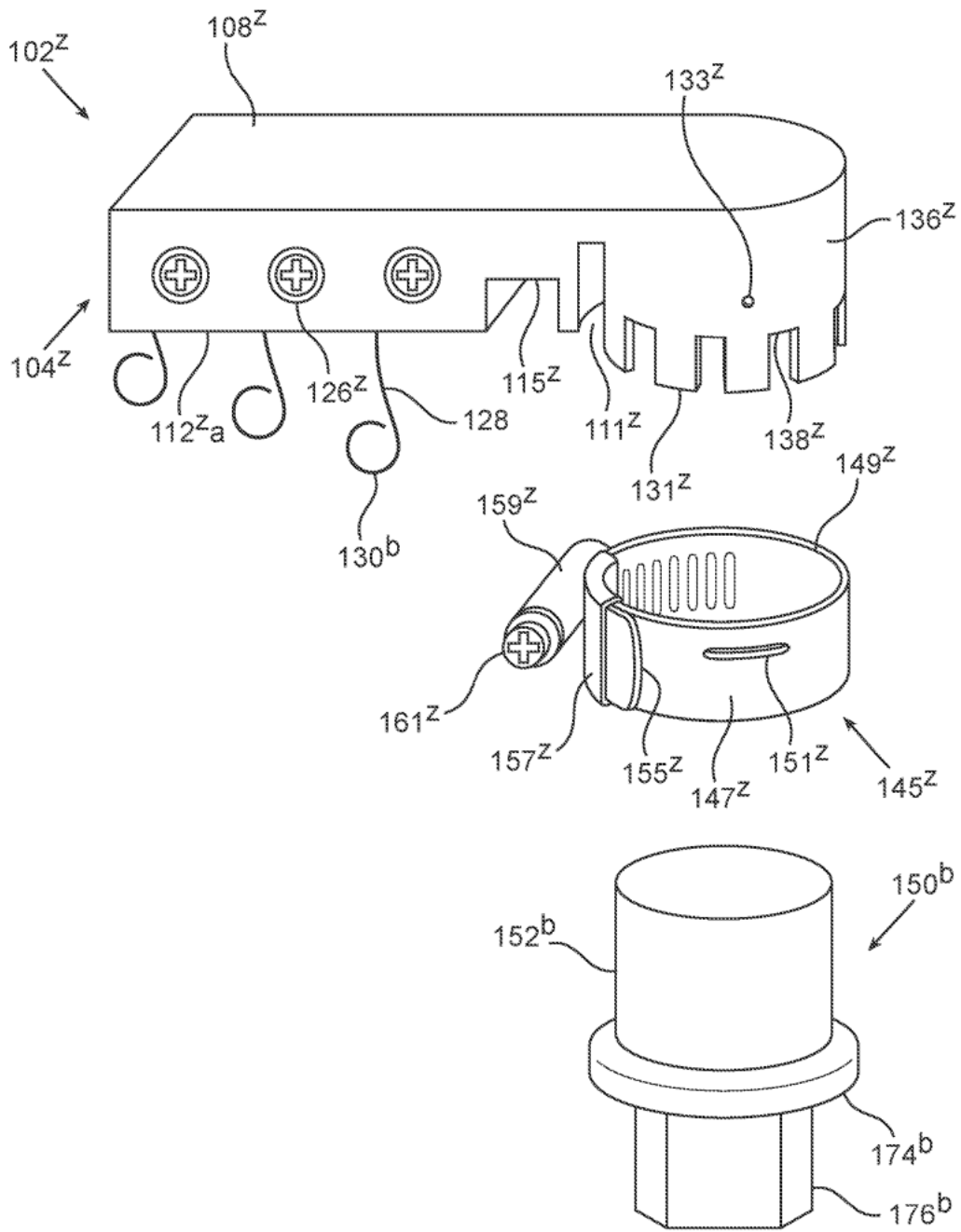


FIG. 20A

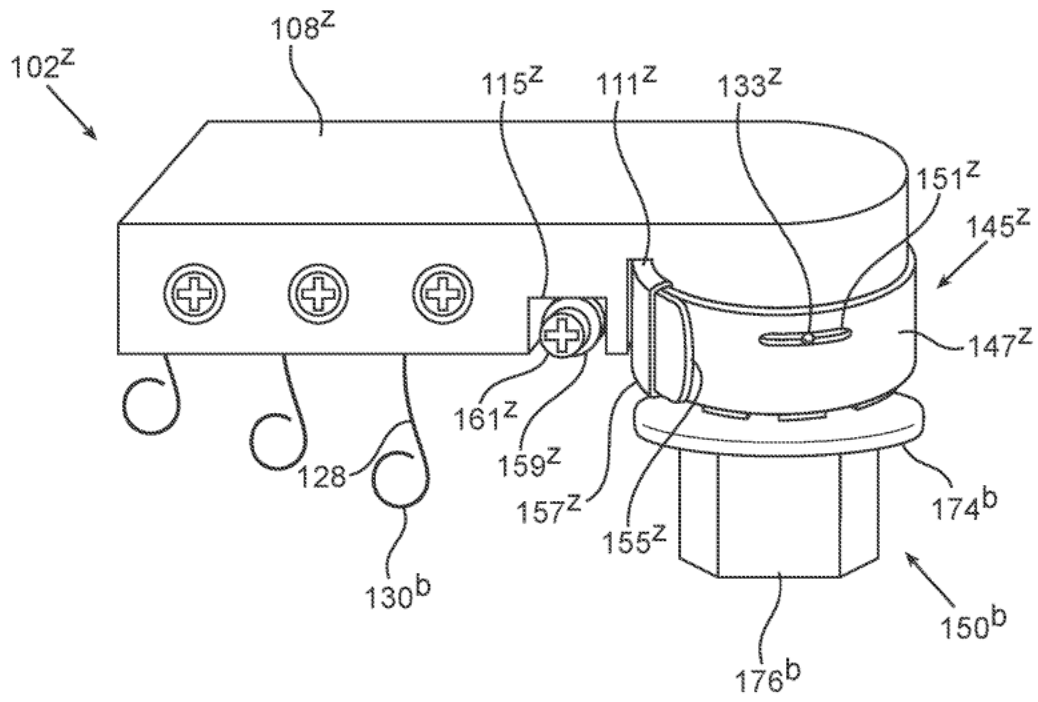


FIG. 20B

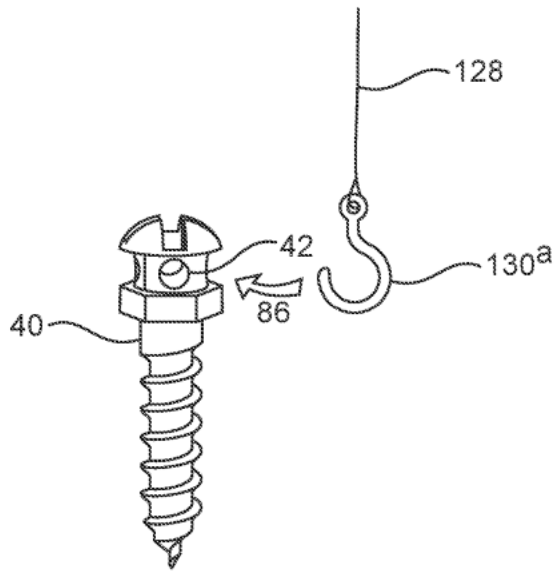


FIG. 21A

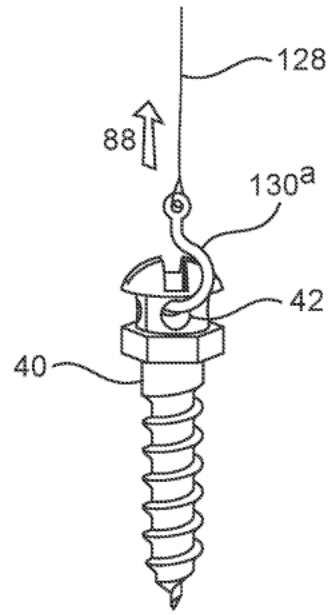


FIG. 21B

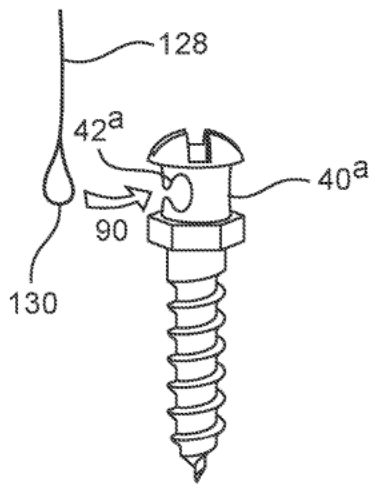


FIG. 21C

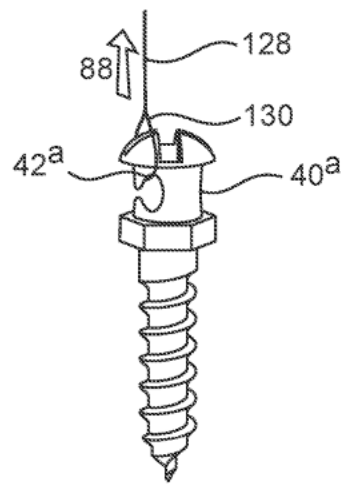


FIG. 21D

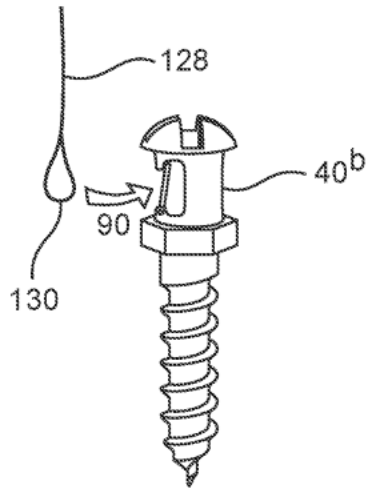


FIG. 21E

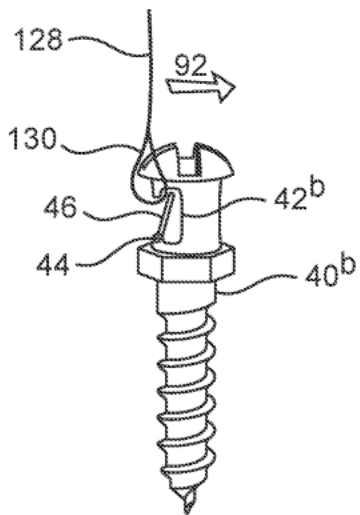


FIG. 21F

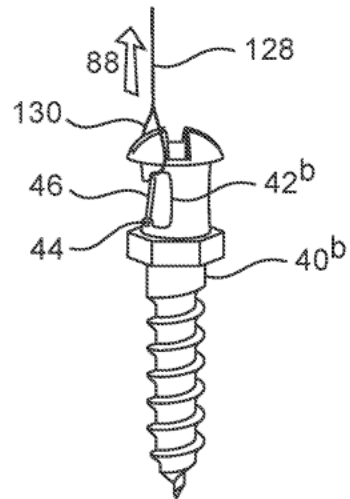


FIG. 21G

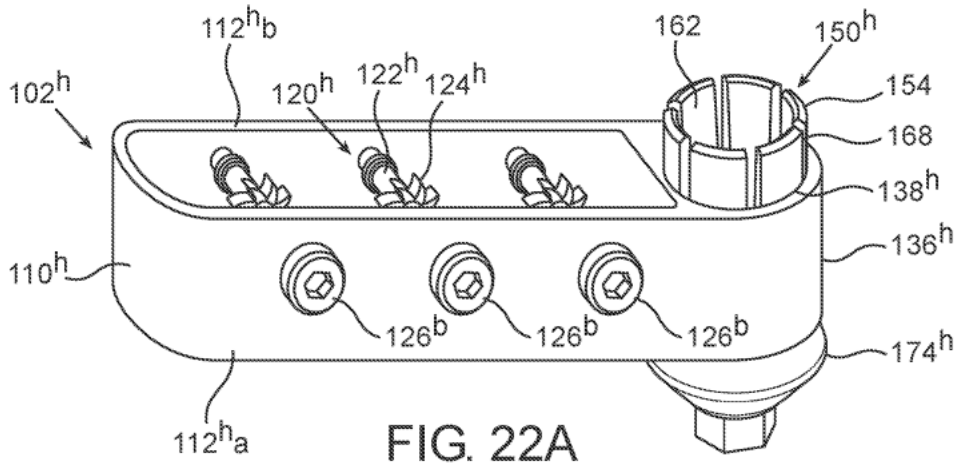


FIG. 22A

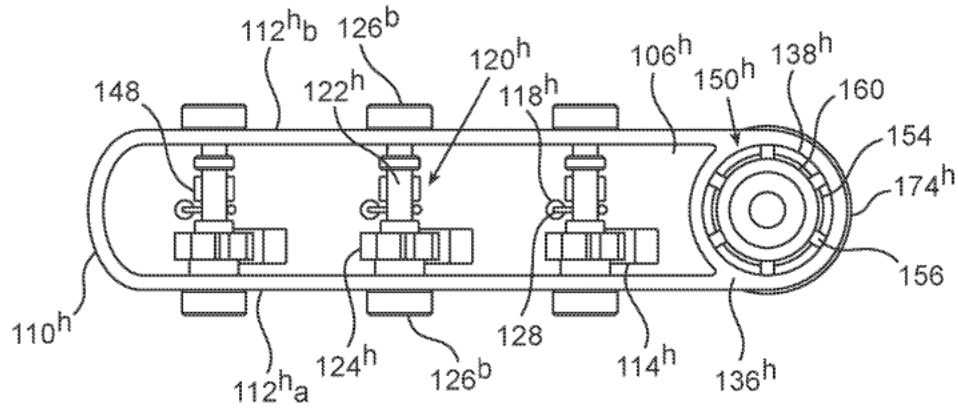


FIG. 22B

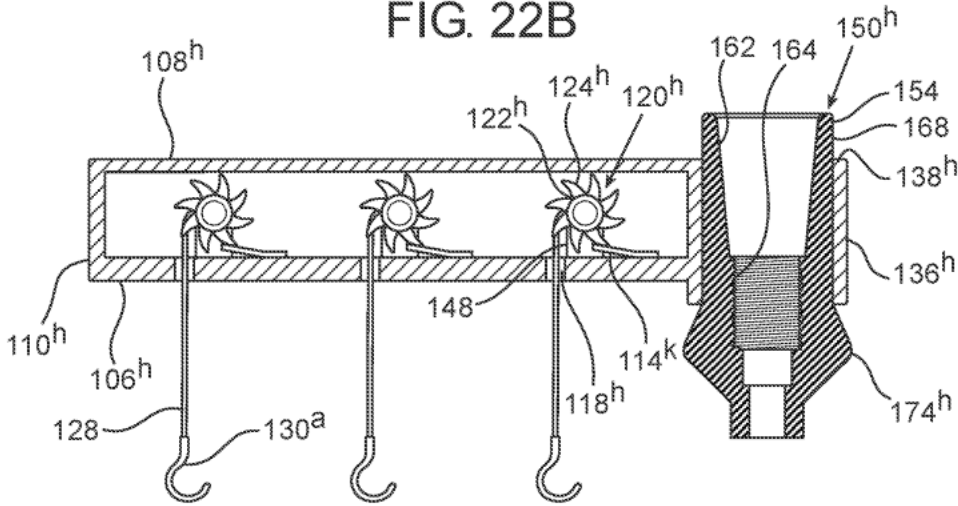
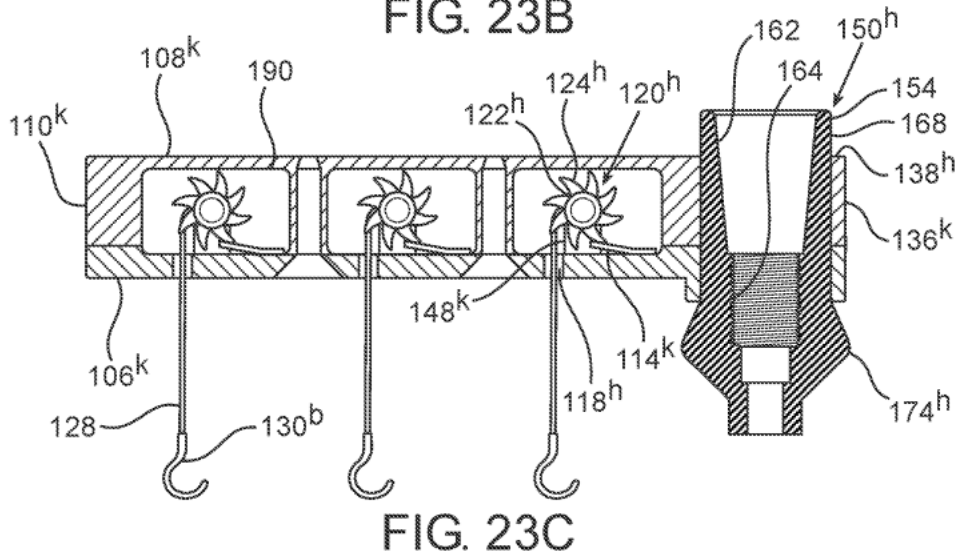
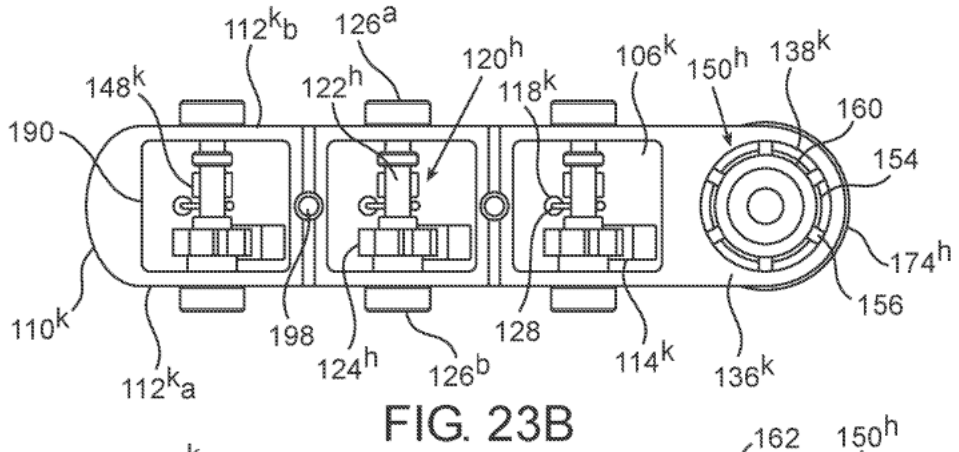
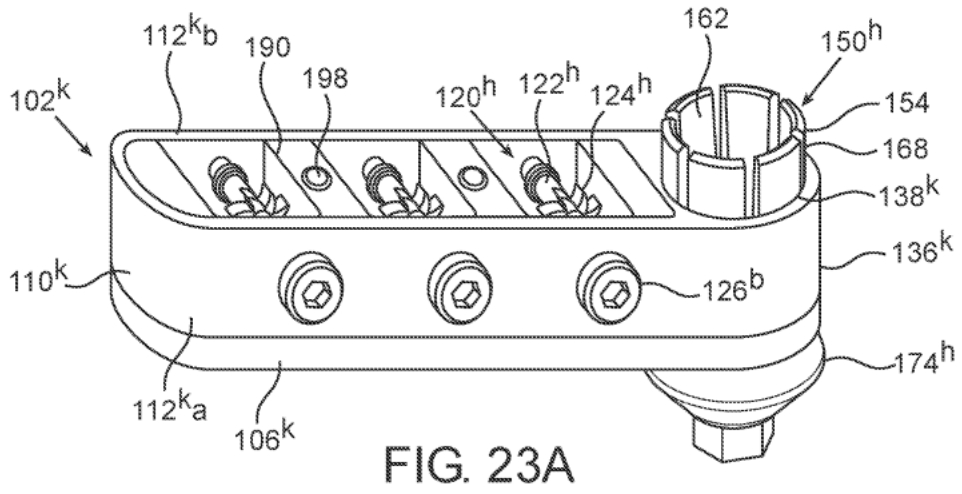


FIG. 22C



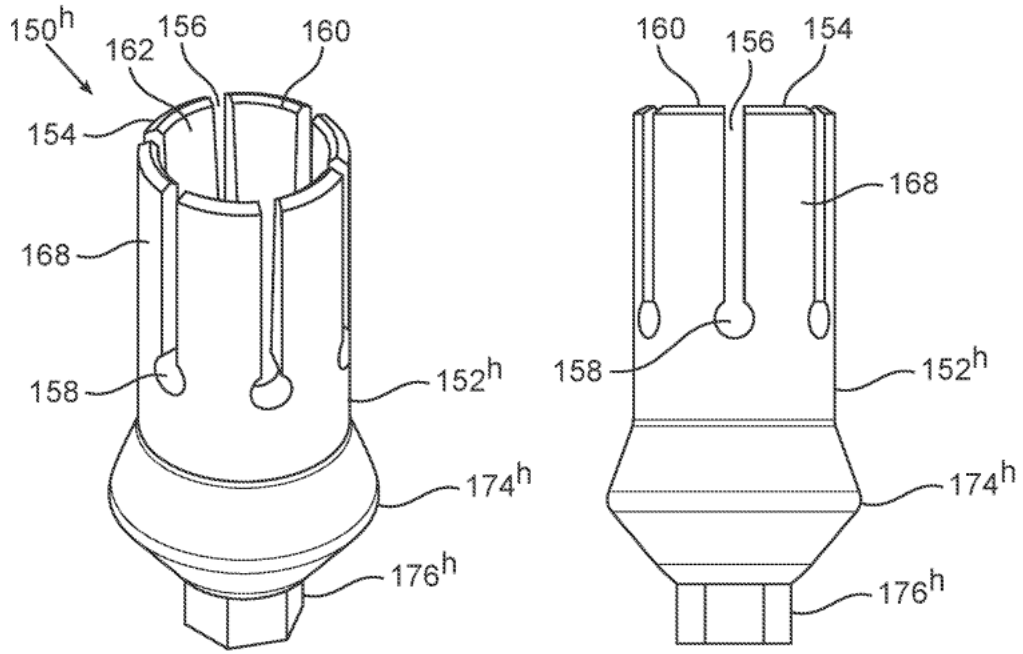


FIG. 24A

FIG. 24B

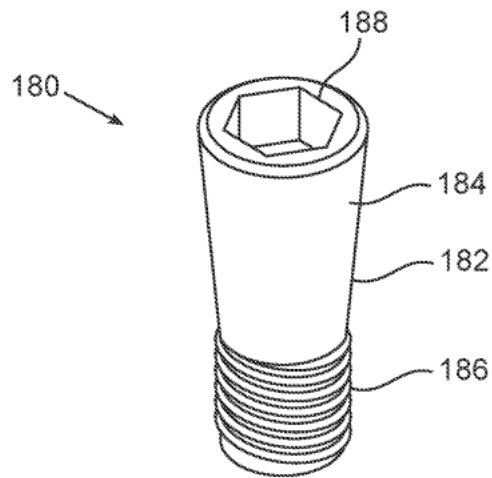


FIG. 25

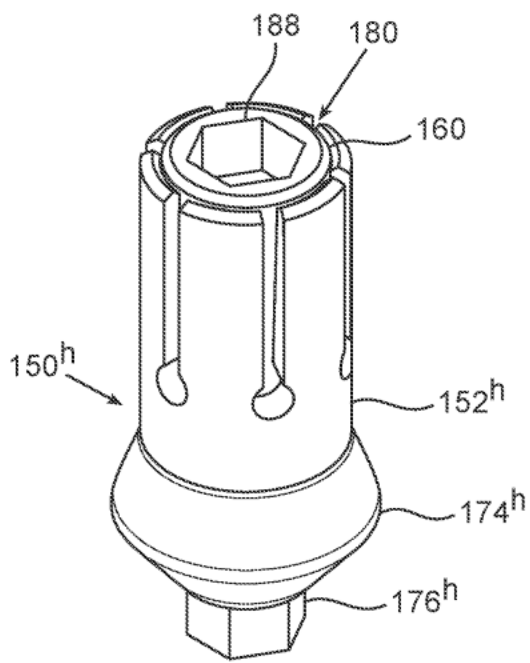


FIG. 26A

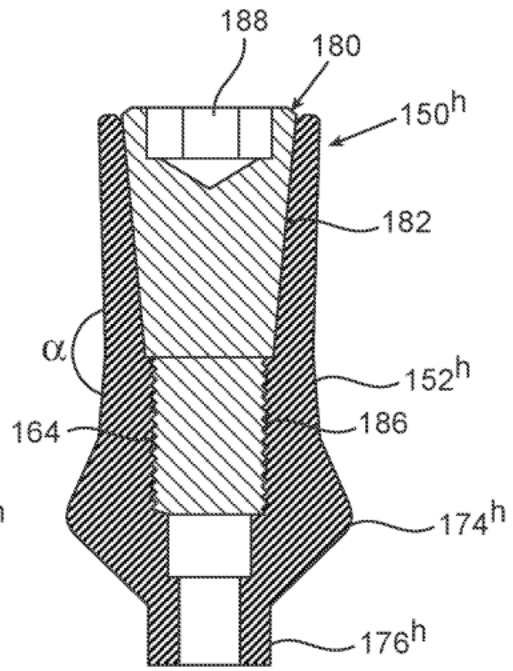


FIG. 26B

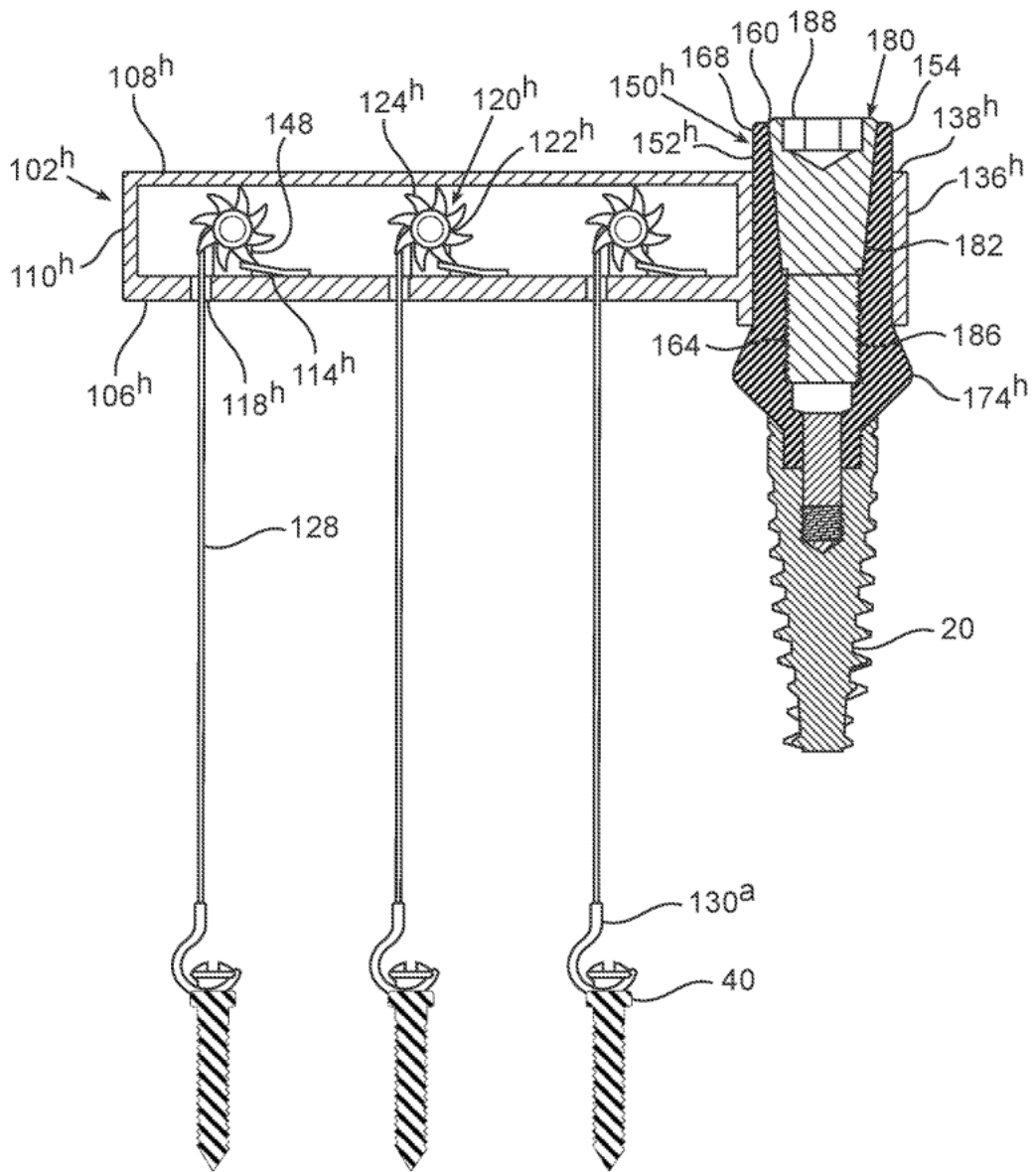


FIG. 27

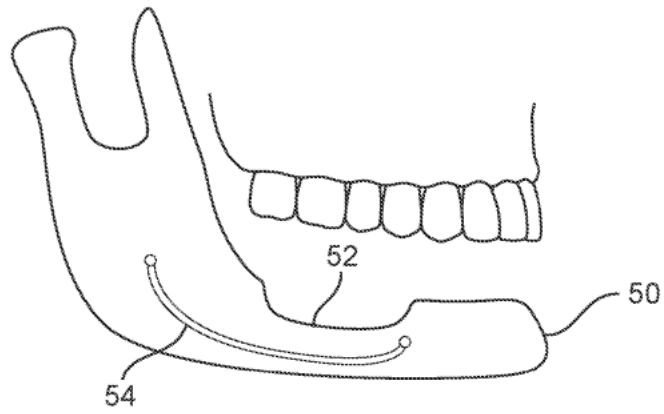


FIG. 28A

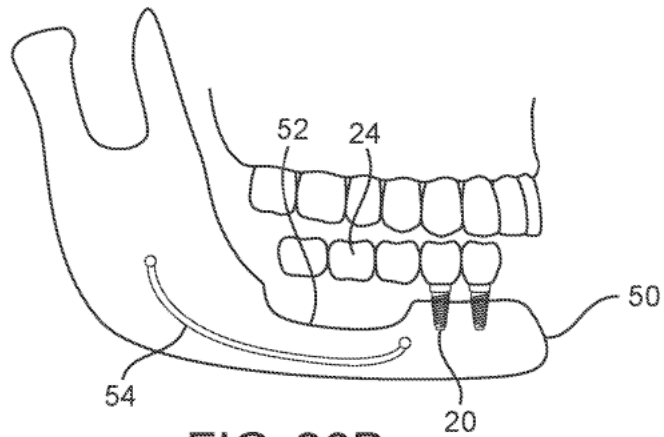


FIG. 28B

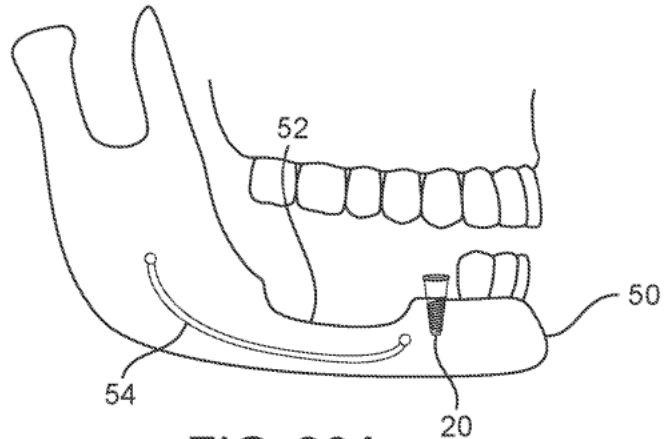
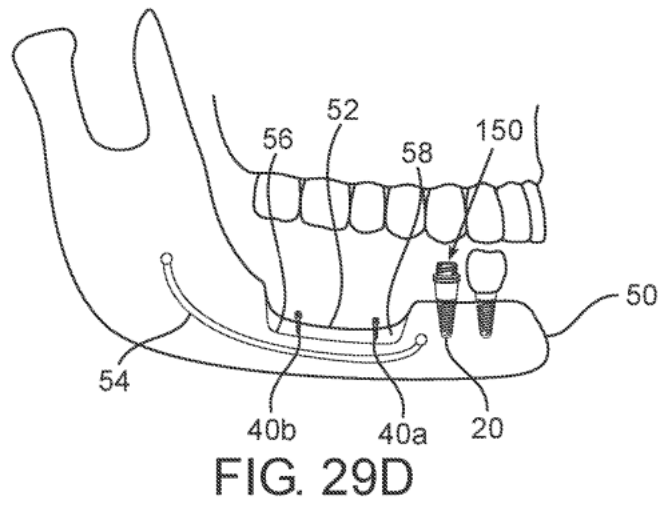
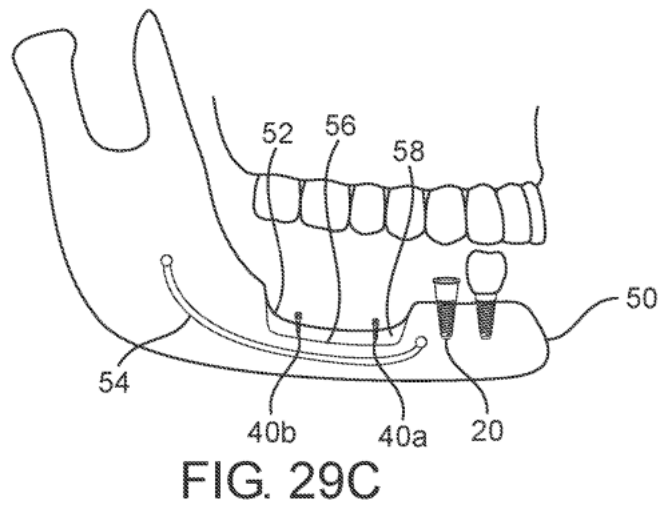
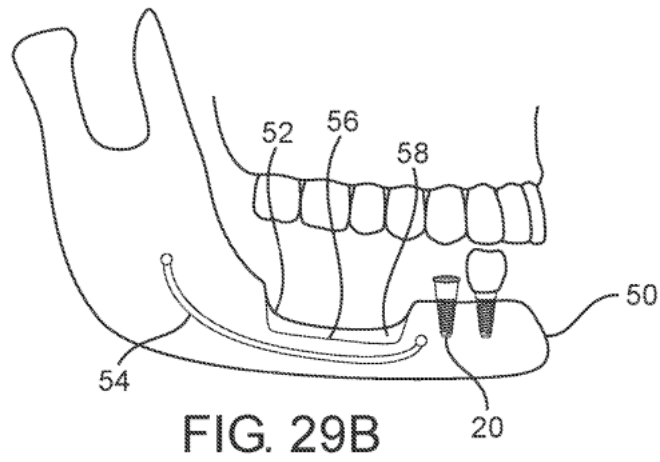


FIG. 29A



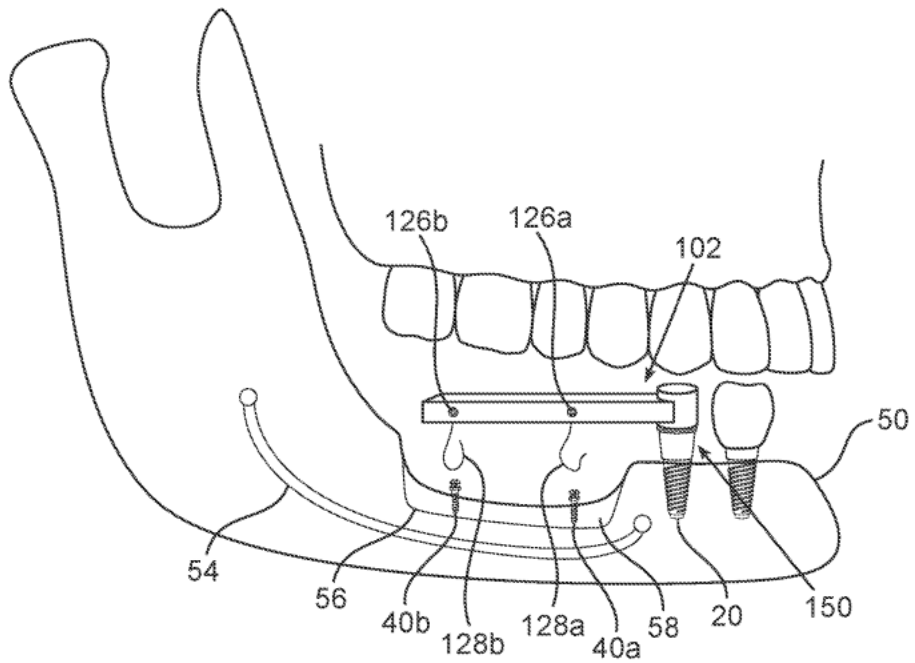


FIG. 29E

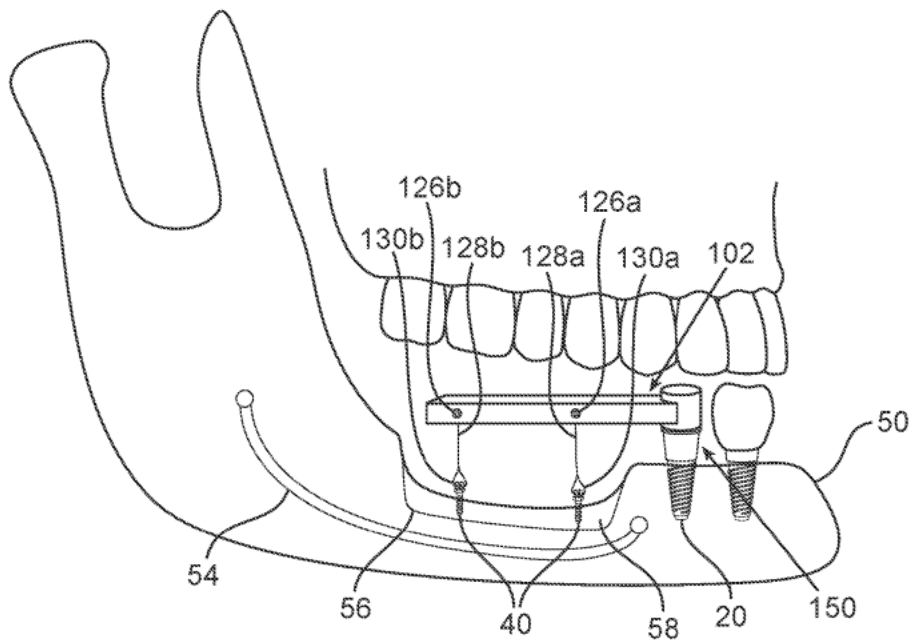


FIG. 29F

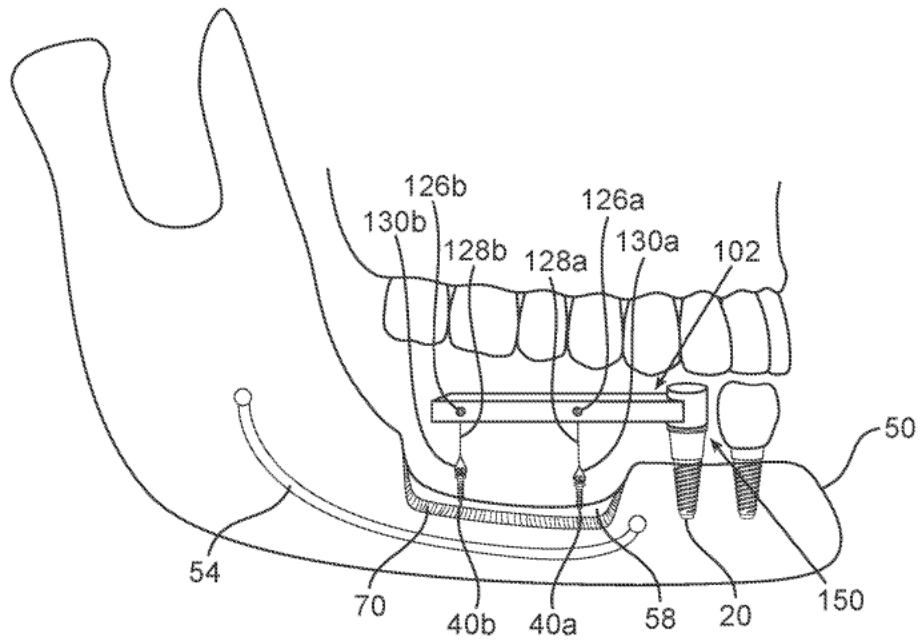


FIG. 29G

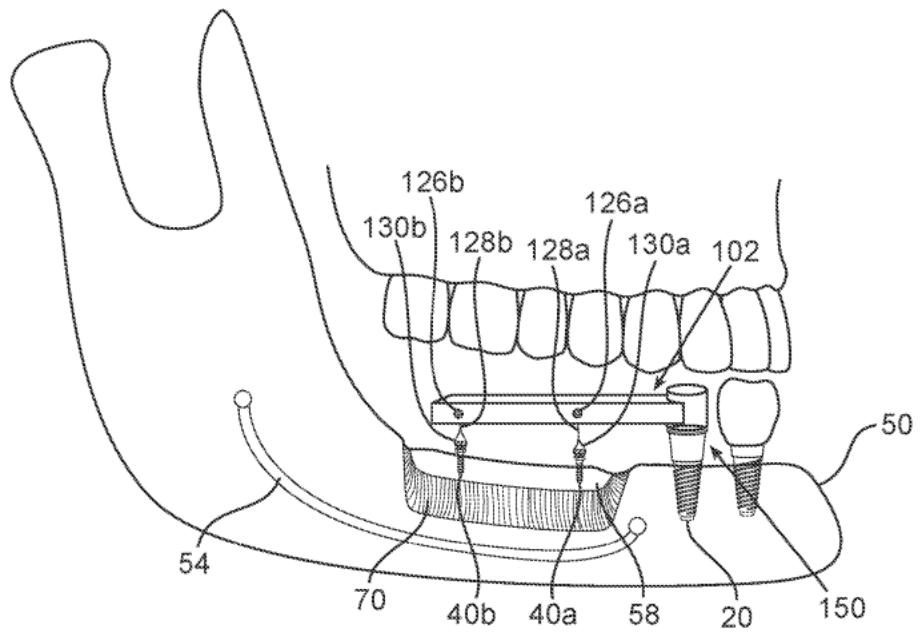


FIG. 29H

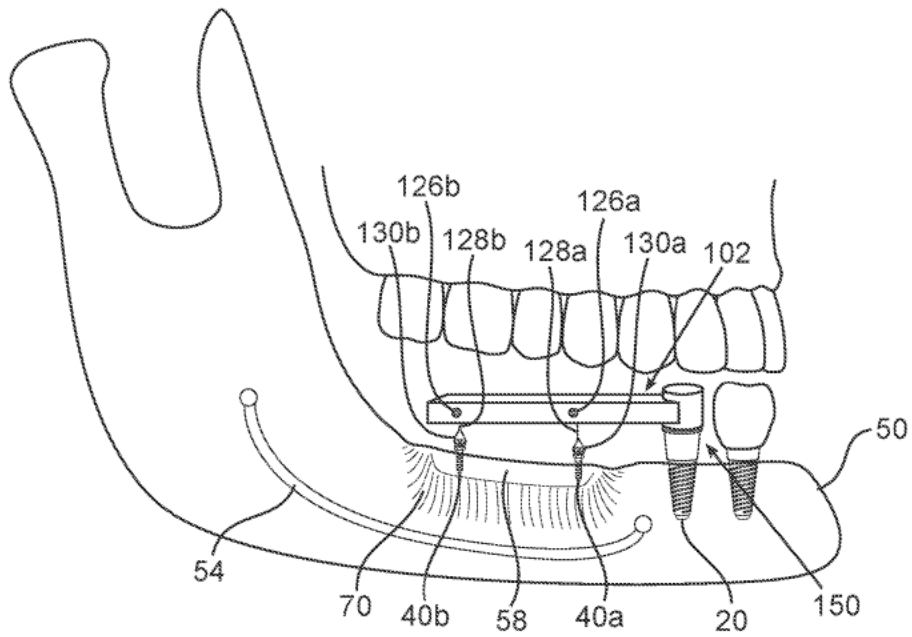


FIG. 29I

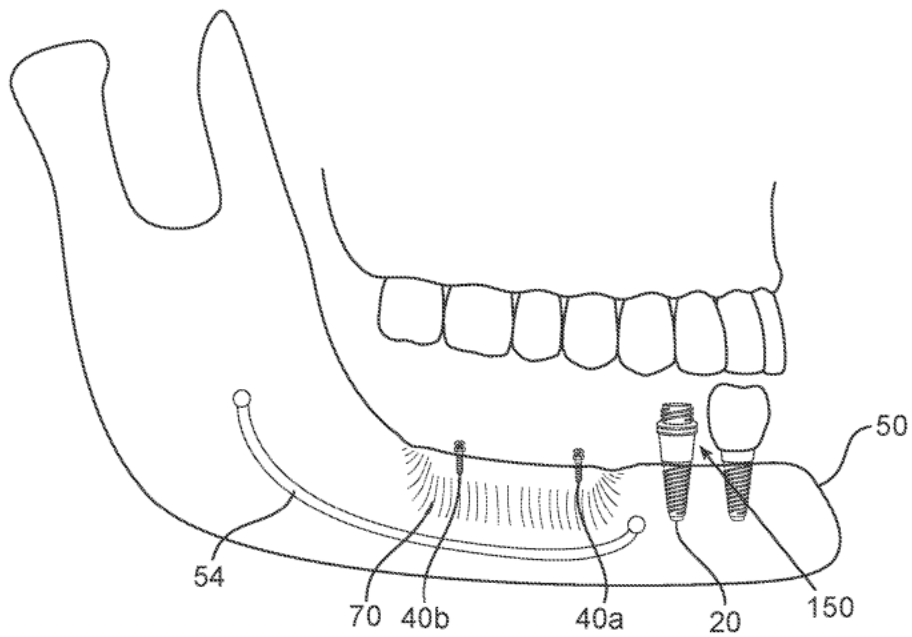


FIG. 29J

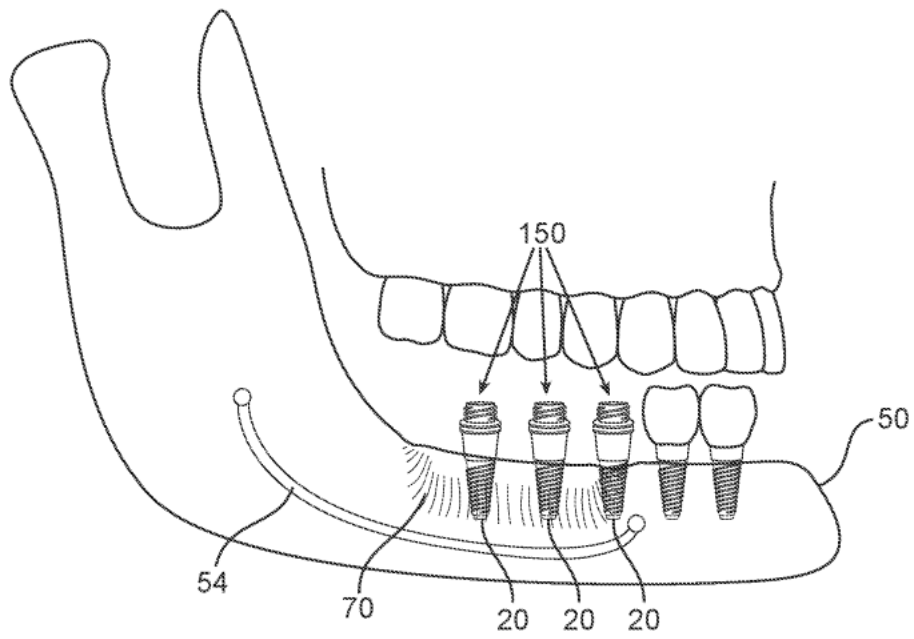


FIG. 29K

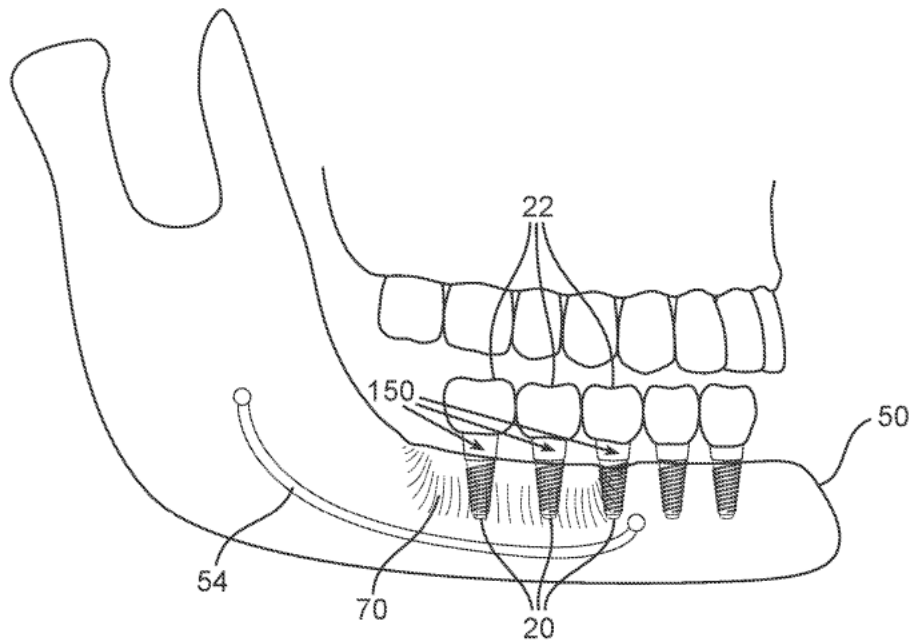


FIG. 29L

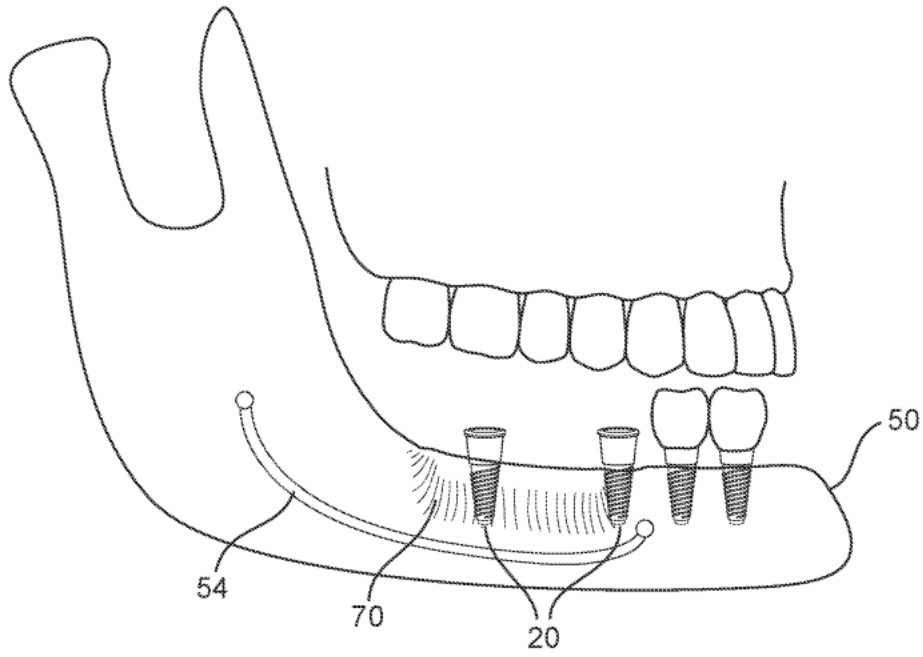


FIG. 30A

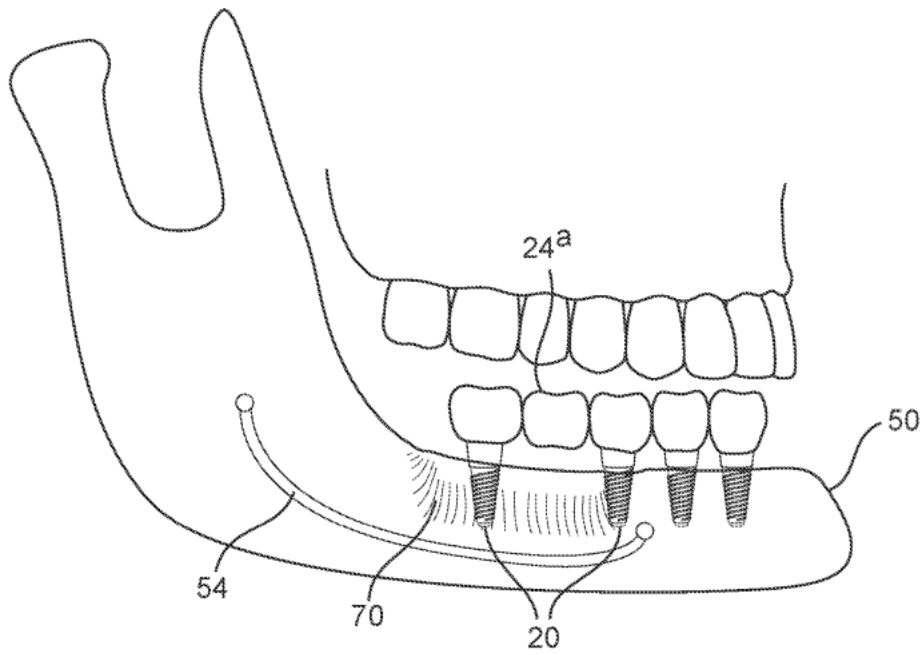


FIG. 30B

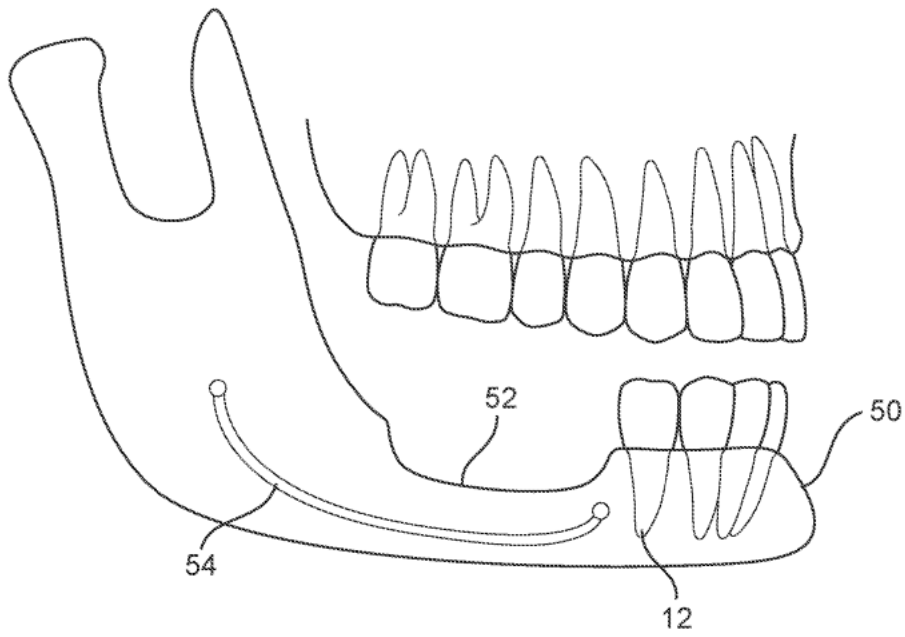


FIG. 31A

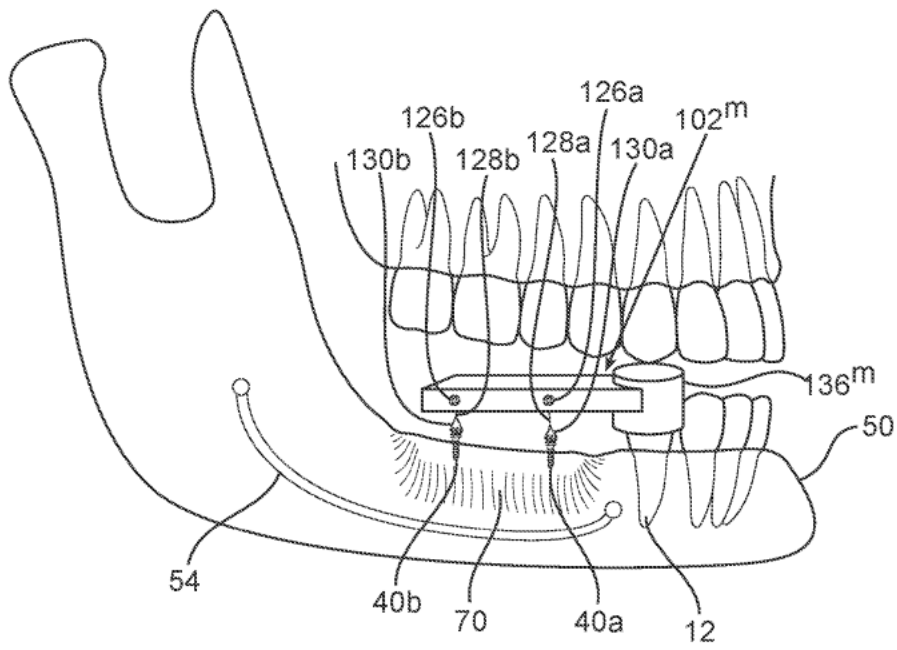


FIG. 31B

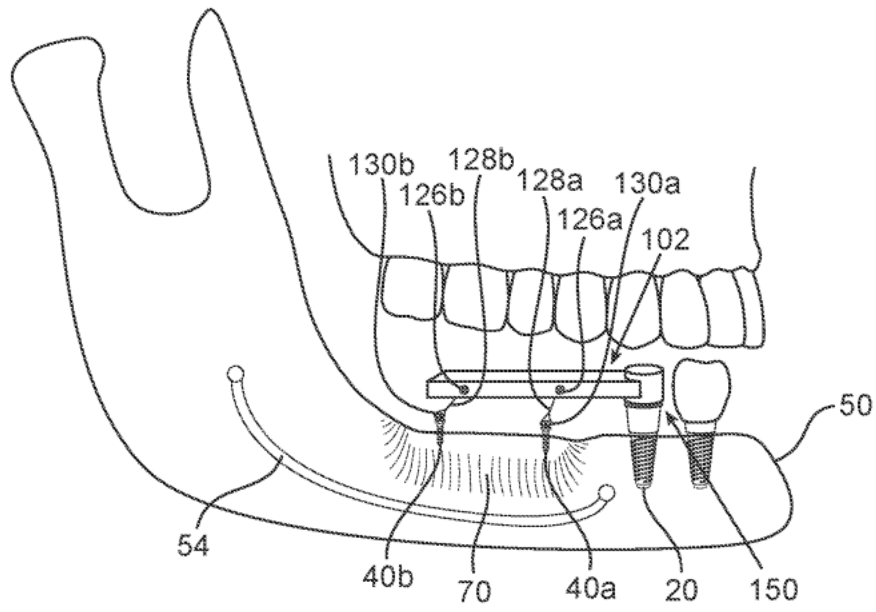


FIG. 32

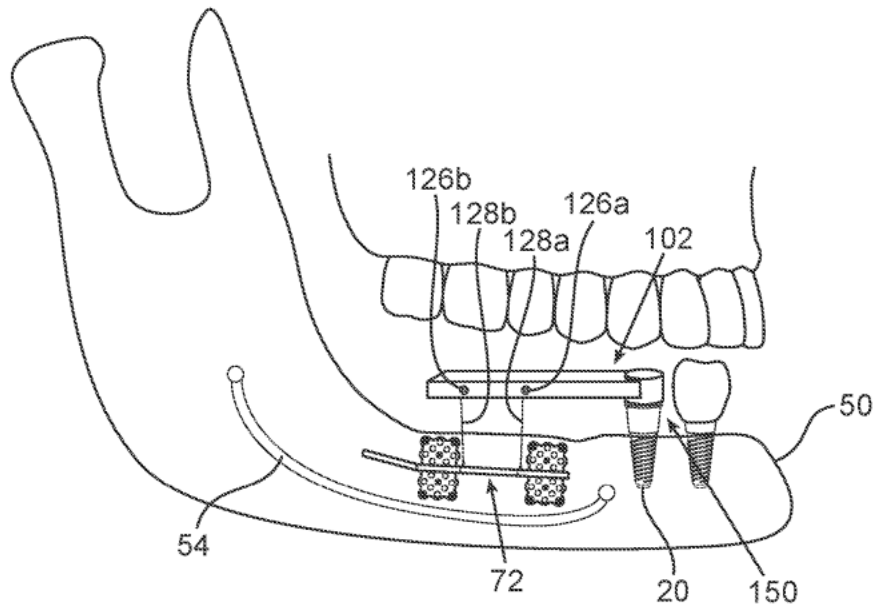


FIG. 33

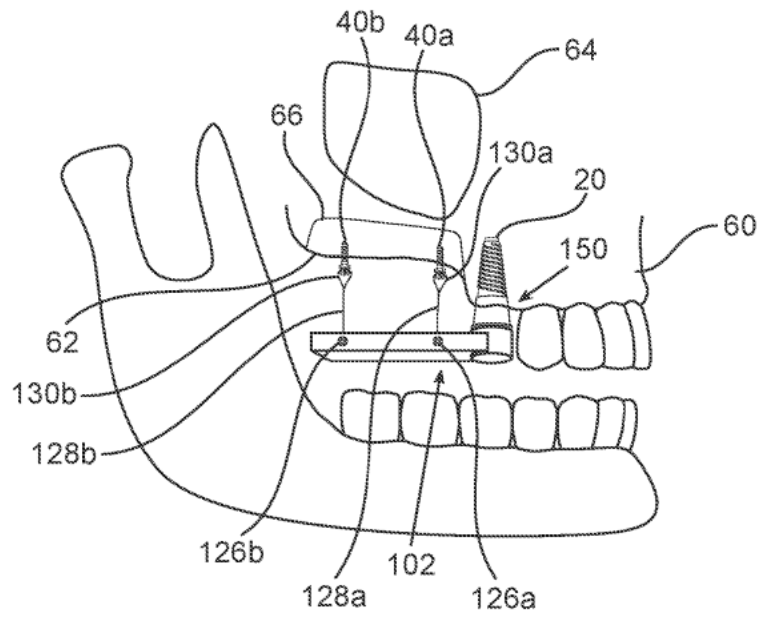


FIG. 34

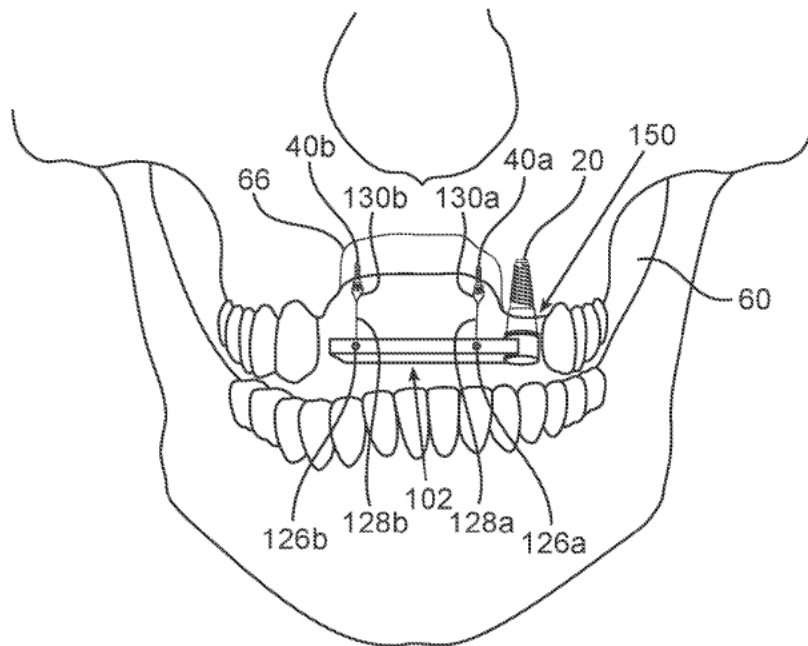


FIG. 35