

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 677**

51 Int. Cl.:

A61C 7/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2017 PCT/FR2017/050801**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.10.2017 WO17174929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2017 E 17720547 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3439574**

54 Título: **Dispositivo de expansión palatina**

30 Prioridad:

08.04.2016 FR 1653141

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

19.04.2021

73 Titular/es:

**ATLAN, DAVID (100.0%)
3 Allée Hector Berlioz
95130 Franconville-La-Garenne, FR**

72 Inventor/es:

ATLAN, DAVID

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 819 677 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

Dispositivo de expansión palatina

Contexto técnico

5 La invención se inscribe en el ámbito de la ortodoncia, la ortopedia dentofacial (odf) y de la cirugía maxilofacial, especialmente humanas.

10 Se conocen dispositivos de expansión palatina, o disyuntor maxilar, utilizados para ensanchar el paladar y la mandíbula superior, en los niños, los adolescentes, o en ciertos casos los adultos. Se utilizan cuando la mandíbula superior es demasiado estrecha. Permiten hacer ensanchar el conjunto constituido por dos huesos maxilares en el sentido transversal, así como ensanchar las suturas palatinas medias y las suturas incisivas. Se busca un ensanchamiento o una disyunción de las suturas por efecto esquelético y un ensanchamiento de la arcada dental por efecto alveolodental, según el tipo de apoyo, de presión y la edad del paciente.

15 En estos dispositivos, se activa un gato central bajo prescripción con el fin de efectuar la distracción o disyunción ósea centrípeta. El gato puede estar integrado en una placa extraíble, o pegada a los dientes por medio de canalones termoformados o de anillos. El sistema utiliza apoyos óseos sobre los huesos maxilares, o dentales, sobre los molares, los premolares y los caninos.

El conjunto del dispositivo es fabricado a medida por un laboratorio protésico.

20 En la figura 1, se ha representado tal dispositivo de expansión palatina conocido, presentado a modo de ejemplo. Este comprende piezas de apoyo 1 y 2, constituidas aquí cada una por un anillo que encierra un molar en cada lado del paladar y se apoya sobre el molar encerrado y los dientes vecinos por intermedio de barras de extensiones mediales o distales de apoyo. Comprende también un gato central 3. El gato central 3 es regulable para asegurar una separación transversal entre los dos anillos 1 y 2. Varillas rígidas 4, 5 y 6, 7 aseguran el conexión fijo entre el gato central 3 y las piezas de apoyo 1 y 2, permitiendo que dispositivo sea tan poco molesto y tan discreto como sea posible. Estas varillas aseguran las uniones entre el gato central y los dientes, pero aseguran también la rigidez, la trasmisión y la repartición de las fuerzas necesarias para los desplazamientos deseados. Pueden ser utilizados materiales como el acero inoxidable o el titanio, así como otros materiales biocompatibles incluso aleaciones biocompatibles.

25 En la figura 2, se ha representado el dispositivo colocado en el interior de la boca de un paciente, el cual le lleva durante varias semanas o varios meses. A medida que el dispositivo produce sus efectos, el gato es regulado (o « activado ») para mantener un esfuerzo de separación, aumentando así progresivamente la distancia entre las dos partes de la mandíbula y/o los diferentes huesos. La regulación se hace girando un tornillo central del gato, el cual provoca la expansión transversal. El tornillo es girado con una herramienta adaptada, tal como una llave 8. Cuando se consigue la expansión deseada, el aparato se mantiene en posición durante un cierto período para consolidar el tratamiento, y después se retira.

30 El documento EP09190207 divulga un dispositivo de disyunción maxilar, que utiliza un elemento de recepción cóncavo para cada extremo de brazo asociado a una superficie de fijación para asociación al diente correspondiente, siendo acoplado el elemento de recepción al extremo de brazo por interferencia o contracción mecánica o soldadura por puntos, o soldadura láser, o medios de adhesión.

El documento US20130252195 divulga un dispositivo de disyunción maxilar en kit con utilización de brazos de diferentes geometrías a elegir.

40 El documento US 2002/0018978 A1 divulga un dispositivo de expansión palatina cuyas fijaciones se hacen directamente al hueso.

A pesar de los dispositivos existentes, no se dispone actualmente de solución realmente flexible, que permita una colocación rápida sin pasar por una prótesis, y que sea adaptable, por una presentación en kit, a una colocación en cada paciente sin requerir una toma de huella y un largo recorrido por un gabinete protésico.

Definición de la invención y ventajas asociadas

45 Para resolver los problemas así identificados, se propone un dispositivo de ortodoncia según las reivindicaciones 1 a 8.

50 Tal sistema ofrece una gran modularidad, puede ser prefabricado, y es fácilmente ajustable y adaptable para cada paciente. Es ajustable, modulable en boca en la consulta o fuera de la boca, y es flexible, es decir que es posible después inmovilizar su posición. El sistema dispone de una articulación que existe únicamente para el ajuste y que después se contrarresta una vez terminada la colocación.

Según diferentes características ventajosas,

- el ajuste es posible en el sentido vertical, el sentido anteroposterior y el sentido transversal;

- al menos una de las barras es telescópica o al menos ajustable en longitud para permitir un ajuste geométrico durante una colocación del dispositivo en el interior de la boca del paciente;
- al menos una de las barras es extraíble, comprendiendo el dispositivo al menos una barra de sustitución de una longitud diferente para permitir un ajuste geométrico durante una colocación del dispositivo en el interior de la boca del paciente,
- el dispositivo comprende una conexión mecánica en rotación en el extremo de cada barra entre la barra y el gato;
- comprende una conexión mecánica en rotación en el extremo de cada barra opuesto al gato, que hay que interponer entre la barra y la mandíbula,
- comprende enganches que hay que adherir a los dientes, por sellado o pegado o retención mecánica o química, y que lleva medios de conexión para unir los enganches al gato, comprendiendo el dispositivo además elementos complementarios de unión conectaos al gato para colocar el dispositivo en el interior de la boca del paciente con la ayuda de los enganches;
- comprende enganches de diferentes dimensiones y formas para la adaptación a diferentes tipos de dientes y de morfologías;
- al menos uno de los enganches comprende una zona de fragilidad o de debilidad que permite una retirada por deformación;
- los enganches, de los cuales existen varios tipos en función de la importancia de la presión y del tipo de movimiento que haya que aplicar, llevan muescas simples externas, dobles muescas externas, dobles muescas internas externas o una bola externa para una conexión por encajamiento, o elementos de atornillado para una conexión por atornillado;
- el gato es fijado por acoplamiento o cualquier otro medio de fijación en un soporte izquierdo y un soporte derecho libres uno con respecto al otro.

Gracias a estas diferentes características, se dispone de un gato de disyunción equipado con brazos articulados en las tres dimensiones. El conjunto es propuesto en kit, con piezas ajustables de diferentes longitudes. En los extremos de cada brazo, un sistema de fijación permite fijar los brazos a los dientes, adaptándose a cada diente, y adaptándose a la distancia y a la orientación entre el gato central y el diente. El conjunto del sistema permite la colocación del dispositivo por un pegado fino y adaptable donde todos los elementos son prefabricados y ajustados directamente en el interior de la boca del paciente. Se obtiene así una ganancia de tiempo, y un confort para el médico y el paciente, así como una mejor precisión.

Se describe igualmente un método de colocación de un dispositivo de ortodoncia, comprendiendo éste una etapa de formación de un primer apoyo para el dispositivo en la izquierda de una mandíbula de un paciente que haya que tratar, una etapa de formación de un segundo apoyo para el dispositivo en la derecha de la citada mandíbula superior, y una etapa de modulación de la separación entre las dos mandíbulas por un gato central del dispositivo, caracterizado por que el método de colocación comprende además una etapa de ajuste de un ángulo entre el gato y el citado primer apoyo o de un ángulo entre el gato y el citado segundo apoyo para permitir un ajuste geométrico del dispositivo en el interior de la boca del paciente o fuera de la boca adaptado a la morfología de la misma, al menos en el sentido vertical, el sentido anteroposterior o el sentido transversal.

Las etapas de formación de los apoyos pueden comprender la colocación de un soporte sobre la mandíbula, y/o la disposición del dispositivo en apoyo sobre la mandíbula.

Se va a continuar la descripción en relación con las figuras, presentadas a modo de ilustración.

40 **Lista de las figuras**

La figura 1 presenta un sistema según la técnica anterior.

La figura 2 presenta el sistema de la figura 1 en posición.

La figura 3 presenta una vista general de un sistema según la invención, en el transcurso de su colocación.

La figura 4 presenta una vista general del sistema de la figura 3, una vez fijado.

45 Las figuras 5a a 5d presentan un primer aspecto de la invención, a saber enganches que hay que colocar sobre los dientes, en 4 variantes diferentes.

Las figuras 6a a 6d presentan un detalle del aspecto de la invención precedente, en diferentes variantes.

La figura 7 presenta una variante particular del aspecto precedente.

Las figuras 8a y 8b presentan otra variante particular del aspecto precedente.

La figura 9 presenta una vista general de la colocación de un sistema según la invención que muestra el aspecto precedente.

Las figuras 10a a 10c presentan un segundo aspecto de la invención, constituido por un gato que lleva rótulas.

5 Las figuras 11a y 11b muestran una primera propiedad importante de un sistema según la invención. La figura 11c presenta una variante de puesta en práctica. La figura 11d presenta una opción

Las figuras 12a a 12c muestran una segunda propiedad importante de un sistema según la invención, en relación con un cuarto aspecto de la invención, constituido por una barra telescópica.

Las figuras 13a a 13c muestran una tercera propiedad importante de un sistema según la invención, en relación con un quinto aspecto de la invención, constituido por un elemento de fijación en rotación con respecto a una barra.

10 La figura 14 muestra un sexto aspecto de la invención, constituido por una fijación por enclavamiento diente por diente.

La figura 15 muestra el mismo aspecto, en una variante.

Las figuras 16a a 16c muestran tres regulaciones posibles del sistema según la invención, hechas posibles gracias a los diferentes aspectos tratados.

La figura 17 muestra una opción posible del sistema según la invención.

15 La figura 18 muestra otra opción posible del sistema según la invención.

La figura 19 muestra todavía otra opción posible del sistema según la invención.

Descripción detallada

20 En la figura 3, se ha representado un sistema de expansión palatina 10 según la invención, colocado a nivel de la mandíbula superior de un paciente. El sistema de expansión palatina 10 comprende seis elementos de fijación a los dientes 11 a 16, de los cuales tres, indicados por 11 a 13, en los dientes de un lado de la mandíbula y otros tres, indicados por 14 a 16, en los dientes correspondientes del otro lado de la mandíbula. La fijación y el apoyo pueden ser dentales, gingivales y/u óseos.

25 El sistema de expansión palatina comprende además seis brazos de apoyo (o barras) 17 a 22 que se apoyan cada uno en uno de los elementos de fijación 11 a 16. Comprende además un gato central 23. Los brazos de apoyo 17 a 22 conectan, cada uno, uno de los elementos de fijación 11 a 16, respectivamente al gato central 23. Los brazos de apoyo 17 a 22 son todos brazos telescópicos, o al menos brazos ajustables en su longitud por uno u otro de varios sistemas posibles: gato neumático, brazo telescópico, paso de tornillo, brazo almenado..., que pueden adoptar diversas longitudes, cuyos valores pueden ser elegidos de manera continua o discreta.

30 Cada uno de los brazos de apoyo está conectado al gato central por una rótula R1 asociada, y al elemento de fijación a los dientes correspondientes por una segunda rótula R2 asociada.

En la figura 3, el sistema está en fase de colocación, y las 12 rótulas R1 o R2 son parcial o totalmente libres y por tanto pueden permitir movimientos entre el gato, los brazos y los dientes.

35 En la figura 4, se ha representado el sistema de expansión palatina 10 después de su rigidización. Uno o varios elementos de rigidización rigidizan las seis rótulas R1 que unen el gato central a los brazos. A nivel de las rótulas R2 que conectan los brazos y los elementos de fijación a los dientes 11 a 16 están colocados igualmente elementos de rigidización. Los elementos de rigidización pueden ser todos de la misma naturaleza, o ser diferentes. Se pueden utilizar diferentes estrategias. Estas pueden utilizar un elemento de rigidización integrado en el sistema de expansión palatina 10, por ejemplo integrado en las rótulas R1 y R2, o llegado del exterior, tal como cola, como un pegamento de material compuesto, un cemento ionómero de vidrio, un producto de obturación IRM (marca de Dentsply) o una resina de activación por fotopolimerización o quimiopolimerización.

40 En un modo de realización, una vez bloqueado el sistema, este puede ser desbloqueado con una llave de desbloqueo o cualquier herramienta externa. En otros modos de realización, una vez bloqueado el sistema, este no puede ser desbloqueado, y por tanto, para ser desmontado, en el caso de una fotopolimerización para deshacerlo hay que romper. Este es el caso por ejemplo en el caso de un bloqueo por fotopolimerización.

45 En la figura 5, se han representado diferentes elementos de fijación que pueden ser utilizados para fijar los brazos a los dientes. La fijación es efectuada por conexión, especialmente por enclavamiento, de un elemento presente en el extremo del brazo, y de un elemento previamente posicionado en la superficie lateral del diente en el lado del interior de la boca (cara palatina o lingual del diente). Estos dos elementos que hay que enclavar son complementarios y pueden tener diferentes formas, las cuales pueden ser calificadas por ejemplo de formas macho y hembra. En el caso de un par de formas macho y hembra, la forma macho puede estar indiferentemente en el brazo, o fijada al diente. El enclavamiento implica una forma de bloqueo.

50

5 En la figura 5a, la pieza fijada al diente presenta dos formas disjuntas separadas por un espacio, y es calificada de fijación de doble muesca macho 100. Cada una de las formas presenta en efecto un espacio para introducir una forma complementaria fijada al brazo. Esta forma complementaria es introducida entonces entre la pieza y el diente. Las dos formas disjuntas están dispuestas dorso con dorso, lo que justifica la denominación « interna/externa ». Los espacios de acoplamiento permiten conjuntamente proponer un sistema de retención de la pieza complementaria fijada al brazo.

En la figura 5b, la pieza fijada al diente presenta una única ranura y es calificada de sujeción de simple muesca hembra 101.

En la figura 5c, la pieza fijada al diente presenta una bola externa y es calificada de sujeción de bola macho 102.

10 En la figura 5d, la pieza fijada al diente presenta una doble muesca externa y es calificada de sujeción de doble muesca hembra 103.

15 En la figura 6, se ha representado la superficie de pegado de los elementos de fijación a los dientes considerados anteriormente. Estos enganches son de diferentes tamaños, curvaturas y formas para adaptarse a las diferentes morfologías dentales: tamaño pequeño para fijación a un incisivo o un canino, medio para una fijación a un premolar, o más importante para una fijación a un molar, como está representado en la figura 6a. En la figura 6b, se ha representado un modo de realización en el cual la superficie de pegado presenta una zona de fragilidad para permitir una retirada fácil por deformación. Los esfuerzos que hay que efectuar para deformar el enganche colocado están presentados en la parte izquierda de la figura 6c, y el resultado sobre el enganche, visto de perfil, está presentado en la parte derecha de esta figura 6c: las dos partes del enganche que rodean a la parte frágil se deforman, liberando entonces el diente.

20 En la figura 6d, se ha representado una superficie de pegado de tamaño medio bajo diferentes ángulos: de frente, vista desde arriba, vista de perfil y vista desde atrás. El elemento es una pieza delgada, curvada para adaptarse a una superficie de diente, y que presenta una cara interna en rejilla para permitir la retención mecánica del pegamento. Hay entonces un pegamento en la superficie del diente y una retención mecánica en la superficie del enganche.

25 De manera general, el pegamento se hace a nivel del diente o de la prótesis dental por pegado químico, y en el lado del enganche por un pegado químico, si el revestimiento es apropiado, o una retención mecánica por una rejilla o una superficie de retención adaptada.

30 En la figura 7, se ha representado el detalle del elemento de fijación de tipo sujeción de simple muesca externa. Este está compuesto de un elemento que puede ser someramente paralelepípedo suficientemente ancho para poder limitar cualquier movilidad del eje de la barra y de la propia barra, en rotación. El enganche presenta en su cara opuesta a la superficie de pegado una muesca de fijación.

35 En la figura 8, se ha representado el detalle de un elemento de fijación de tipo sujeción de doble muesca. En la figura 8a, el elemento está visto desde arriba, mientras que en la figura 8b, está visto de costado (vista lateroposterior). La superficie de pegado al diente se ha representado en su versión que presenta una debilidad para facilitar el despegue. Las dos partes del elemento de fijación de tipo enganche de doble muesca están colocadas a una y otra parte de la zona de debilidad. Ejerciendo con una pinza una presión en cada lado de la zona de debilidad, se genera la deformación de la superficie de pegado y su despegue.

40 En la figura 9, se ha representado la colocación de un brazo en el interior de la boca de un paciente, siendo mantenido el gato temporalmente cerca del paladar. Un elemento de fijación presente en el extremo del brazo interactúa con un elemento de fijación complementario pegado al diente, para asegurar una forma de enclavamiento entre el brazo y el diente. Las rótulas R1 y R2 en los dos extremos del brazo permiten al conjunto de los elementos ser situados con flexibilidad para un ajuste total del dispositivo en el interior de la boca del paciente.

La operación se repite para los diferentes brazos.

45 En la figura 10, se ha representado el gato central 23, denominado también base. Este comprende dos elementos idénticos que son paralelepípedos rectángulos, o medias bases 23a y 23b que están dispuestas una enfrente de la otra simétricamente con respecto a un plano P de simetría general del sistema. El plano P de simetría general del sistema está destinado a quedar colocado, en ciertas situaciones, globalmente en el plano de simetría general de la boca del paciente, o por el contrario en otras situaciones de manera descentrada, para obtener una aplicación asimétrica de las fuerzas a una y otra parte de la mandíbula. El plano P es situado según la morfología y la dismorfosis del paciente, y para ejercer las fuerzas necesarias para la resolución de la dismorfosis.

50 Las dos medias bases 23a y 23b están separadas por un tornillo 24 operable por una llave, el cual las separa o por el contrario las aproxima una respecto de la otra a una y otra parte del plano de simetría. El tornillo 24 está rodeado por dos árboles 25 y 26 que permiten mantener rígido el conjunto constituido por las dos medias bases 23a y 23b.

55 Las figuras 10a y 10b muestran un gato en vista desde arriba o desde abajo, mientras que la figura 10c muestra el gato en vista de frente. La figura 10a muestra el gato 23 en posición bastante cerrada, mientras que la figura 10b muestra, bajo el mismo ángulo, el gato 23 en posición más bien abierta. En las diferentes vistas, se ven las seis rótulas

R1, de las cuales tres están fijadas a la primera base 23a, y otras tres, simétricas de las tres primeras con respecto al plano P, están fijadas a las la segunda medias bases 23b. Estas seis rótulas R1 permiten unir el gato a los seis brazos (no representados).

5 Las figuras 11a a 11d muestran los grados de libertad de los brazos 17 a 22 alrededor de la base en las direcciones vertical y anteroposterior. La figura 11a muestra el ajuste vertical, mientras que las figuras 11b y 11c muestran el ajuste anteroposterior.

10 En la figura 11a, se ha representado la base vista de frente. La figura está en un plano paralelo a un plano que comprende dos rótulas R1 que conectan la base y los dos brazos 18 y 21, y que es paralelo al tornillo 24, pero perpendicularmente al plano formado por el tornillo 24 y los árboles 25 y 26. Se ha representado una rotación de un brazo alrededor de un eje perpendicular al plano de la figura. Se trata aquí del brazo 21, representado coplanario con el tornillo 24.

15 En la figura 11b, que representa la base vista desde arriba, estando la figura en un plano paralelo al plano formado por el tornillo 24 y los árboles 25 y 26, se han representado rotaciones de brazos alrededor de un eje perpendicular al plano de la figura. Se trata aquí de los brazos 20, 21 y 22 representados coplanarios con el tornillo 24 y los árboles 25 y 26.

20 El tercer grado de libertad en rotación alrededor de la rótula R1, que corresponde a una rotación alrededor del eje del brazo 17 a 22, puede estar presente o ausente (véase la figura 11d). Las uniones mecánicas en rotación R1 son así elegidas entre las uniones de rótula completa (tres grados de rotación), rótula de dedo (dos grados de rotación, visualizados en las figuras 11a a 11c), o en una versión más simple, pivote (un solo grado de rotación, elegido entre los dos grados de rotación presentados en las figuras 11a a 11c).

Las rotaciones presentadas anteriormente pueden ser continuas.

25 En la figura 11c, se ha representado una versión en la cual las rótulas R1 son reemplazadas por uniones R1' que permiten un ajuste discreto de un ángulo. Esto puede hacerse por un sistema con formas complementaras poligonales y regulares que hay que acoplar. El ejemplo representado es hexagonal. El sistema puede ser utilizado con uno, dos o tres grados de libertad en rotación, en cuyo caso este utiliza un acoplamiento de formas poliédricas.

En la figura 12 (12a, 12b y 12c), se han representado los grados de libertad de los brazos en materia de extensión en longitud. El sentido transversal es en efecto gestionado por el aspecto telescópico de cada una de las barras. En la figura 12a, la vista es la misma que en la figura 11b: se ha representado la extensión de los brazos 20, 21 y 22, los cuales son retráctiles o telescópicos, cuya longitud total puede ser ajustada, independientemente en cada brazo.

30 En la figura 12b, está representado un ejemplo de realización de un brazo telescópico: se trata de un sistema que comprende dos partes de brazo, una constituida por un cilindro amplio ahuecado por un cilíndrico vacío interno que desemboca en una sección recta, y la otra constituida por un cilindro fino insertado en el cilindro vacío de la primera parte. Las dos partes cooperan por atornillado, o alternativamente por un sistema de ajuste por muescas que cooperan con uno o varios dientes, siendo llevados los pasos de tornillo, o las muescas y los dientes por las superficies de contacto recíprocas de los dos cilindros. La amplitud del movimiento de atornillado o la elección de la muesca o del diente utilizados para el ajuste permite regular la longitud del brazo.

35 En la figura 12c, está representado otro ejemplo de realización de un brazo telescópico: se trata de nuevo de un sistema con dos partes de brazo, como el precedente. Las dos partes están inmovilizadas una con respecto a la otra por una aleta externa que pivota con respecto a una de las dos partes y acopla una muesca de una pluralidad de muescas llevadas por la superficie exterior de la otra parte. La elección de la muesca permite regular la longitud del brazo.

Alternativamente, los brazos o barras son de longitudes fijas, y el ajuste en longitud se hace a nivel del gato central o a nivel de las rótulas.

45 En la figura 13 (13a a 13c), se han representado los grados de libertad de los brazos con respecto a los sistemas de fijación a los dientes, o si se prefiere, expresado de otro modo, la libertad de orientación de la cabeza de cada brazo con respecto al brazo para permitir la orientación de los enganches, los cuales deben adaptarse a los dientes y a su orientación. El brazo representado, en el ejemplo es el brazo 21. El brazo 21 termina en su extremo unido al gato 23 en una rótula R1 y en su otro extremo en una rótula R2. La rótula R2 articula el brazo 21 con un elemento de fijación 30 que hay que fijar a un elemento complementario previamente fijado a un diente, tales como los representados en las figuras 6 a 8.

50 En las figuras 13a y 13b, se han representado vistas en dos planos perpendiculares uno al otro, ambos paralelos al brazo 21. Para simplificar la explicación, el dispositivo está representado siendo por otra parte igual todo lo demás, la rótula R1 es mantenida fijada entre las dos vistas, lo que esta simbolizado por el relleno en negro en la figura. En particular, el gato 23 conserva la misma separación entre las dos vistas. En la figura 13a, el gato está visto de frente, siendo el plano de la figura perpendicular al plano definido por el tornillo 24 y los árboles 25 y 26, mientras que en la figura 13b, el gato 23 está visto desde arriba, en un plano paralelo al tornillo 24 y a los árboles 25 y 26.

Como se puede ver en las dos figuras 13a y 13b, el elemento de fijación 30 puede estar en rotación en dos dimensiones del espacio con respecto al brazo 21, alrededor de dos ejes perpendiculares cada uno al plano respectivamente de la figura 13a y la figura 13b.

5 El tercer grado de libertad en rotación alrededor de la rótula R2, que corresponde a una rotación alrededor del eje del brazo 21, puede estar presente o ausente, aunque preferentemente, es interesante que esté presente. Las uniones mecánicas en rotación R2 son así elegidas entre las uniones de rótula completa, rótula de dedo o, en una versión más simple, de pivote (véase la figura 13c).

10 El ajuste a nivel de las rótulas R2 es muy útil para permitir el ajuste del sistema. Inicialmente este debe ser suficientemente flexible para poder ser colocado de modo preciso en el interior de la boca en su posición final, al tiempo que sea pasivo, es decir sin aplicar ninguna fuerza sobre los dientes, las encías o el paladar. El dispositivo es activado después por rotación del tornillo del gato, y comienza su acción a partir de la posición y de la configuración en la cual ha sido instalado inicialmente.

La rotación a nivel de la rótula R2 puede ser continua, con una conexión mecánica, o discreta, con un sistema de acoplamiento por polígono o poliedro, como se citó con la rotación R1.

15 En la figura 14, se ha representado un elemento de fijación tal como el introducido en relación con la figura precedente, a saber un elemento de fijación 30 colocado en el extremo de un brazo opuesto al gato. Este está indicado aquí como elemento de fijación 30a. Un brazo, por ejemplo el brazo 21, es visible así como la rótula R2 asociada. El elemento de fijación al diente es una sujeción simple de muesca externa 101. Esta interactúa, por acoplamiento de tipo enclavamiento, con una forma en gancho del elemento de fijación 30. El elemento de fijación 30 es llevado por la rótula R2 y en rotación gracias a la misma, con el brazo 21.

20 La figura 15 presenta otro elemento de fijación tal como el introducido en la figura precedente, a saber el elemento de fijación 30 colocado en el extremo de un brazo opuesto al gato. Este está aquí indicado como elemento de fijación 30b. Se ve un brazo, por ejemplo el brazo 21, así como la rótula R2 asociada. El elemento de fijación al diente es un enganche de doble muesca externa 103. Esta interactúa, por acoplamiento de tipo enclavamiento, con una forma de doble gancho del elemento de fijación 30b, para aumentar la estabilidad. El elemento de fijación 30b es llevado por la rótula R2 y en rotación gracias a la misma, con el brazo 21.

Las figuras 16a a 16c presentan los modos de ajuste del sistema de expansión palatina 10 en el interior de la boca del paciente.

30 La figura 16a presenta la regulación anteroposterior de la base, la cual puede ser desplazada del fondo de la boca hacia la parte delantera de la boca, a lo largo de la bóveda palatina, permaneciendo en el plano horizontal (para el estudio, se precisa que cualquiera que sea la posición del paciente el plano horizontal es el plano horizontal anatómico).

La figura 16b presenta la regulación transversal de la base, la cual puede ser desplazada del centro del paladar hacia la izquierda del paladar o hacia la derecha del paladar.

35 La figura 16c presenta la regulación en altura de la base, la cual puede ser desplazada hacia arriba (es decir en el marco de un ajuste vertical o sagital, o regulación vertical de la distancia de la base del aparato con la bóveda palatina), es decir en dirección a la bóveda del paladar o hacia abajo, es decir hacia el centro de la boca (manteniéndose el paciente de pie).

40 La figura 17 presenta un modo de realización del sistema de expansión palatina 10a que ofrece un modo de acción suplementario que permite una acción sobre otras suturas palatinas. El mismo incorpora, además de los elementos descritos anteriormente, una segunda base que comprende un segundo tornillo que asegura una segunda función de gato, para actuar por ejemplo sobre las suturas incisivas del paladar. Se han representado aquí el gato 23 y los brazos 17 a 22. A estos elementos se añade el gato 40, cuya dirección de expansión es aproximadamente perpendicular a la dirección de expansión del gato 23. Este gato 40 facilita una fuerza de separación de regulación entre el gato 23 y los incisivos. Entre el gato 40 y los incisivos están representados dos brazos 41 y 42. En uno o el otro de los extremos de estos brazos, o en los dos extremos, pueden estar presentes ventajosamente rótulas. Un tornillo del gato 40 asegura la separación entre dos brazos 41 y 42 y el gato 23, colocados en su lado opuesto con respecto al gato 40.

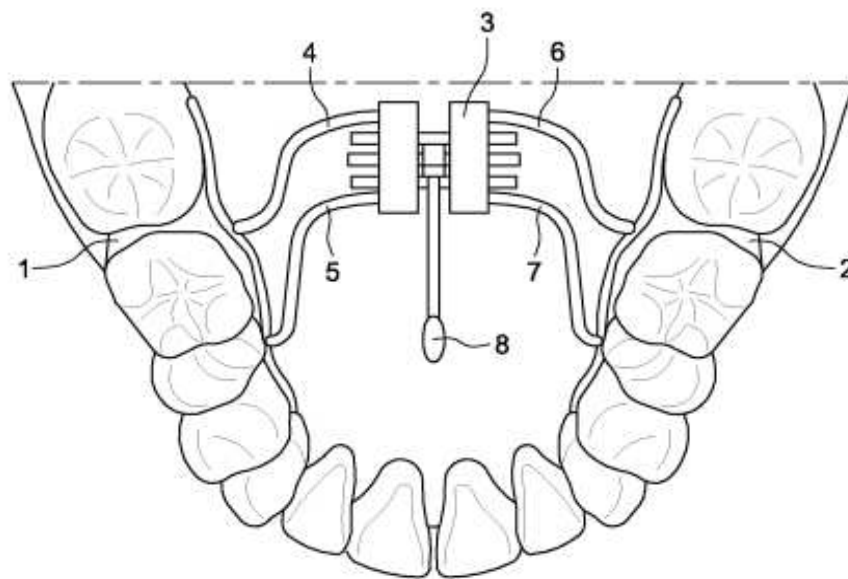
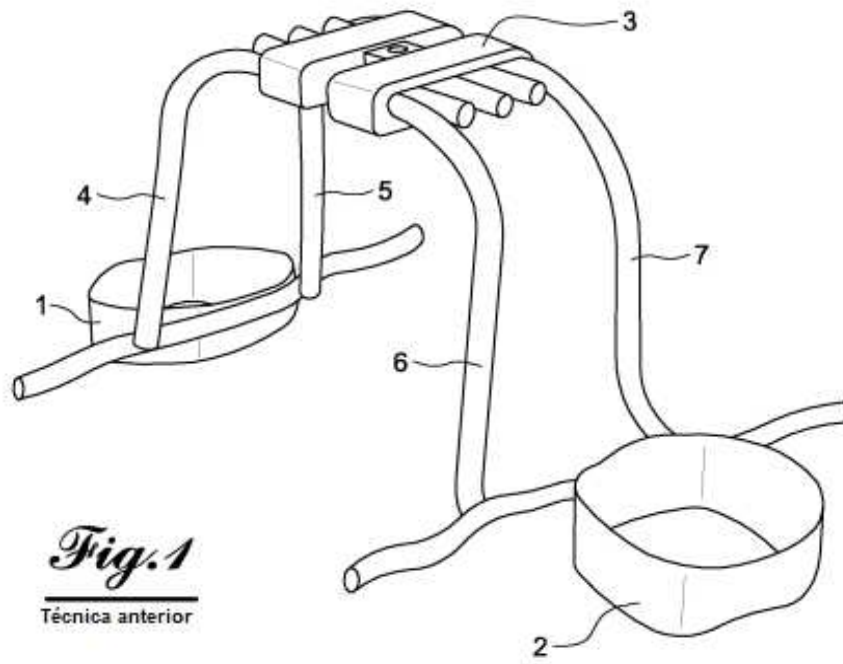
45 Esta variante permite actuar para ensanchar el paladar en direcciones diferentes, utilizando diferentes movimientos, para actuar sobre otras suturas óseas que la sutura central del plano sagital. Pueden considerarse otras disposiciones que utilicen diferentes movimientos, en función de las necesidades del paciente, para resolver sus patologías.

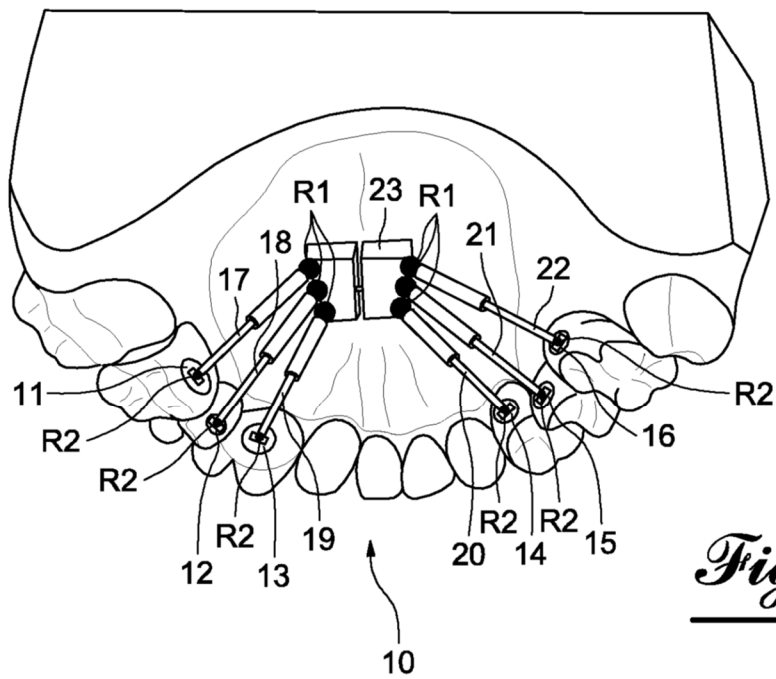
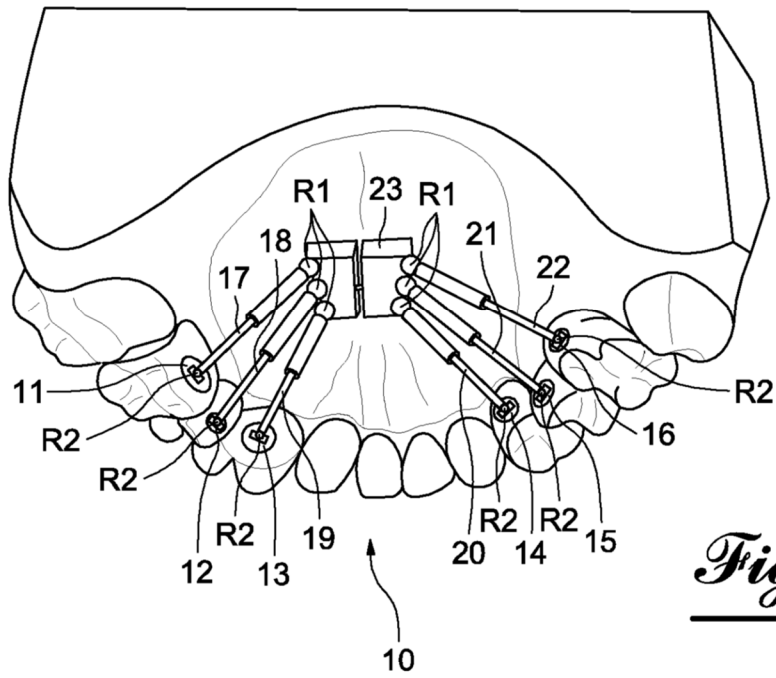
50 El dispositivo puede también incluir o ser utilizado con medios de apoyo óseo. Se utilizan entonces dispositivos de apoyo específicos que hay que atornillar a través de la mucosa gingival en el hueso del paladar, por un módulo suplementario que permite la unión con mini tornillos de anclaje o placas de osteosíntesis (ajustadas a la encía), o también implantes de anclaje óseo.

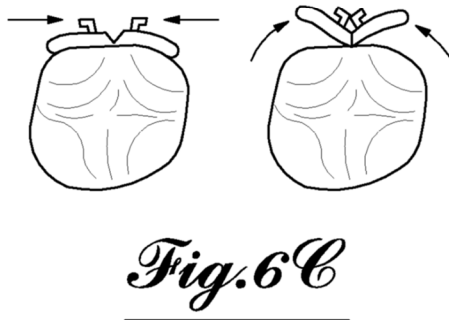
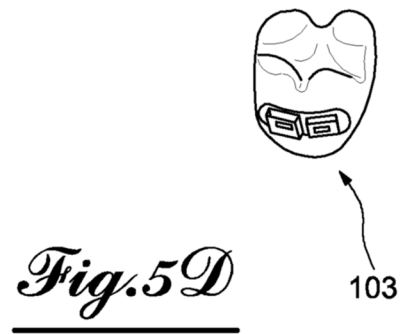
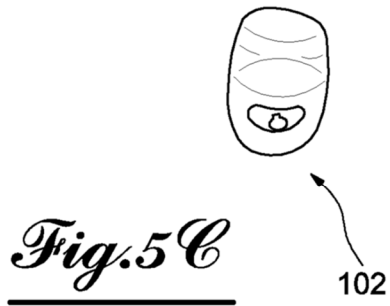
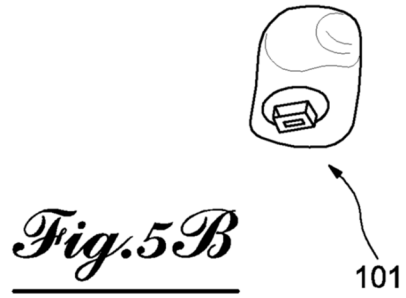
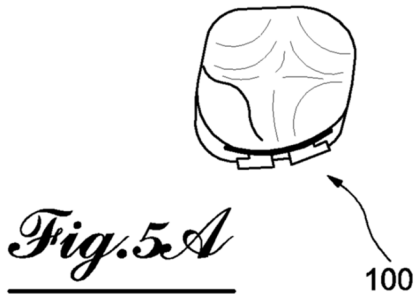
- En la figura 18, se ha representado un modo de realización particular de la base en la cual tres elementos separados están fijados unos a los otros para facilitar la fabricación o la instalación. El sistema de expansión palatina 10b comprende dos conjuntos de tres brazos 50a y 50b, estando los tres brazos de cada conjunto conectados entre sí por un zócalo común 51 a los cuales están articulados por las rótulas R1. Un gato 51 independiente está fijado por acoplamiento o cualquier otro medio a los dos conjuntos de tres brazos 50a y 50b, asegurando por consiguiente su unión. Los elementos de expansión controlada del gato (por ejemplo tornillos y árboles) están colocados de tal modo que permiten el control de la distancia entre el conjunto de tres brazos 50a y el conjunto de tres brazos 50b.
- En la figura 19, se ha representado un modo de realización particular de un brazo para el sistema de expansión palatina según la invención. Este brazo 60 dispone en cada extremo de una rótula R1 o R2, pero es extraíble con respecto a la base y al gato. Este puede ser fijado a la base con la ayuda de un elemento de fijación por enclavamiento llevado por la rótula y en rotación con respecto al brazo o cualquier otro medio llevado por la rótula y en rotación con respecto al brazo, interactuando con un medio complementario llevado fijo por la base. Alternativamente, en el caso de dicho brazo extraíble, la rótula R1, en lugar de ser llevada por el brazo, puede ser llevada por la base, siendo llevado el elemento de fijación por enclavamiento por la rótula e interactuando con un elemento complementario llevado fijo por el brazo. En todos los casos, el enclavamiento implica una forma de bloqueo.
- El dispositivo puede ser utilizado en ortodoncia u ortopedia dentofacial humana, infantil, adolescente o adulto, y eventualmente en una utilización similar para el animal.
- La colocación del sistema comprende el pegado de los enganches a los dientes, el posicionamiento de la base en el paladar, el enclavamiento de las barras, el ajuste de la posición y el bloqueo de las rótulas.
- La invención no está limitada a los modos de realización presentados, sino que se extiende a todas las variantes en el marco del alcance de las reivindicaciones tanto en dispositivos extraíbles (que pueden ser retirados por el paciente) y no pegados como en dispositivos fijos, sellados o pegados (que solo pueden ser retirados por el especialista).
- Se precisa que los mecanismos y elementos del kit presentado pueden ser asociados a elementos fabricados por CFAO (diseño y fabricación asistidos por ordenador).
- El conjunto del dispositivo puede ser facilitado en kit, es decir un conjunto de elementos prefabricados que permite colocar un dispositivo de disyunción o distracción maxilar ortodóntica totalmente adaptado y ajustado al paciente.
- Está previsto que a estos dispositivos sean añadidas placas o canalones (placas con ranura) fabricados por CFAO entrando en una cadena 3D de la adquisición digital de la cavidad oral en la impresión por impresora 3D de resina, material compuesto o metal por procedimiento de adición o de sustracción (fresado). El dispositivo puede ser así colocado con elementos prefabricados por CFAO u otro método como placa o canalones ajustados a la morfología dental y/o palatina.
- En el caso de utilización de placas o canalones, el dispositivo es fácilmente extraíble para el paciente. Si no, este es fijo, en el sentido en que solo el médico especialista está en condiciones de retirarlo.
- Al dispositivo podrán estar asociados también mini tornillos e implantes de anclaje ortodóntico.
- En una de las configuraciones del sistema, es posible hacer las regulaciones fuera de la boca, en incluso fuera de la consulta. Un huella clásica (con un material de tipo alginato o silicona) o una huella óptica (digital) permite conocer las regulaciones necesarias, y el ajuste puede hacerse de antemano sin la necesidad inmediata de tener presente el paciente. Está además previsto un dispositivo interno o externo con el fin de hacer de antemano las regulaciones y el ajuste necesarios.
- Finalmente, mientras que el aparato está previsto para la expansión palatina, el mismo puede también ensanchar las suturas mandibulares reales o artificiales (creadas en este caso por cirugía). Las funciones descritas para este aparato le permiten efectuar igualmente desplazamientos dentales unitarios o múltiples, simultáneos o secuenciados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de ortodoncia (10) para expansión palatina que comprende al menos un primer medio de apoyo (17-19) para apoyarse a la izquierda de una mandíbula de un paciente que haya que tratar, al menos un segundo medio de apoyo (20-22) para apoyarse a la derecha de la citada mandíbula, y un gato central (23, 51) para modular una separación de los citados medios de apoyo, caracterizado por que el primer o el segundo medio de apoyo (17-22) comprenden al menos una primera barra de unión que hay que colocar entre el gato y un primer diente, y una segunda barra de unión que hay que colocar entre el gato y un segundo diente, el dispositivo (10) comprende además un medio de ajuste angular (R1, R2) entre el gato y el primer medio de apoyo y un medio de ajuste angular (R1, R2) entre el gato y el citado segundo medio de apoyo para permitir un ajuste geométrico durante una colocación del dispositivo (10) en el interior de la boca del paciente, al menos en el sentido vertical, el sentido anteroposterior o el sentido transversal.
- 15 2. Dispositivo de ortodoncia según la reivindicación 1, en el cual al menos una de las barras (17-22) es telescópica para permitir un ajuste geométrico durante una colocación del dispositivo (10) en el interior de la boca del paciente.
- 15 3. Dispositivo de ortodoncia según la reivindicación 1, en el cual al menos una de las barras (17-22) es extraíble, comprendiendo el dispositivo (10) al menos una barra de sustitución de una longitud diferente para permitir un ajuste geométrico durante una colocación del dispositivo (10) en el interior de la boca del paciente.
- 20 4. Dispositivo de ortodoncia según una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende una conexión mecánica en rotación (R1) en el extremo de cada barra (17-22) entre la barra y el gato (23).
- 20 5. Dispositivo de ortodoncia según una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende una conexión mecánica en rotación (R2) en el extremo de cada barra (17-22) opuesto al gato (23), que hay que interponer entre la barra y la mandíbula.
- 25 6. Dispositivo de ortodoncia según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende enganches (100-103) de diferentes dimensiones y formas para la adaptación a diferentes tipos y morfologías de dientes, que hay que adherir a los dientes, por sellado o pegado o retención mecánica o química y que llevan medios de conexión para unir los enganches al gato, comprendiendo el dispositivo (10) además elementos complementarios de unión conectaos al gato (23) para colocar el dispositivo (10) en el interior de la boca del paciente con la ayuda de los enganches.
- 30 7. Dispositivo de ortodoncia según la reivindicación 6, en el que los enganches (100-103) llevan muescas simples externas, dobles muescas externas, dobles muescas internas externas o una bola externa para una conexión por encajamiento, o medios de atornillado para una conexión por atornillado.
- 30 8. Dispositivo de ortodoncia según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual el gato (51) está fijado a un soporte izquierdo (50a) y un soporte derecho (50b) libres uno con respecto al otro.







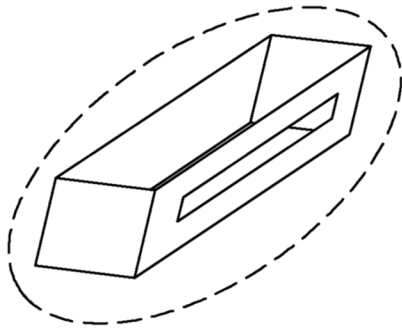


Fig. 7A



Fig. 7B

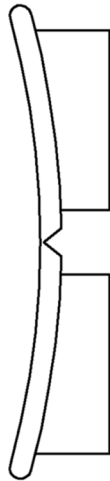


Fig. 8A

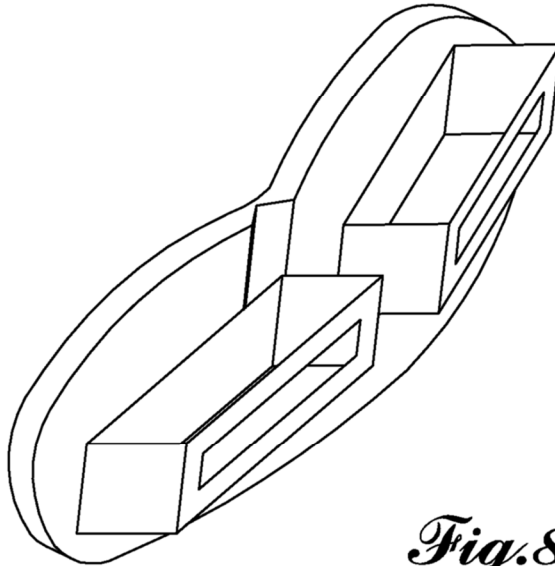


Fig. 8B

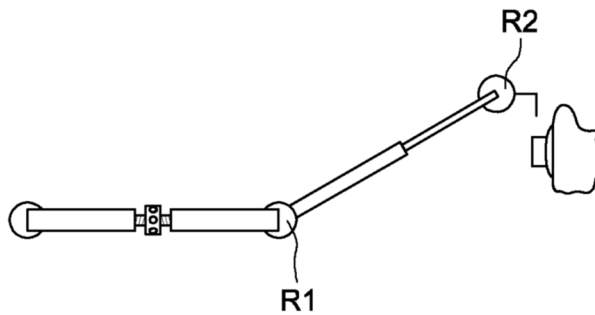


Fig. 9

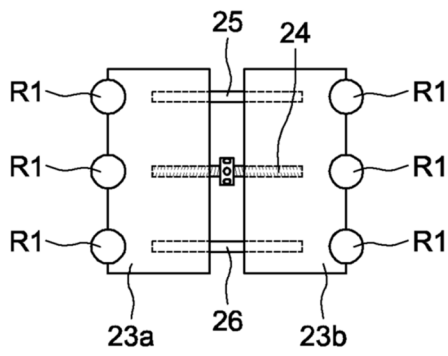


Fig. 10A

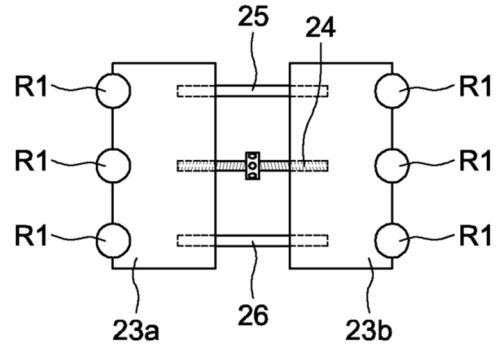


Fig. 10B

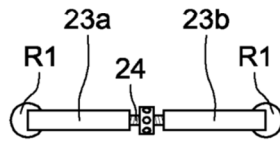


Fig. 10C

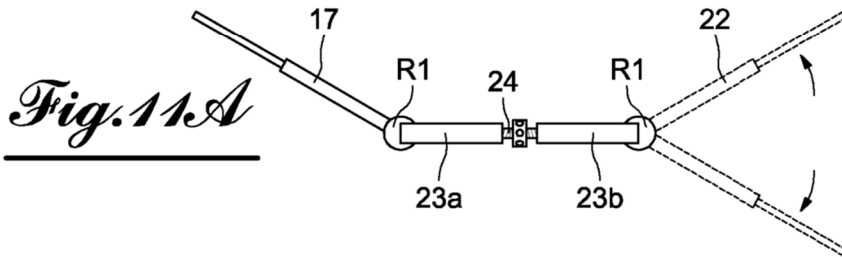


Fig. 11A

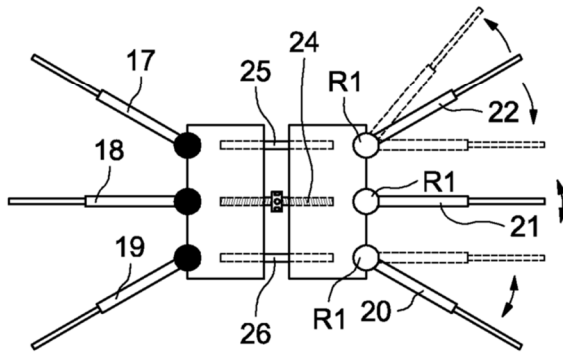


Fig. 11B

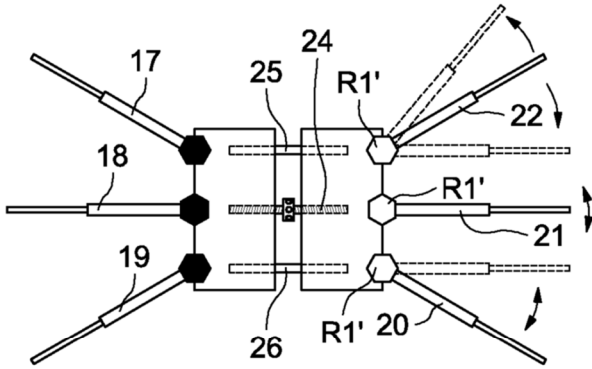


Fig. 11C

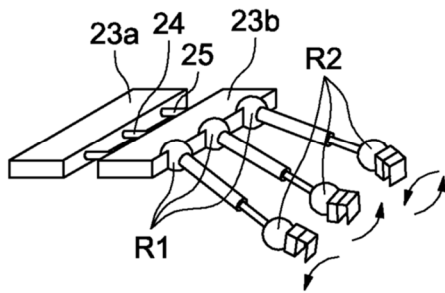


Fig. 11D

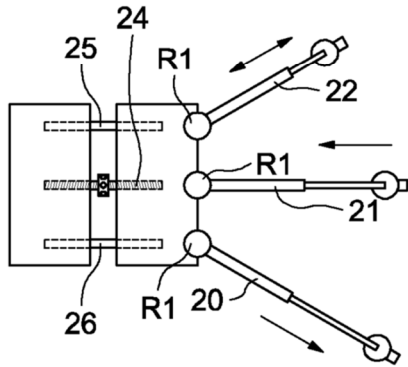


Fig. 12A

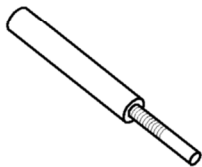


Fig. 12B

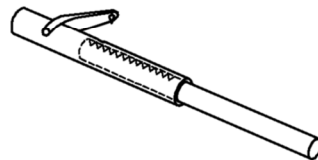


Fig. 12C

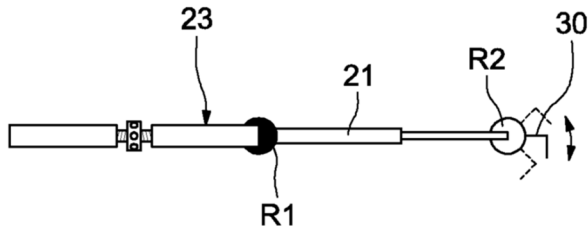


Fig. 13A

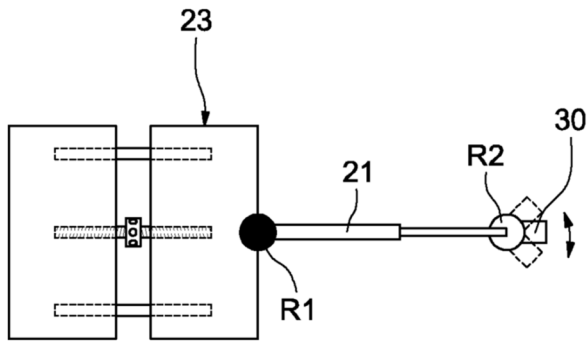


Fig. 13B

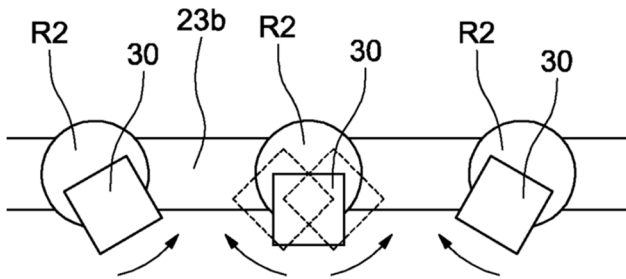


Fig. 13C

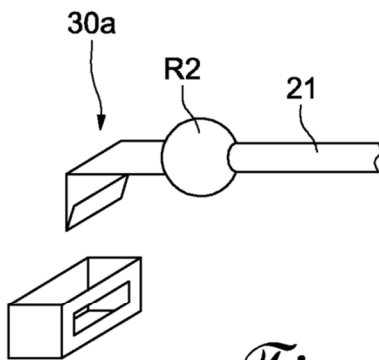


Fig. 14

101

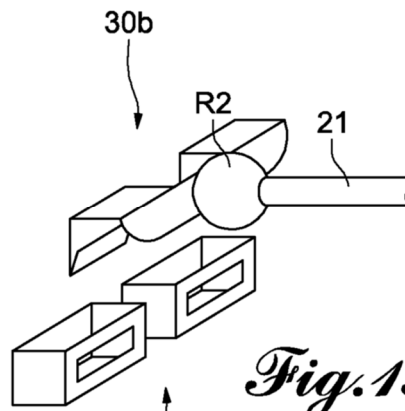


Fig. 15

103

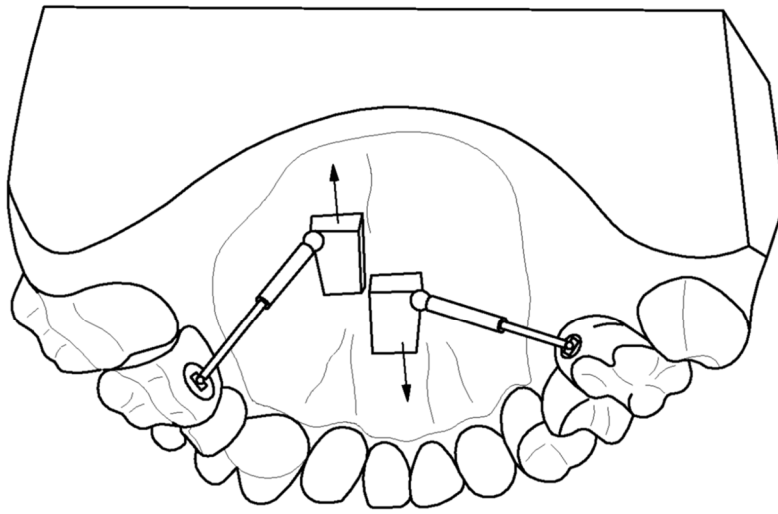


Fig. 16A

10

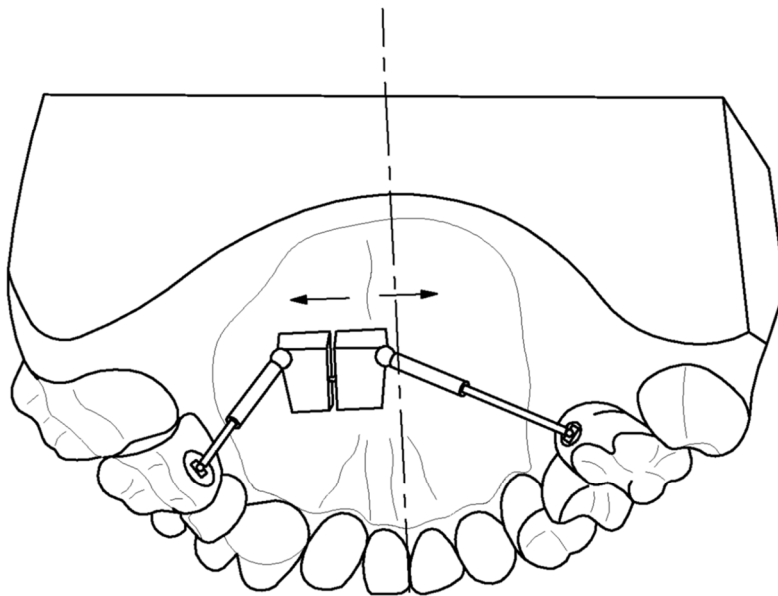


Fig. 16B

10

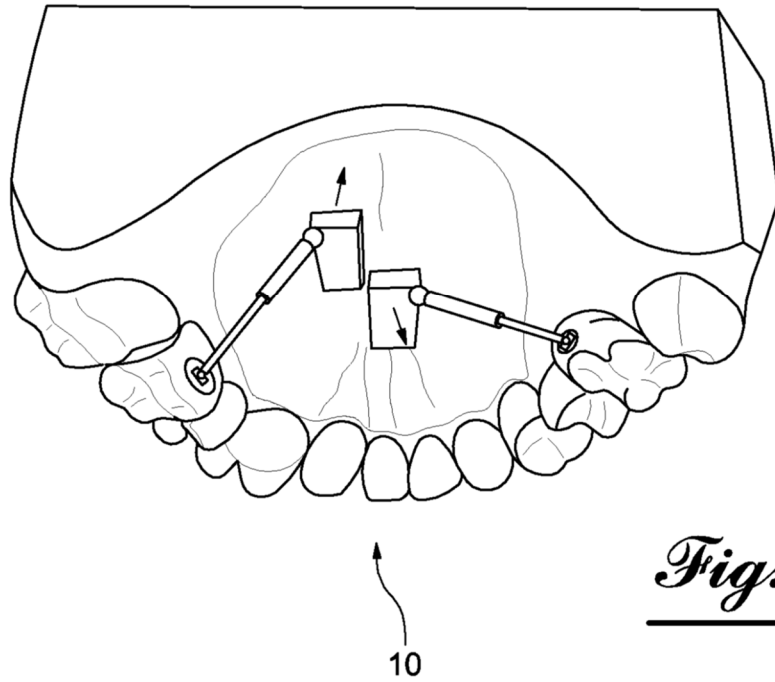


Fig. 16C

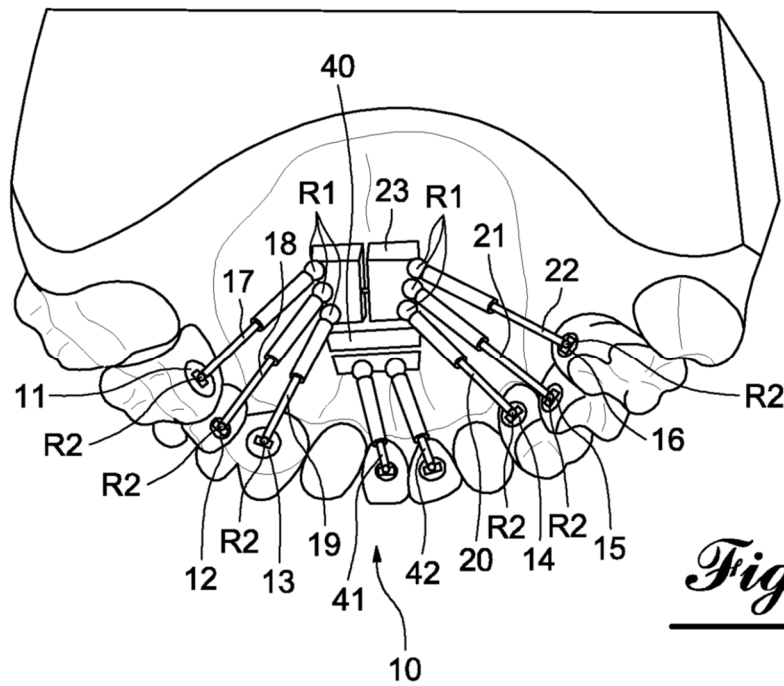


Fig. 17

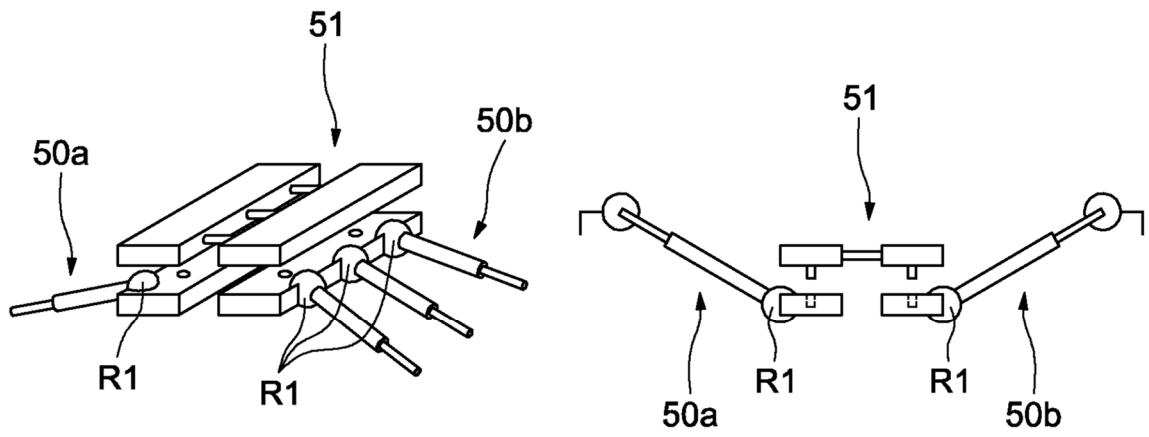


Fig. 18

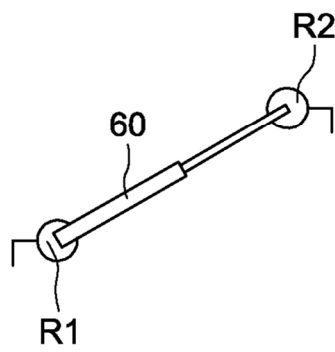


Fig. 19