

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 459**

51 Int. Cl.:

A61C 7/36

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2012 PCT/FR2012/052414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13060973**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2012 E 12787796 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2770941**

54 Título: **Aparato dental para tratar la maloclusión**

30 Prioridad:

28.10.2011 FR 1159803

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

27.09.2017

73 Titular/es:

**REMOX SA (100.0%)
225 Rue de Rollingergrund
2441 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

DESOUCHES, RENAUD

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 634 459 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN**APARATO DENTAL PARA TRATAR LA MALOCCLUSIÓN****5 Campo técnico de la invención**

La invención se refiere al campo de los dispositivos correctores de las malposiciones dentofaciales, y se refiere, más particularmente, a un dispositivo utilizado en el marco de un tratamiento ortodóncico de reposicionamiento del arco mandibular con respecto al arco maxilar con el fin de corregir los defectos de clase II y clase III de niños y adolescentes y de mejorar, de este modo, la oclusión dental. Un dispositivo corrector según la invención está previsto para permitir la activación del crecimiento mandibular, la activación del crecimiento maxilar, así como el avance mandibular nocturno para combatir las apneas del sueño.

15 Estado de la técnica

Las dismorfosis de crecimiento maxilofacial en la infancia pueden causar un prognatismo o un retrognatismo maxilar o mandibular. Estas dismorfosis pueden ser corregidas por el uso de aparatos o dispositivos denominados activadores del crecimiento, que ejercen una tensión controlada en la mandíbula y que el niño lleva durante al menos una parte del día, durante la fase de crecimiento maxilofacial.

Más precisamente, los activadores del crecimiento mandibular son unos aparatos que favorecen el crecimiento de la mandíbula mediante una puesta en avance por tensión; los activadores del crecimiento maxilar son unos aparatos que favorecen el crecimiento del maxilar mediante una puesta en retropulsión por tensión de la mandíbula.

Estos aparatos pueden ser monobloques, tales como el Bionator de Balters o bloques.

Se conocen diferentes tipos de activadores del crecimiento mandibular. A título de ejemplo, es conocido, un activador de clase II de tipo Lautrou, que está constituido por un dispositivo monobloque encajado en la región palatal-incisiva, asociado con una fuerza extraoral. Es conocido igualmente un activador denominado biela de Herbst. Se conoce asimismo un sistema llamado Liberty Bielle y un dispositivo denominado Flip Lock de Herbst, que puede realizarse en las bandas o coronas en odontología pediátrica. Asimismo, son conocidos unos activadores de tipo Frankel y de tipo Balters.

Tales activadores se describen en las solicitudes de patente FR 2 702 141 (Henri Petit), WO 2004/026163 (Orthotain, Inc.), WO 86/04806 (Marcel Korn), EP 0128744-A2 (Farel A. Rosenberg), EP 1108397-A1 (Ortho Organizers), WO 96/41584 (Kussick Orthopedic Systems, LLC) y WO 2004/064662 (Orthotain Inc.).

Estos activadores presentan diferentes inconvenientes. Así, algunos activadores son difíciles de llevar puesto que tienen un tamaño bastante grande y son visibles, con partes situadas fuera de la cavidad bucal, y, además, limitan la apertura de la boca. En otros activadores, las fuerzas aplicadas previamente causan una vestibuloversión de los incisivos inferiores o una linguoversión de los incisivos superiores.

Se conocen, igualmente, dispositivos de tipo propulsor que permiten liberar el canal faríngeo por un avance de la mandíbula. Estos dispositivos son utilizados para tratar la apnea del sueño. Se describen en las solicitudes de patente WO 2007/010332 (S. Schmidt y C. Scheeck), WO 95/14449 (N. Ingemarsson), WO 2007/146523 (RIC Investments, LLC), WO 2009/158424 (Bryan Keropian), WO 2008/048649 (S. Katz y P. Strong), FR 2887140 (Laurent Faucher), WO 2005/082452 (I. Sanders), WO 01/52928 (Respironics, Inc.), WO 2009/096889 (Gellerfors), EP 1 602 347-A1 (Georges Magnin), WO 94/23673 (Leonard Halstrom), WO 2006/058514 (Winfried Toussaint), WO 2005/000142 (Bryan Keropian), WO 2007/136551 (Bryan Keropian) EP 1 203 570-A2 (Winfried Toussaint), WO 01/45604 (Peter L'Estrange *et al.*), WO 2006/125216 (John D. Summer), WO 2005/074480 (Massachusetts General Hospital), FR 2 816 203 (Bernard Fleury *et al.*), y en las patentes US 5.427.117 y US 5.566.683 (W. Thornton), EP 0 845 962-B1 (M. David *et al.*) relativo a un producto vendido bajo la marca SNORFLEX y FR 2 831 427 B1 (Ph. Mousselon y L. Baratier), relativo a un producto vendido bajo la marca NARVAL.

Algunas de estas órtesis están en venta en una talla única. Otras son fabricadas a medida tras la toma de impresiones. Todas tienen el inconveniente de limitar la apertura de la boca o de no permitir la de todo. En algunos casos, cuando anteriormente son aplicadas fuerzas, éstas pueden causar una vestibuloversión de los incisivos inferiores.

Se conocen, asimismo, unos dispositivos de ortodoncia que comprenden unas varillas montadas articuladas entre sí y fijadas a los dientes o a los arcos dentales por unas articulaciones pivotantes o por unas rótulas.

El documento US 4 382 783 describe un dispositivo de ortodoncia de este tipo para el tratamiento de

5 un defecto de tipo clase II que comprende dos brazos rígidos conectados entre sí, en uno de sus extremos, por una articulación pivotante, estando montado, el otro extremo por un enlace de tipo bisagra en un molar superior, y respectivamente inferior. En una variante, un resorte de torsión está montado en torno a la articulación central para aproximar los dos brazos. Permitiendo ciertamente una mayor apertura de la cavidad bucal que los dispositivos descritos previamente, este dispositivo presenta, no obstante, como inconveniente el hecho de recurrir a un anclaje posterior, particularmente en los molares superior e inferior, anclaje que, combinado con una acción de rotación de los dos brazos en torno a la bisagra central, hace que la fuerza de tracción se aplique sobre ambos arcos, lo cual, reduce la eficacia del tratamiento. Por añadidura, el cierre del dispositivo en torno a una bisagra libremente suspendida entre los dos arcos puede repercutir en su movimiento la membrana interna de las mejillas y, en consecuencia, puede resultar incómodo en su uso.

15 El documento WO 99/53859 describe otro dispositivo ortodóntico que comprende dos brazos rígidos articulados entre sí en torno a una bisagra central y montados cada uno de forma pivotante con respecto a los puntos de anclaje de los arcos dentales superior e inferior. Así, un primer brazo se hace pivotar en torno a un primer punto de anclaje situado en un molar del arco dental superior y el segundo brazo en torno a un segundo punto de anclaje situado en un canino del arco dental inferior. En una variante, un resorte de compresión está dispuesto a lo largo del brazo inferior para volver a conseguir la apertura de la cavidad bucal. Asegurando sin duda un mejor posicionamiento de cada brazo rígido, y por tanto la aplicación de la fuerza, con respecto a los arcos dentales, este dispositivo presenta como inconveniente el mantenimiento en la posición abierta de la boca, lo cual resulta incómodo presentando una falta de eficacia, puesto que es sabido que la eficacia óptima se consigue en la posición de cierre de la cavidad bucal.

25 El objeto de la presente invención es remediar, al menos, en parte, estos inconvenientes y proporcionar un dispositivo de activación de crecimiento mandibular, de crecimiento maxilar y de avance mandibular que permite realizar un movimiento de la mandíbula relativo al maxilar durante la oclusión con el fin de obtener un reposicionamiento eficaz del arco mandibular con respecto al arco maxilar, al tiempo que permite una apertura correcta de la cavidad bucal.

30 Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de activación de crecimiento mandibular, de crecimiento maxilar y de avance mandibular que sea cómodo de llevar, garantizando al mismo tiempo un desplazamiento suficiente para permitir corregir los defectos de crecimiento de los arcos dentales superior e inferior.

35 Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de activación de crecimiento mandibular, de crecimiento maxilar y de avance mandibular que sea apto para aplicar las fuerzas necesarias al tratamiento, de manera constante y duradera en el tiempo.

40 Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de activación de crecimiento mandibular, de crecimiento maxilar y de avance mandibular que pueda adaptarse fácilmente a la persona en tratamiento, que sea de construcción simplificada y que pueda fabricarse en serie de manera económica.

45 **Objeto**

Según la invención, los problemas se resuelven mediante un dispositivo de activación de crecimiento mandibular, de crecimiento maxilar y de avance mandibular que comprende

- 50 - una primera varilla que comprende un extremo frontal y un extremo posterior;
- una segunda varilla que comprende un extremo frontal y un extremo posterior;
- dichas primera y segunda varillas son relativamente rígidas y tienen unas longitudes diferentes la una respecto a la otra;
- una primera articulación pivotante apta para conectar el extremo frontal de la primera varilla a un primer arco dental de una persona (ya sea al arco maxilar o bien sea al arco mandibular);
- 55 - una segunda articulación pivotante apta para conectar el extremo frontal de la segunda varilla a un segundo arco dental de la persona (ya sea al arco mandibular o bien sea al arco maxilar);
- una tercera articulación pivotante que conecta entre sí los extremos posteriores de las varillas permitiendo que el dispositivo pase de una posición abierta denominada asimismo "posición de apertura" a una posición cerrada denominada asimismo "posición de cierre" con el fin de seguir
- 60 el movimiento de apertura y de cierre de las mandíbulas,

de hecho, dicha tercera articulación pivotante es apta para ser conectada al arco dental que soporta la varilla más corta mediante unos medios elásticos para regresar el dispositivo a la posición de cierre de manera que dichas varillas sean aptas para inducir un desplazamiento relativo del arco mandibular con respecto al arco maxilar en la posición de cierre de las mandíbulas.

Así, el dispositivo de la invención comprende unas varillas sensiblemente rígidas que presentan

5 diferentes longitudes las cuales se conectan cada una por una articulación pivotante o una bisagra a uno de los arcos dentales y que se conectan entre sí por una tercera articulación pivotante o bisagra. Por extremo frontal se entiende el extremo mesial de una varilla y por extremo posterior se entiende el extremo distal de la varilla. Estas primera y segunda varillas se disponen ciertamente a un lado de la cavidad bucal, pero, sin embargo, se prefiere disponer dos juegos de tales varillas, uno a cada lado de la cavidad bucal, del lado exterior de los arcos dentales. De esta manera permite asegurar ya una buena amplitud de apertura de la cavidad bucal durante el tratamiento efectuado con el dispositivo.

10 Más particularmente según la invención, la tercera articulación pivotante está conectada al arco dental que soporta la varilla más corta por unos medios elásticos para retornar el dispositivo a la posición de cierre. La articulación pivotante está conectada de este modo al arco dental que sostiene de forma pivotante la varilla más corta, al mismo nivel que el punto de soporte de la varilla más corta o de contracción (parte posterior) del mismo. Esto permite, por una parte, garantizar el movimiento anteroposterior bajo tensión de la mandíbula respecto al maxilar durante la oclusión para una eficacia óptima del tratamiento. Por otra parte, la tercera articulación del dispositivo permanece cerca de la mandíbula que soporta la varilla más corta, estando la amplitud del movimiento de apertura determinada por la longitud de esta última, lo cual permite que el dispositivo sea cómodo de llevar y se evite, por tanto, cualquier malestar provocado por el desplazamiento de la posición de apertura a la de cierre.

20 Preferentemente, el eje pivotante de la primera articulación pivotante está situado cerca de un canino de un arco dental, el eje pivotante de la segunda articulación pivotante está situado cerca de un primer molar del arco dental opuesto y el eje pivotante de dicha tercera articulación pivotante está colocado en un plano oclusal en la posición de cierre de las mandíbulas.

25 Así, en el caso de un dispositivo previsto para el tratamiento de un defecto de tipo clase II, el dispositivo de la invención presenta una primera varilla o varilla más larga o varilla superior la cual presenta una fijación anterior en el canino para el maxilar superior y una segunda varilla o varilla más corta la cual tiene una fijación posterior en el primer molar inferior. La longitud de la varilla superior será mayor que la inferior con el fin de permitir el avance de la mandíbula. Un resorte que conecta el eje de bisagra entre las dos varillas y el soporte mandibular fuerza la oclusión en la posición anterior. La principal ventaja fisiológica de este aparato reside en el punto de aplicación posterior de la fuerza a nivel de la mandíbula, lo que limita la vestibuloversión de los incisivos inferiores. La misma técnica se empleará para los avances mandibulares nocturnos en el marco de la apnea del sueño.

30 En el caso de un dispositivo previsto para el tratamiento de un defecto de tipo clase III que favorece la retropulsión mandibular, el dispositivo de la invención presenta una primera varilla o varilla más larga o varilla inferior que presenta una fijación anterior en el canino para la mandíbula y una segunda varilla o varilla más corta la cual tiene una fijación posterior a nivel del primer molar superior. La longitud de la varilla inferior es mayor que la superior con el fin de permitir una retropulsión de la mandíbula. Un resorte conecta el eje de bisagra entre las dos varillas y la férula maxilar fuerza la oclusión en la posición posterior. La principal ventaja fisiológica de este aparato reside en el punto de aplicación posterior de la fuerza en el maxilar, lo cual limita la vestibuloversión de los incisivos superiores.

45 Los tres ejes pivotantes son paralelos entre sí y paralelos al eje pivotante de la mandíbula, lo cual asegura un movimiento natural de apertura y de cierre de las mandíbulas.

50 Ventajosamente, la segunda varilla es más corta y presenta una longitud sensiblemente igual a la amplitud de apertura de la cavidad bucal medida en la ubicación en la que se dispone la varilla.

55 Esta varilla más corta efectúa un movimiento pivotante de una posición inclinada, en la posición de cierre de las mandíbulas, hasta una posición sensiblemente vertical, durante la apertura de las mandíbulas, lo cual delimita la amplitud de movimiento y la trayectoria de los medios elásticos de retorno.

60 Preferentemente, el desplazamiento del arco mandibular con respecto al arco maxilar se produce en un plano esencialmente horizontal en la posición de cierre del dispositivo.

65 Las tres articulaciones pivotantes están dispuestas de manera que, en la posición de cierre de las mandíbulas, la primera y la segunda articulaciones se dispongan sensiblemente en un mismo plano. Esto permite un desplazamiento de los arcos el uno respecto al otro en la posición de cierre de las mandíbulas y en un plano oclusal, lo cual mejora aún más la eficacia del tratamiento efectuado con el dispositivo de la invención. Ventajosamente, la relación de las longitudes de las dos varillas está comprendida entre 0,3 y 0,5. Después de numerosos ensayos realizados en un laboratorio, se ha constatado que esta relación permitía realizar un tratamiento eficaz y una apertura óptima de la cavidad bucal. En efecto, la varilla más larga presenta un desplazamiento sensiblemente horizontal durante el paso de la posición de apertura del dispositivo mientras que la varilla más corta presenta un desplazamiento sensiblemente vertical.

Preferentemente, al menos una de dichas varillas es regulable en longitud.

5 Durante un tratamiento de defecto de clase II, la varilla superior puede regularse en longitud preferentemente para permitir una corrección progresiva del crecimiento mandibular. Diferentes regulaciones de las dos varillas superiores permiten regular las asimetrías del crecimiento mandibular.

10 Durante un tratamiento de defecto de tipo de clase III, la longitud de la varilla inferior es regulable preferentemente para permitir una corrección progresiva del crecimiento maxilar y una ralentización del crecimiento mandibular. Diferentes regulaciones de dos varillas superiores permiten regular las asimetrías del crecimiento mandibular. El crecimiento del maxilar puede potenciarse mediante la adición de una fuerza extraoral (tipo Delaire); el punto de aplicación de la fuerza está situado ventajosamente en la parte anterior de la férula maxilar (entre el incisivo lateral y el canino).

15 Ventajosamente, dichos medios elásticos comprenden un resorte de tracción. Se podría haber elegido unos elásticos, tales como los elásticos elastómeros para conectar la tercera articulación pivotante al arco dental. Sin embargo, se prefiere utilizar un resorte de tracción por sus características de robustez mecánica y por la constancia de la fuerza aplicada durante toda la vida útil del dispositivo.

20 Preferentemente, el dispositivo de la invención comprende unos medios de regulación de la fuerza de dicho resorte. Esto permite adaptar la fuerza de retorno a la sensibilidad de cada persona.

25 También se consiguen los objetivos de la invención con un aparato dental que comprende una férula superior capaz de ser fijada al arco maxilar, una férula inferior apta para ser fijada al arco mandibular y un dispositivo según la invención regulado por la primera varilla a dicha férula superior y por la segunda varilla a dicha férula inferior.

30 Tal aparato dental comprende dos férulas y un dispositivo de la invención montado de forma articulada en las férulas. Esto permite asegurar una buena fijación a los arcos dentales, al tiempo que ofrece la posibilidad de poder retirar con facilidad el dispositivo de la cavidad bucal. Tal aparato es particularmente apropiado para los niños que no aún no han desarrollado una dentición definitiva.

35 Ventajosamente, al menos una de las férulas superior o inferior del aparato dental de la invención contiene un material de relleno, preferentemente al menos un polímero líquido, semi-líquido o gelatinoso y presenta uno o más orificios de aireación que atraviesan sus paredes y elaboradas de manera que permiten la expansión de la férula y su adaptación al tamaño del arco dental que lo engloba después de haber recibido dicho material de relleno.

40 Esto permite adaptar de manera más precisa el aparato dental de la invención a la configuración de las mandíbulas de la persona que lo utiliza.

Descripción de las figuras

45 La figura 1a ilustra de manera esquemática la posición cerrada de las mandíbulas de una persona que tiene un defecto de tipo clase II de Angle y las figuras 1b y 1c ilustran la colocación de un dispositivo de la invención en la posición de apertura y de cierre, respectivamente.

50 La figura 2a ilustra de manera esquemática la posición cerrada de las mandíbulas de una persona que tiene un defecto de tipo clase III de Angle y las figuras 2b y 2c ilustran la colocación de un dispositivo de la invención en la posición de apertura y de cierre, respectivamente.

55 Las figuras 3a y 3b ilustran de manera esquemática un primer ejemplo de realización del dispositivo de la invención, en posición de apertura, utilizado para tratar unos defectos de clase III y unos defectos de clase II de Angle, respectivamente.

60 Las figuras 4a y 4b ilustran de manera esquemática un segundo ejemplo de realización del dispositivo de la invención, en posición de apertura, utilizado para tratar unos defectos de clase III y unos defectos de clase II de Angle, respectivamente.

Las figuras 5a y 5b ilustran diferentes ejemplos de realización de una varilla corta del dispositivo de la invención.

65 La figura 6 ilustra un ejemplo de realización de una varilla larga del dispositivo de la invención.

Las figuras 7a a 7c ilustran diferentes etapas de realización de las férulas utilizadas con el dispositivo de la invención.

Listado de referencias:

1	Primera férula
2	Segunda férula
3	Primera varilla
4	Segunda varilla
5	Medios elásticos
6	Primera bisagra
7	Tercera bisagra
8	Segunda bisagra
9	Extremo frontal de la primera varilla
10	Extremo posterior de la primera varilla
11	Extremo frontal de la segunda varilla
12	Extremo posterior de la segunda varilla
14	Resorte de tracción
15	Dispositivo de activación del crecimiento maxilar o mandibular y de avance mandibular
16	Manguito de la varilla corta
17	Corredera de la varilla corta
18	Cabezal de la corredera
19	Orificio de articulación
20	Orificio de articulación
21	Lengüeta
22	Perforaciones
23	Vaina de la varilla larga
24	Perforaciones
25	Tornillo
26	Orificio de articulación
27	Orificio de articulación
28	Primer extremo del resorte
29	Segundo extremo del resorte
30	Lámina termoformada
31	Gel polimérico
32	Orificio aireador

5 Descripción detallada

El dispositivo **15** según un modo preferido de realización de la invención y tal como se ilustra en las figuras anexas, comprende una primera y una segunda férula **1,2** realizada cada una de manera que pueda ser dispuesta en torno a un arco dental, estando las férulas planas en las caras oclusales. Cada férula tiene una forma general en "U", estando las férulas **1,2** conectadas a cada lado por las primeras y segundas varillas **3,4** articuladas mediante tres articulaciones pivotantes o bisagras **6,7,8** de ejes paralelos y paralelas al eje pivotante de la mandíbula. El dispositivo comprende igualmente un medio **5** de retorno elástico conectado a uno de los arcos dentales, tal como se explicará a continuación. Más precisamente, una primera férula **1** está conectada en cada lado a una segunda férula **2** por medio de un dispositivo **15** mediante unos medios de fijación de las férulas a una primera varilla **3** y a una segunda varilla **4** del dispositivo. Cada varilla **3,4** está fijada a una férula **1,2** por una primera y una segunda articulación **6,8** denominadas articulaciones periféricas. Más precisamente, la primera varilla **3** está conectada por una primera bisagra **6** a la primera férula **1**, y la segunda varilla **4** está conectada por una segunda bisagra **8** a la segunda férula **2**. Las primera y segunda varillas **3,4** están conectadas entre sí por una tercera bisagra **7** o bisagra central. Un medio **5** de retorno elástico, por ejemplo, un resorte o un elástico de caucho o de elastómero, conecta la bisagra central **7** a la férula que soporta la varilla más corta **4**.

En un primer ejemplo de realización, como se aprecia mejor en las figuras 3a y 3b, el medio elástico puede ser un resorte de tracción **14** que conecta el eje **7** de articulación central y un punto de fijación situado en el arco dental o en la férula. La primera varilla **3** es ventajosamente más larga que la segunda varilla **4**. El resorte de tracción **14** comprende un primer extremo **28** conectado al eje **7** de articulación central y un segundo extremo **29** que está destinado a ser conectado detrás del primer molar, por ejemplo constituido por un ancla situado a nivel del segundo molar.

En un segundo ejemplo de realización, tal como se aprecia mejor en las figuras 4a y 4b, el medio elástico **5** puede ser un resorte de tracción **14** dispuesto a lo largo de la segunda varilla **4**, resorte que conecta el eje **7** de la articulación central y el extremo de la corredera **17** de la varilla **4**, tal como se explicará a continuación.

En un primer modo de realización del dispositivo **15** de la invención, y tal como se ilustra en las figuras 3a y 4a, el dispositivo de la invención es utilizado para corregir los defectos de tipo clase II de Angle o

- para realizar un avance mandibular nocturno en el marco de la apnea del sueño. Tal como se aprecia mejor en las figuras 1 y 2, las bisagras **6,7,8** están fijadas cerca de los extremos **9,10,11,12** respectivos de las varillas **3,4**. La segunda bisagra **8** se encuentra próxima del extremo de la segunda férula **1**, es decir, al nivel del primer molar cuando dicha férula está colocada en los dientes mandibulares. La primera bisagra **6** se encuentra ventajosamente a nivel de los caninos cuando dicha férula está colocada en los dientes maxilares. En la posición cerrada de las mandíbulas, el dispositivo realiza un desplazamiento anteroposterior bajo tensión de la mandíbula, en el sentido de la flecha F1, con respecto al maxilar durante la oclusión, lo que asegura una eficacia óptima del tratamiento.
- 5
- 10 En un segundo modo de realización del dispositivo **15** de la invención, y tal como se ilustra en las figuras 3a y 4a, el dispositivo de la invención se utiliza para corregir los defectos de tipo clase III de Angle. Tal como se aprecia mejor en las figuras 4 y 5, las bisagras **6,7,8** están fijadas cerca de los extremos **9,10,11,12** respectivos de las varillas **3,4**. La segunda bisagra **8** se encuentra cerca del extremo de la primera férula **1**, es decir, al nivel del primer molar cuando dicha férula está colocada en los dientes maxilares. La primera bisagra **6** se encuentra ventajosamente al nivel de los caninos cuando dicha férula es colocada en los dientes mandibulares. En la posición cerrada de las mandíbulas, el dispositivo realiza un desplazamiento anteroposterior bajo tensión de la mandíbula, en el sentido de la flecha F2, con respecto al maxilar durante la oclusión, lo que asegura una eficacia óptima del tratamiento.
- 15
- 20 En una primera variante de realización, tal como se aprecia mejor en la figura 5b, la segunda varilla **4** está realizada en una pieza de longitud fija, de forma alargada, estando provistos dos orificios **19,20** en sus extremos para cooperar con los ejes de las articulaciones **7** y **8**. En este caso, varias varillas de diferentes longitudes están previstas con el fin de poder elegir la longitud de la varilla adaptada a la morfología de la persona.
- 25
- 30 En una segunda variante de realización, tal como se aprecia mejor en la figura 5a, la varilla **4** está realizada en forma de un conjunto que comprende una corredera **17**, una vaina **16** y el resorte de tracción **14**. La corredera **17** comprende un extremo que presenta un cabezal **18** de forma generalmente abombado dotado de un orificio de extremo **19** a través del cual pasa el eje de articulación **8**, estando conectado el extremo opuesto al resorte de tracción **14**. La corredera **17** está montada con posibilidad de movimiento axial en el interior de la vaina **16**. La vaina **16** comprende un orificio de extremo **20** a través del cual pasa el eje de la articulación **7**. La longitud de la varilla **4** es variable y depende de las características del resorte de tracción **14** seleccionado. Esto permite adaptar mejor la longitud de la varilla **4** a la morfología del paciente.
- 35
- 40 En una variante de realización de la varilla **3**, tal como se aprecia mejor en la figura **6**, la varilla **3** presenta una longitud variable. La varilla **3** es un conjunto que comprende una lengüeta **21** provista de varios orificios **22** uniformemente repartidos a lo largo de su longitud y de un orificio extremo **26**. La lengüeta **21** está montada de forma deslizante dentro de una vaina **23**, estando ésta última provista de varios orificios **24**, uniformemente repartidos sobre su longitud, así como con un orificio extremo **27**. La longitud de la varilla **3** está determinada en función de la morfología de la persona, deslizando la lengüeta **21** en el interior de la vaina **23** y bloqueándola en la posición mediante dos tornillos **25** que cooperan con dos orificios **22** de la lengüeta **21**. En otra variante de realización de la varilla **3** (no visible en los dibujos), ésta es de longitud fija, estando previstas varias varillas de diferentes longitudes. Esto permite adaptar mejor la longitud de la varilla **3** a la morfología del paciente, con el defecto de corregir, así como en las diversas fases del tratamiento.
- 45
- 50 Las varillas **3,4** pueden ser realizadas de cualquier material apropiado, y en particular de material polimérico o de un acero inoxidable exento de níquel. Las férulas **1,2** pueden estar realizadas de cualquier material apropiado, y en particular de material polimérico.
- 55 En un primer modo de realización, el dispositivo está fabricado a medida a partir de una impresión de los dientes maxilares y mandibulares del paciente y midiendo la apertura de la cavidad bucal. La apertura máxima de la cavidad bucal determina la longitud de la segunda varilla **4** o la varilla más corta que se encuentra en una posición sensiblemente vertical en la situación de apertura máxima de las mandíbulas. La longitud de la primera varilla **3** o la varilla más larga está determinada por la amplitud del defecto a corregir o la diferencia de posicionamiento entre los incisivos superiores y los incisivos inferiores.
- 60 En un segundo modo de realización, el dispositivo es realizado en tamaños fijos, por ejemplo, en tres o cuatro tamaños fijos. En una variante de este modo de realización, las férulas son realizadas de un material termoformable, de manera que permitan que el paciente, después de un ligero calentamiento de las férulas (por ejemplo sumergiéndolas en agua caliente), adapte su forma a la de sus dientes, mediante el posicionamiento de las férulas en su dientes maxilares y mandibulares y apretando la mandíbula para permitir que las férulas se ajusten mejor a la forma de los dientes alineados en las mandíbulas; después del enfriamiento de las férulas a la temperatura corporal, esta deformación quedará permanente.
- 65 En un tercer modo de realización, las férulas se proporcionan en tamaños convencionales pero están

especialmente adaptadas al paciente. Tal como se aprecia mejor en las figuras 7a a 7c, la férula maxilar **1** es rellena con un producto líquido, semi-líquido o gelatinoso, tal como un gel polimérico **31**, y comprende, en su parte superior, una lámina termoformada **30**, y en su parte inferior, al menos un orificio aireador **32** (o ranura) a través del cual dicho producto puede fluir. En este modo de realización, se adapta la férula maxilar, que ha sido colocada en los dientes maxilares del paciente, a la morfología del paciente. De este modo, en uso, se comienza por retirar la lámina **30** (fig. 7a) antes de su uso y, a continuación, se introduce la férula en torno a los dientes del arco dental (fig. 7b) de manera que el excedente del producto polimérico líquido, semi-líquido o gelatinoso, tal como gel **31** pueda fluir a través de dicho orificio ventilador **32**. Dicho producto polimérico es, a continuación, solidificado mediante una técnica apropiada, por ejemplo por enfriamiento a la temperatura corporal, o por polimerización, pudiendo dicha polimerización ser introducida por ejemplo mediante un iniciador químico que se solidifica después de un tiempo predeterminado, o por vía fotoquímica. Se pueden utilizar más orificios aireadores **32**, preferentemente de forma cónica o acampanada (entrada de moldeo) como se muestra en las figs. 7a a 7c. La férula mandibular **2** puede obtenerse de manera similar a la férula maxilar **1**.

Este modo de realización permite obtener un producto mejor adaptado a la fisiología del paciente que un producto convencional, y es menos costoso que un producto fabricado a medida a partir de impresiones. En particular, este procedimiento permite adaptar convenientemente la férula a la mandíbula del paciente en una sola sesión de tratamiento.

En una variante de la invención, el dispositivo es fijado a los hilos que conectan las bandas fijadas a los dientes de los arcos maxilar y mandibular, respectivamente.
 En otra variante de realización de la invención (no representada en las figuras), el dispositivo comprende un gato transversal solidario de las ramas de una férula maxilar que permite una expansión transversal del arco dental que se envuelve con el fin de adaptarse a las dimensiones del otro arco dental.

Otros ejemplos y modos de realización de la invención pueden ser considerados sin apartarse del marco de estas reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de activación del crecimiento mandibular, del crecimiento maxilar y de avance mandibular que comprende:
- 5 - una primera varilla (3) que comprende un extremo frontal (9) y un extremo posterior (10);
 - una segunda varilla (4) que comprende un extremo frontal (11) y un extremo posterior (12);
 - dichas primera (3) y segunda (4) varillas son relativamente rígidas y tienen unas longitudes diferentes la una respecto a la otra;
- 10 - una primera articulación pivotante (6) apta para de conectar el extremo frontal (9) de la primera varilla (3) a un primer arco dental de una persona;
 - una segunda articulación pivotante (8) apta para de conectar el extremo frontal de la segunda varilla (4) a un segundo arco dental de la persona;
 - una tercera articulación pivotante (7) que conecta entre sí los extremos posteriores (10,12) de las varillas (3,4) permitiendo que el dispositivo pase de una posición abierta a una posición cerrada
- 15 con el fin de seguir el movimiento de apertura y de cierre de las mandíbulas,
caracterizado porque dicha tercera articulación pivotante (7) es apta para ser conectada al arco dental que soporta la varilla más corta por mediante unos medios elásticos (5) para regresar el dispositivo a la posición de cierre de manera que dichas varillas sean aptas para inducir un desplazamiento relativo del arco mandibular con respecto al arco maxilar en la posición de cierre de las mandíbulas.
- 20
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el eje de pivotación de la primera articulación pivotante (6) está adaptado para ser situado cerca de un canino de un arco dental, estando adaptado el eje de pivotación de la segunda articulación pivotante (8) para ser situado cerca de un primer molar del arco dental opuesto y porque el eje de pivotación de dicha tercera articulación pivotante (7) se encuentra en un plano oclusal en la posición de cierre de las mandíbulas.
- 25
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la segunda varilla (4) es más corta y adecuada para presentar una longitud sensiblemente igual a la amplitud de apertura de la cavidad bucal medida en el lugar en el que se dispone la varilla (4).
- 30
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porue** el desplazamiento del arco mandibular con relación al arco maxilar se produce en un plano sensiblemente horizontal en la posición de cierre del dispositivo.
- 35
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la relación de las longitudes de las dos varillas (3,4) está comprendida entre 0,3 y 0,5.
- 40
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos una de dichas varillas (3,4) es regulable en longitud.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dichos medios elásticos (5) comprenden un resorte de tracción (14).
- 45
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende medios para ajustar la fuerza de dicho resorte de tracción (14).
9. Aparato dental que comprende una férula superior (1) apta para ser fijada al arco maxilar, una férula inferior (2) apta para ser fijada al arco mandibular y un dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes conectado por la primera varilla (3) a dicha férula superior (1) y por la segunda varilla (4) a dicha férula inferior (2).
- 50
10. Aparato dental según la reivindicación 9, **caracterizado porque** al menos una de las férulas superior (1) o inferior (2) contiene un material de relleno, preferentemente al menos un polímero (31) líquido, semi-líquido o gelatinoso y presenta uno o más orificios aireadores (32) que atraviesan sus paredes y fabricadas de manera que permiten la expansión de la férula y su adaptación al tamaño del arco dental que la engloba después de haber recibido dicho material de relleno.
- 55

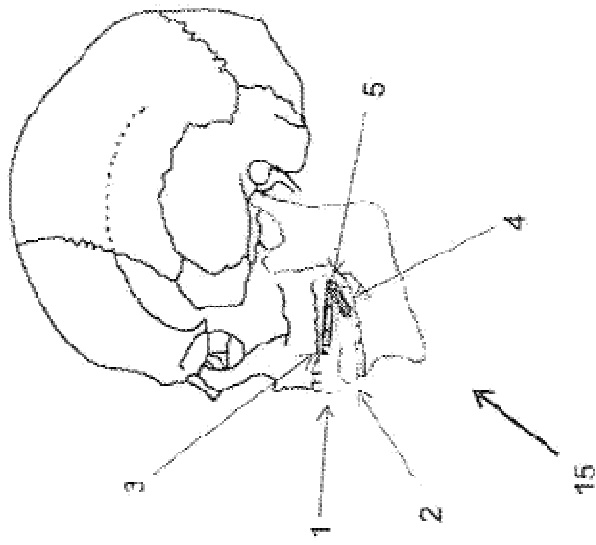


Figure 1c

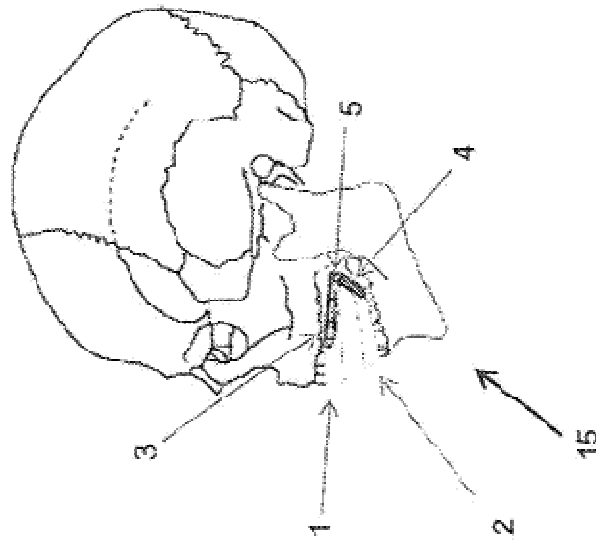


Figure 1b

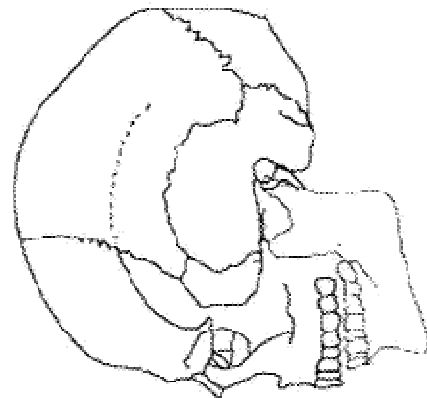


Figure 1a

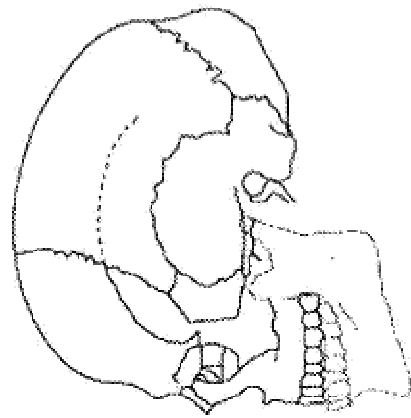


Figure 2a

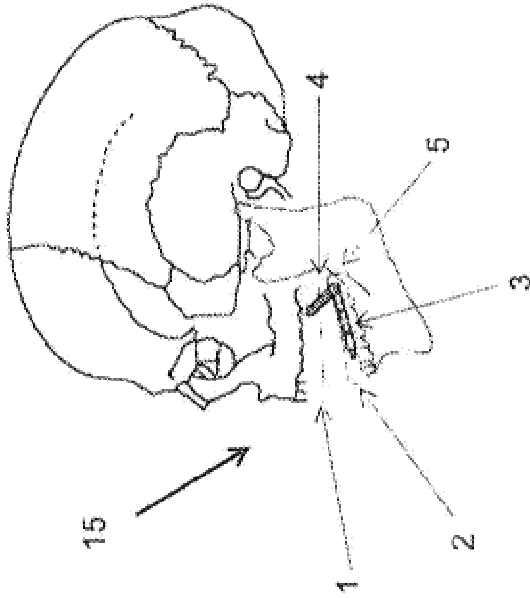


Figure 2b

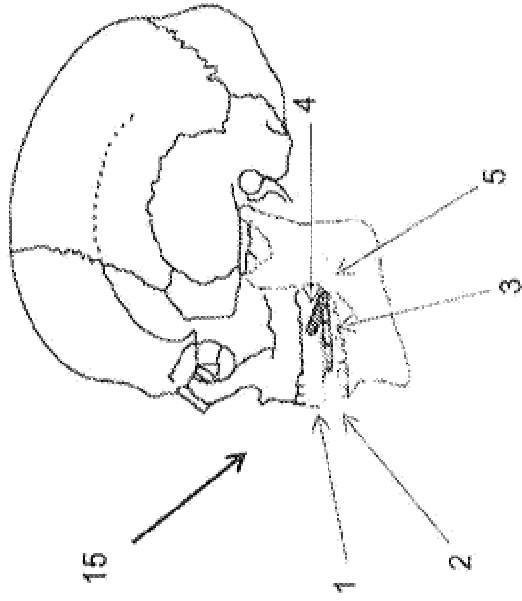


Figure 2c

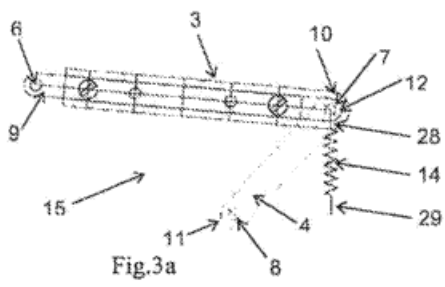


Fig.3a

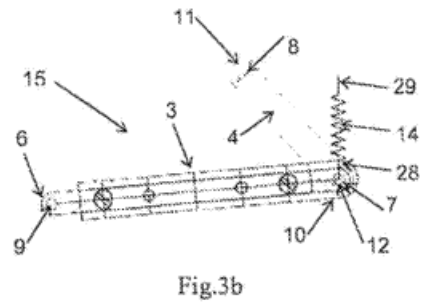


Fig.3b

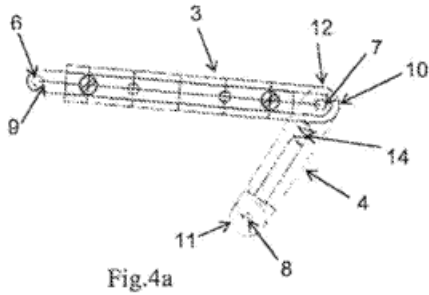


Fig.4a

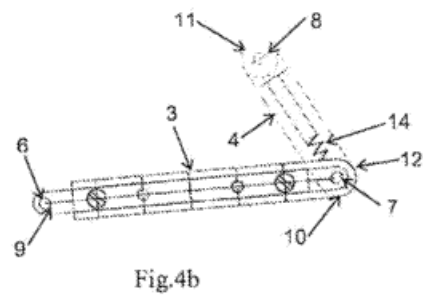


Fig.4b

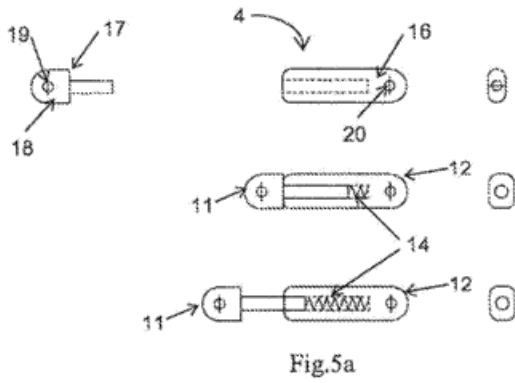


Fig.5a

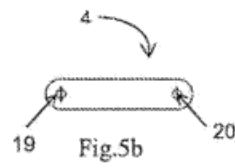


Fig.5b

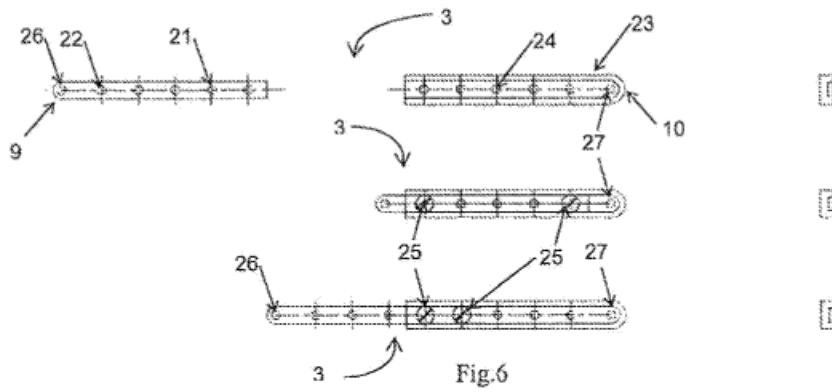
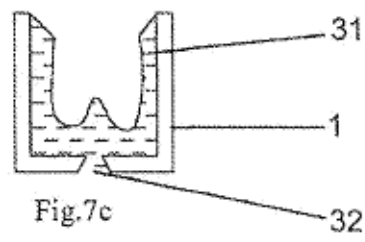
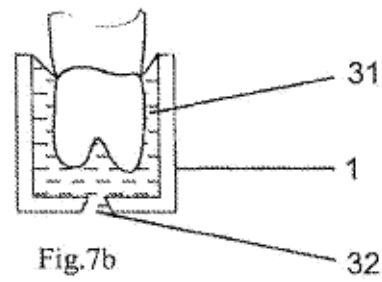
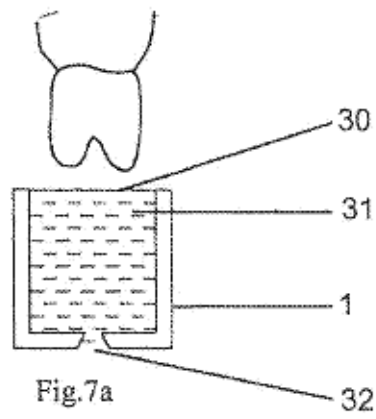


Fig.6



DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPO no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente indicados en la descripción

- FR 2702141, Henri Petit [0004]
- WO 2004026163 A [0004]
- WO 8604806 A, Marcel Korn [0004]
- EP 0128744 A2, Farel A. Rosenberg [0004]
- EP 1108397 A1 [0004]
- WO 9641584 A [0004]
- WO 2004064662 A [0004]
- WO 2007010332 A [0006]
- WO 9514449 A [0006]
- WO 2007146523 A [0006]
- WO 2009158424 A [0006]
- WO 2008048649 A, S. Katz et P. Strong [0006]
- FR 2887140, Laurent Faucher [0006]
- WO 2005082452 A, I. Sanders [0006]
- WO 0152928 A [0006]
- WO 2009096889 A, Gellerfors [0006]
- EP 1602347 A1, Georges Magnin [0006]
- WO 9423673 A, Leonard Halstrom [0006]
- WO 2006058514 A, Winfried Toussaint [0006]
- WO 2005000142 A, Bryan Keropian [0006]
- WO 2007136551 A, Bryan Keropian [0006]
- EP 1203570 A2, Winfried Toussaint [0006]
- WO 0145604 A, Peter L'Estrange [0006]
- WO 2006125216 A, John D. Summer [0006]
- WO 2005074480 A [0006]
- FR 2816203, Bernard Fleury [0006]
- US 5427117 A [0006]
- US 5566683 W, W. Thornton [0006]
- EP 0845962 B1, M. David [0006]
- FR 2831427 B1, Ph. Mousmelon et L. Baratier [0006]
- US 4382783 A [0009]
- WO 9953859 A [0010]