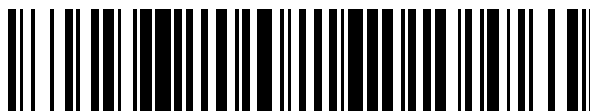


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 029**

51 Int. Cl.:

A61F 5/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2012 PCT/FR2012/050523**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12131208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012 E 12714768 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2693995**

54 Título: **Aparato de ortopedia funcional dentofacial**

30 Prioridad:

01.04.2011 FR 1100983

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

20.10.2016

73 Titular/es:

**SO.DIS.AP.F (100.0%)
3 rue Richer de Belleval
34000 Montpellier, FR**

72 Inventor/es:

MATHIEU, RODRIGUE

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 587 029 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 DE ORTOPEDIA FUNCIONAL DENTOFACIAL**

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere un aparato de ortopedia funcional dentofacial que se dirige a corregir unos trastornos de funcionamiento de las funciones neurovegetativas, principalmente unos trastornos de la ventilación nasal, de la masticación, de la deglución, de la fonación con el fin de optimizar la oclusión y permitir el desarrollo de las bases óseas y la recolocación de los dientes con un objetivo funcional y estético.

Estado de la técnica

Para corregir la posición de los dientes en los pacientes, la ortopedia funcional utiliza generalmente unos aparatos correctores extraíbles. Estos correctores son de tipo "posicionadores ortodónticos" o de tipo "activadores-férulas", se realizan generalmente en un material flexible y, cuando se introducen en la boca, ejercen presiones sobre los dientes mal situados para corregir las bases óseas de los dientes así como la relación entre las dos mandíbulas.

Un primer tipo de aparatos de ortopedia funcional está constituido por unos "posicionadores ortodónticos". Estos aparatos se llevan a cabo individualmente para cada paciente. Un aparato de ese tipo se describe en el documento EP 0 315 777 o también el documento EP 0 293 682, tiene una forma general en U e incluye, de un lado y otro de un tabique horizontal central, unos huecos de recepción de los dientes de las arcadas superior e inferior. El aparato descrito en este documento incluye igualmente unos medios para guiar la lengua que comprenden un saliente puntiagudo formado sobre el lado lingual de la parte media inferior del aparato y una zona hueca situada por encima del saliente para recibir el extremo de la lengua. El aparato presenta como inconveniente principal el hecho de tener que colocar los dientes en unos emplazamientos precisos que tienen la forma de los dientes, no estando permitidos los movimientos de los dientes en el interior del posicionador. Por otro lado, las protuberancias de la parte media del aparato están destinadas a impedir una posición incorrecta de la lengua, pero no hacen más que orientar la punta de la lengua con relación a una línea media del aparato con el fin de impedir que tome una posición demasiado adelantada o demasiado baja.

Los activadores-férulas son unos aparatos de forma y de tamaño estándar. El documento EP 0 925 039 a nombre del presente solicitante describe un tipo así de aparato que comprende dos férulas que tiene una forma de U ensanchada, que están separadas por un tabique central y cuya superficie interna es lisa. Las paredes de la superficie interna lisa de las férulas se definen entre una banda vestibular de un lado y una banda lingual y palatal del otro y el tabique horizontal. Más particularmente, según este documento, la parte de la férula destinada a recibir los incisivos inferiores tiene la forma de un canal recto que desemboca en sus extremos en dos canales dentarios destinados a recibir un canino inferior, los premolares y al menos un molar inferior.

Por otro lado, el documento FR 2 641 964 describe otro ejemplo de activador-férula que incluye unas férulas en las que cada una tiene una forma semielíptica, teniendo sus superficies internas unas paredes lisas, presentando cada férula un canal de recepción de los incisivos de forma redondeada.

Un activador-férula se realiza generalmente de un material flexible alimentario, a base de caucho natural o sintético. Cuando se coloca en la cavidad bucal de un paciente, el activador-férula impone una posición ideal de los dientes mientras estimula los músculos faciales y bucales en el curso de los diversos movimientos de las funciones naturales dentomaxilofaciales. Los músculos se refuerzan así según la corrección aplicada por el activador. Aunque permiten corregir las posiciones de los dientes, mejorar la oclusión y el funcionamiento de los músculos faciales y bucales, se ha observado sin embargo que estos aparatos encontraron sus límites cuando surgieron unas infraoclusiones o espacios creados en sentido vertical, entre los incisivos superiores e inferiores durante el tratamiento o cuando existían ya antes del tratamiento. Esto es debido principalmente a una mala posición de la lengua, asociada con una deglución atípica.

Para tratar de solucionar este problema, el documento FR 2 867 058 ha propuesto un aparato de posicionamiento lingual dotado de una rampa lingual cóncava que permite a la lengua apoyarse en ella y hacerla subir hacia el paladar, así como una lengüeta posicionada en la verticalidad de la rampa lingual que forma un segundo punto de apoyo para lengua. La rampa lingual se mantiene en su parte central mediante un soporte de forma abombada. Un aparato de ese tipo permite, ciertamente, orientar mejor y estimular la lengua que los aparatos precedentes, pero únicamente en la parte media del aparato.

El objetivo de la presente invención es solucionar al menos en parte estos inconvenientes y proponer un aparato de ortopedia dentofacial que permita una buena orientación de la lengua, y esto desde la introducción del aparato en la cavidad bucal de un paciente, mientras se asegura una mejor tonicidad de los tejidos bucodentarios del paciente que utiliza el aparato.

Otro objetivo de la invención es proponer un aparato de ortopedia dentofacial que asegure una mejor estimulación de los músculos faciales y bucales para una eficacia mejorada del tratamiento, mientras se minimizan los riesgos de recidiva o de aparición de nuevas malposiciones dentarias.

Otro objetivo de la invención es proponer un aparato de ortopedia dentofacial que sea confortable de utilizar, mientras

se asegura un tratamiento eficaz y fiable.

Otro objetivo de la invención es proponer un aparato de ortopedia dentofacial de tamaño estándar que pueda adaptarse fácilmente al paciente a tratar, en tanto puede ser fabricado de manera económica en serie.

5 **Objeto de la invención**

Los objetivos de la invención se alcanzan con un aparato de ortopedia funcional dentofacial realizado en un material flexible que incluye dos férulas, teniendo cada una, exteriormente, en el plano horizontal, una forma general en U ensanchada, estando separadas las dos férulas por un tabique sustancialmente horizontal, definiendo cada férula un canal dentario que engloba la arcada alveolo-dentaria superior, respectivamente inferior, estando formado dicho canal por la banda vestibular, por un lado, por la banda lingual, por otro lado, así como por el tabique horizontal, siendo la superficie interior de cada canal una superficie lisa, debido a que comprende:

- una rampa lingual continua inclinada de soporte y de guía de la lengua en dirección al paladar formada sobre la parte superior,
- un relieve interno reforzado que tiene una forma general en U ensanchada se extiende sobre el contorno externo de las férulas y por tanto la sección transversal aumenta progresivamente a partir de un valor mínimo en el extremo de dicho relieve hasta un valor máximo en la parte central de éste.

El aparato se realiza en un material flexible alimentario o biocompatible, con el fin de que, mientras se lleva en la boca y durante unos ejercicios de masticación efectuados, este aparato pueda tener un comportamiento elástico, sin dañar las mucosas. El aparato tiene una forma de doble férula que engloba al mismo tiempo las dos arcadas. Debido a su comportamiento elástico, el aparato de la invención procura unas estimulaciones de los músculos faciales y bucales en el curso de los ejercicios de masticación. El aparato recupera siempre su forma primitiva que es la de las arcadas ideales colocadas en relación normal o corregida.

Los aparatos de la invención están dirigidos a los niños y los adultos, tienen unas formas y tamaños normalizados según la edad del paciente o la anomalía a tratar reeducando las funciones neurovegetativas.

Según la invención, el aparato de ortopedia dentofacial comprende una rampa lingual continua inclinada para orientar la lengua en la dirección del paladar, estando formada la rampa sobre la parte superior de un relieve interno reforzado que tiene una forma general en U ensanchada y que se extiende sobre todo o la mayor parte del perímetro interno de las férulas. Una rampa de ese tipo forma una superficie de apoyo continuo para la lengua, sobre su perímetro. El relieve interno reforzado tiene por tanto sustancialmente una misma forma que las férulas, se realiza en forma de un barrilete continuo cuyo contorno, tal como se ve en el plano horizontal, está delimitado, del lado del canal dentario, por la banda lingual, y en el interior por una banda interna que permite el paso de la lengua. Este relieve interno reforzado presenta ventajosamente una sección transversal que aumenta a partir de un valor mínimo en uno de sus extremos del relieve interno (o en el extremo de una primera rama lateral de la U) hasta un valor máximo alcanzado en la parte central de este (o a la altura de la base de la U, incluso en el centro de esta base). El aparato de la invención es simétrico, lo que hace que el valor de la sección transversal del relieve interno reforzado alcance su valor máximo en la parte central de este, disminuye a continuación partiendo de la parte central hasta el extremo de la rama lateral opuesta. De ese modo, el aparato presenta una robustez incrementada en su parte central debido a la presencia de la banda interna de grosor sustancialmente constante que forma un relieve interno reforzado. Por parte central se entiende la zona que se encuentra en el medio del canal dentario de recepción de los incisivos, o la zona situada sustancialmente en la proximidad del eje medio del aparato o, en ciertas variantes de la invención, en la zona del canal dentario que comienza a la altura de los caninos y se extiende entre estos. Un relieve interno de ese tipo permite, debido a sus grandes dimensiones, formar un soporte para la lengua, permitiendo la superficie de apoyo un guiado progresivo de la lengua, a la altura de sus costados laterales, así como un apoyo de mayor superficie para la parte central de la lengua, mientras ofrece, debido a su robustez reforzada, una mejor tonicidad durante las estimulaciones de la lengua, pero igualmente de los músculos faciales y bucales durante unos ejercicios de masticación o de entrenamiento.

En efecto, debido a las grandes dimensiones del relieve interno y de la presencia de la rampa inclinada sobre el perímetro del relieve interno reforzado, la lengua está limitada a apoyarse sobre la rampa inclinada que la orienta de ese modo en dirección al paladar, y esto desde la introducción del aparato en la boca. Lo que asegura una mejor ventilación nasal así como una buena deglución. Por otro lado, cuando se apoya sobre la rampa del relieve interno, la lengua efectúa unas estimulaciones en contacto con el relieve interno de soporte ejecutando un empuje en dirección a las arcadas dentarias, sobre el perímetro del relieve interno reforzado. Estas estimulaciones se añaden a las de los músculos bucofaciales efectuadas durante unos ejercicios de masticaciones efectuadas con el aparato, lo que tiene como resultado estimular y desarrollar los tonos musculares. Todos los músculos solicitados (depresores, elevadores y peribucales) se adaptan así progresivamente a un funcionamiento fisiológico optimizado, permitiendo mantener el equilibrio ocluso-articular obtenido por la utilización del aparato.

De ese modo, el aparato de ortopedia funcional dentofacial de la invención permite alinear los dientes, mantenerles en posición corregida, mientras se asegura un buen funcionamiento de las funciones neurovegetativas, principalmente restableciendo una buena masticación, una buena respiración por la nariz, una buena deglución con un buen posicionamiento de la lengua, de la fonación, para unos buenos resultados funcionales y estéticos.

Ventajosamente, la profundidad de cada canal dentario es al menos igual a la altura de los dientes que engloba, hasta su cuello.

La profundidad del canal dentario es así suficiente para permitir al aparato englobar los dientes de la arcada superior y de la arcada inferior desde su borde cortante al menos hasta su cuello mientras se lleva en la boca con los dientes

apretados. Esto permite una buena transmisión de las estimulaciones y excitaciones procedentes del contacto con los dientes para una mejor eficacia del aparato.

Preferentemente, dicha rampa lingual inclinada comprende una pendiente central sustancialmente plana unida a dos pendientes laterales adyacentes sustancialmente planas.

5 Una rampa inclinada de ese tipo de tres pendientes permite orientar correctamente la lengua en dirección al paladar, y esto desde la introducción del aparato en la boca, guiando a la lengua no solamente en su parte central, sino igualmente a lo largo de sus partes laterales. Una rampa de ese tipo que incluye una superficie sustancialmente plana confiere una mayor superficie de contacto de la lengua para un buen confort de esta mientras se apoya sobre la rampa. La inclinación de las pendientes laterales es sustancialmente igual, incluso ligeramente superior, a la de la pendiente central.

10 Ventajosamente, dicho relieve interno reforzado presenta un grosor mayor en la zona del canal dentario de la arcada superior y de la arcada inferior destinado a recibir los incisivos y los caninos.

15 Un aparato de ese tipo presenta una zona de rigidez transversal reforzada para conferirle una acción transversal mayor y permitir a los dientes ponerse en su sitio en la zona del canal dentario de la arcada superior y de la cara inferior destinada a recibir los incisivos y los caninos, mientras se incita a la lengua a colocarse rápidamente, con el contacto de las superficies de apoyo mayores.

20 Preferentemente, el aparato se realiza basado en silicona alimentaria. Este material no debe incluir residuos tóxicos del catalizador; conviene en este sentido una silicona que incluya unas trazas de platino. Un material de ese tipo es generalmente transparente, su composición puede incluir sin embargo una base colorante basada en colorantes biocompatibles (típicamente del 1 al 4 % en masa). Pueden añadirse igualmente unos aromas biocompatibles en la composición del material con el fin de hacer más agradable la utilización en la boca del aparato.

25 Se ha constatado durante unos ensayos efectuados en laboratorio que un material basado en silicona alimentaria que es particularmente conveniente para la realización del aparato según la invención, debe presentar unas buenas propiedades de flexibilidad y de confort mientras se lleva la boca, mientras mantiene una gran elasticidad. Por otro lado, un material de ese tipo debe presentar una duración muy grande y una buena resistencia a la fricción, lo que le confiere una buena eficacia en el tratamiento y, al mismo tiempo, una mayor duración de vida útil del aparato.

30 Ventajosamente, dicha silicona tiene una dureza comprendida entre 50 y 60 Shore (según ASTM D2240), y preferentemente entre 53 y 57 Shore. Se prefiere realizar el aparato de la invención en un material basado en silicona que tenga una deformación remanente a la compresión comprendida entre el 1,9 % y 2,9 %, y preferentemente entre 2,2 y 2,6 %, medida 30 minutos después de la liberación de la muestra de una compresión del 25 % durante 70 horas. Su resistencia a la rotura está comprendida preferentemente entre 8 y 12 MPa (según ASTM D882). Su alargamiento a la rotura (según ASTM D412) está comprendido preferentemente entre 820 y 1030 %, e incluso más preferentemente entre 875 y 975 %. Su resistencia al desgarramiento está comprendida preferentemente entre 46 y 60 kN/m (según ASTM D624B), e incluso más preferentemente entre 50 y 56 kN/m. Un material óptimo para la realización de los aparatos según la invención presenta el conjunto de estas características mecánicas.

35 En una variante de realización de la invención, la parte del canal destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal recto, dicho canal desemboca, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes del niño y, eventualmente, al menos un molar inferior.

40 Un aparato de ese tipo que incluye un canal dentario recto o rectilíneo de recepción de los incisivos permite realizar una mejor expansión transversal de las arcadas dentarias superiores e inferiores, una corrección más eficaz de las anomalías de forma de las bases óseas bucales y de las malposiciones dentarias correspondientes, mientras evita la vestibulación de los incisivos superiores e inferiores.

45 En otra variante de realización de la invención, la parte del canal destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal redondeado, dicho canal desemboca, en sus dos extremos, respectivamente, en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes del niño y, eventualmente, al menos un molar inferior.

50 Un aparato de ese tipo que incluye un canal dentario redondeado de recepción de los incisivos permite realizar la corrección necesaria de las anomalías de forma de las bases óseas bucales y de las malposiciones dentarias correspondientes, mientras ejerce menos fuerza, según una dirección transversal, sobre los dientes y siendo debido a esto más confortable durante su utilización en la boca.

55 El objeto de la invención se alcanza igualmente con una gama de aparatos de ortopedia funcional dentofacial, debido a que comprende al menos dos aparatos de la invención elegidos entre: un aparato para la expansión transversal, un conformador, un aparato propulsor, un aparato retropropulsor, un aparato de entrenamiento para deportistas o un aparato anti-ronquido.

60 Una gama de ese tipo de aparatos de la invención responde a las expectativas en materia de ortodoncia dentofacial porque los aparatos de la gama llegan a corregir las principales anomalías y trastornos de la ventilación nasal, de la masticación, de la deglución, de la fonación, de la oclusión y de la forma de las bases óseas, o pueden utilizarse como protección durante el entrenamiento o unas actividades deportivas o también permiten impedir el ronquido y asegurar una mejor respiración durante el sueño. Cada aparato de la gama puede realizarse en varios tamaños según la edad y la morfología del paciente.

Descripción de las figuras

Las figuras 1a a 1f ilustran un primer ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 1a ilustra una vista desde arriba, la figura 1b ilustra una vista desde abajo, la figura 1c una vista frontal y las figuras 1d, 1e y 1f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 1a y 1b; las figuras 2a a 2f ilustran un segundo ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 2a ilustra una vista desde arriba, la figura 2b ilustra una vista desde abajo, la figura 2c una vista frontal y las figuras 2d, 2e y 2f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 2a y 2b; las figuras 3a a 3f ilustran un tercer ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 3a ilustra una vista desde arriba, la figura 3b ilustra una vista desde abajo, la figura 3c una vista frontal y las figuras 3d, 3e y 3f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 3a y 3b; las figuras 4a a 4f ilustran un cuarto ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 4a ilustra una vista desde arriba, la figura 4b ilustra una vista desde abajo, la figura 4c una vista frontal y las figuras 4d, 4e y 4f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 4a y 4b; las figuras 5a a 5f ilustran un quinto ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 5a ilustra una vista desde arriba, la figura 5b ilustra una vista desde abajo, la figura 5c una vista frontal y las figuras 5d, 5e y 5f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 5a y 5b; las figuras 6a a 6f ilustran un sexto ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 6a ilustra una vista desde arriba, la figura 6b ilustra una vista desde abajo, la figura 6c una vista frontal y las figuras 6d, 6e y 6f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 6a y 6b; las figuras 7a a 7f ilustran un séptimo ejemplo de realización del aparato de la invención donde la figura 7a ilustra una vista desde arriba, la figura 7b ilustra una vista desde abajo, la figura 7c una vista frontal y las figuras 7d, 7e y 7f unas vistas en sección realizadas con los planos A-A, B-B y C-C de las figuras 7a y 7b.

Lista de las referencias:

1	Aparato de ortodoncia funcional dentofacial
2	Banda vestibular
3	Banda lingual
4	Canal dentario superior
5	Canal dentario inferior
6	Tabique horizontal
7	Escotadura superior
8	Escotadura inferior
9	Relieve interno reforzado
10	Trampa lingual
11	Parte central
12	Rama lateral
13	Pendiente central
14	Pendiente lateral
15	Canal recto superior
16	Canal recto inferior
17	Canal redondeado superior
18	Canal redondeado inferior

Descripción detallada de la invención

Las figuras 1a a 1f ilustran un primer ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es un aparato corrector para expansión transversal, correspondiendo la vista desde arriba 1a a la férula para la mandíbula superior y correspondiendo la vista desde abajo 1b a la férula para la mandíbula inferior. El aparato es del tipo "activador-férula", tiene una forma general en U, tal como se ve en el plano horizontal, es simétrico con relación al plano medio vertical (materializado por el plano A-A de la figura 1a). El aparato comprende dos bandas verticales, una banda vestibular 2 y una banda lingual 3 que definen, con un tabique horizontal 6, un canal dentario superior 4 y canal dentario inferior 5. El canal dentario superior 4 y el canal dentario inferior 5 se dimensionan para englobar las arcadas maxilar y respectivamente mandibular hasta el cuello. La forma de la parte central de la banda vestibular 2 se ve mejor en la figura 1c, se trata de una pared vertical de forma sustancialmente rectangular que alcanza su altura máxima en su parte anterior, yendo la altura de la banda vestibular 2 en disminución a la altura de las ramas laterales, hasta el extremo de las férulas. Se prevén dos escotaduras en el centro de la banda, una superior 7 para el paso del freno del labio superior y una inferior 8 para el paso del freno del labio inferior. En el marco de los ejemplos descritos en la presente memoria, cada aparato puede ofrecerse en varios tamaños. Después de los ensayos efectuados en laboratorio, se ha retenido un juego de cinco o seis tamaños, según el modelo, que se consideran adecuados para cubrir las necesidades de aparatos para niños y adultos. De ese modo, por tamaño, se comprende en lo que sigue, la realización de un aparato según uno de las cinco o seis tamaños previstos por tipo de ejemplo de realización. Cuando son necesarios unos ajustes, el aparato del tamaño dado puede adaptarse mejor a la morfología del paciente y/o a la anomalía a tratar efectuando unos entallados o pegando unos grosores adicionales de

materiales en ciertos sitios.

Más particularmente según la invención, la banda lingual 3 se forma en el extremo de un relieve interno reforzado 9 que tiene una forma general en U ensanchada, tal como se ve en el plano horizontal, cuya superficie superior forma una rampa inclinada 10 de soporte y guiado de la lengua en dirección al paladar, aumentando la sección transversal de dicho relieve progresivamente desde el extremo hacia el centro de las férulas del aparato. El relieve interno reforzado 9 presenta una parte central 11 y dos ramas laterales 12. Las figuras 1d, 1e y 1f son unas secciones transversales que muestran la forma de las férulas y la evolución de la forma y de unas dimensiones del relieve interno reforzado 9, a partir del extremo de su rama lateral 12, mejor visible en la figura 1e, en mitad de una de sus ramas 12, tal como se representa en la figura 1f o en medio de la parte central 11, tal como es visible en la figura 1d. El relieve interno reforzado 9 tiene, tal como se ve en sección transversal, una forma de barrilete redondeado en su base, estando su cara superior biselada, desciende a partir del extremo superior de la pared vertical constituida por la banda lingual 3 y forma la rampa inclinada 10. La rampa inclinada 10 sigue, en su parte superior, el contorno del relieve interno reforzado 9, aumentando progresivamente la superficie de la rampa inclinada 10 que define la superficie de base de la lengua, desde el extremo hacia el centro de las férulas del aparato. La rampa inclinada 10 se forma con una pendiente central 13 unida a dos pendientes laterales 14. La pendiente central 13 es una superficie plana inclinada formada a partir del tope superior de la parte central 11, forma un ángulo comprendido entre 30° y 60° con la horizontal, preferentemente 45°. Las pendientes laterales 14 son unas superficies planas inclinadas formadas cada una a partir del tope superior de cada rama lateral 12 y forman un ángulo comprendido entre 30° y 60° con la horizontal, preferentemente 45°. La unión de las pendientes inclinadas 13 y 14 se realiza utilizando unos radios de unión grandes de manera que se obtenga una rampa de superficie lisa sobre todo su perímetro.

En el ejemplo presentado en las figuras 1a a 1f, la parte del canal dentario destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene la forma de canal recto superior 15, respectivamente inferior 16 que desemboca, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes de un niño y, eventualmente, al menos un molar inferior. La longitud del canal recto superior 15 sobrepasa ligeramente (en aproximadamente 1 a 2 mm) el del canal recto inferior 16. A título de ejemplo, la longitud de la base de la parte central 11 que desemboca en el canal recto superior 15 está comprendida entre 28 mm y 37 mm, en función del tamaño elegido del aparato.

Las figuras 2a a 2f ilustran un segundo ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es igualmente un aparato corrector para expansión transversal. A diferencia del aparato del primer ejemplo de realización, en el aparato presentado en las figuras 2a a 2f, la parte del canal dentario destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal redondeado superior 17, respectivamente inferior 18, que desembocan, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes del niño y, eventualmente, al menos un molar inferior. La longitud del canal redondeado superior 17 sobrepasa ligeramente (en aproximadamente algunos milímetros) la del canal redondeado inferior 18. A título de ejemplo, la longitud de la base de la parte central 11 que desemboca en el canal derecho superior 17 está comprendida entre 27 mm y 35 mm, en función del tamaño elegido del aparato.

Los aparatos realizados según el primer y segundo ejemplo de realización son unos aparatos correctores para expansión transversal cuya acción principal es corregir las desarmonías dentomaxilares (las anomalías en las que los dientes tienen unas dimensiones demasiado grandes con relación a las de los maxilares). Además, estos aparatos se prevén para permitir la normalización de la implantación de los dientes, una buena oclusión y una articulación dentaria correcta y funcional. Para ello, el grosor del relieve interno reforzado 9 es mayor sobre todo su perímetro (mayor que la de los otros aparatos correctores de la invención, tal como se explicará en lo que sigue) con el fin de obtener una acción transversal muy fuerte. Por añadidura, el aparato de la invención mejora netamente la ventilación nasal y la deglución, mientras que es de acción más tónica.

A título de ejemplo, el grosor del relieve interno medido entre la base de la rampa inclinada 10 y la pared vertical de la banda lingual está comprendida entre 12,75 mm y 18 mm a la altura de la parte central (figs. 1d y 2d) y entre 3,5 mm y 5,5 mm en el extremo de la ramas (figs. 1e y 2e), este grosor varía en función del tamaño elegido del aparato, estando previstos varios tamaños para niños o adultos. En el marco de los mismos ejemplos, la altura del relieve interno medida a la altura de la parte central está comprendida entre 18,75 mm y 25 mm.

Se van a describir ahora en referencia las figuras 3a a 7f, los otros ejemplos de aparatos de la invención, las partes o elementos de los aparatos que tienen un mismo papel general o una misma forma general que los precedentes han mantenido sus números de referencia. Estos elementos no serán descritos ya en detalle en lo que sigue.

Las figuras 3a a 3f ilustran un tercer ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es un aparato conformador. Un aparato conformador se utiliza para actuar sobre las malposiciones dentarias y las dismorfosis de sentido vertical, para el tratamiento de las dilataciones anteriores y del proalveolo incisivo superior. Un aparato conformador se utiliza sobre todo en tanto que aparato de contención, al final del tratamiento, o para hacer una pausa durante el tratamiento, por ejemplo durante el tratamiento efectuado con un aparato para expansión transversal según uno de los ejemplos descritos más arriba, y tiene como función principal estabilizar las correlaciones obtenidas. En el aparato representado en las figuras 3a a 3f la parte del canal dentario destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal recto superior 15, respectivamente inferior 16 que desemboca, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes de un niño y, eventualmente, al menos un molar inferior. La longitud del canal recto superior 15 es superior a la del canal recto inferior 16. A título de ejemplo, la

longitud de la base de la parte central 11 que desemboca en el canal recto superior 15 está comprendida entre 29,5 mm y 37 mm, en función del tamaño elegido del aparato.

Las figuras 4a a 4f ilustran un cuarto ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es igualmente un aparato conformador. A diferencia del aparato del tercer ejemplo de realización descrito en el presente documento anteriormente, en el aparato presentado en las figuras 4a a 4f, la parte del canal dentario destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal redondeado superior 17, respectivamente inferior 18, que desemboca, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares para leche correspondientes de un niño y, eventualmente, al menos un molar inferior. A título de ejemplo, la longitud de la base de la parte central 11 que desemboca en el canal recto superior 17 está comprendida entre 27 mm y 35 mm, en función del tamaño elegido del aparato.

En el marco del aparato conformador de las figuras 3a a 4f, el grosor del relieve interno medido entre la base de la rampa inclinada 10 y la pared vertical de la banda lingual está comprendido, a título de ejemplo, entre 11,25 mm y 15 mm a la altura de la parte central (figs. 3d y 4d) y entre 3 mm y 4 mm en el extremo de las ramas (figs. 3e y 4e), este grosor varía en función del tamaño elegido del aparato, estando previstos varios tamaños para niños o adultos. En el marco de los mismos ejemplos, la altura del relieve interno medida a la altura de la parte central está comprendida entre 18,75 mm y 25 mm.

Comparando las dimensiones del grosor del relieve interno reforzado 9 de los aparatos conformadores ilustrados en las figuras 3a a 4f con las de los aparatos para expansión transversal ilustrados en las figuras 1a a 2f, se constata que el relieve interno 9 de estos últimos presenta unas dimensiones mayores, y por tanto más rigidez transversal que el relieve de los aparatos conformadores. En consecuencia, la fuerza transversal ejercida por un aparato para expansión transversal es mayor que la ejercida por un aparato conformador que no hace, por sí mismo, más que estabilizar los efectos obtenidos con el aparato de tratamiento para expansión transversal utilizado.

Las figuras 5a a 5f ilustran un quinto ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es un aparato propulsor para retromorfosis o clase II de Angle que es un activador propulsor mandibular, denominado en lo que sigue propulsor. Un propulsor de ese tipo se utiliza generalmente para propulsar la mandíbula hacia la parte delantera por prodeslizamiento en la parte inferior del activador de punta a punta de incisivos, implicando una adaptación anatómica de las arcadas y un alargamiento de la base mandibular. El propulsor de la invención presenta un relieve interno reforzado que permite, por añadidura, mejorar la ventilación nasal y la deglución asegurando un buen posicionamiento de la lengua sobre la rampa inclinada del relieve interno, mientras se asegura una acción más tónica del aparato. A título de ejemplo, el grosor del relieve interno 9 medido entre la base de la rampa inclinada 10 y la pared vertical de la banda lingual 3 está comprendido entre 13,5 mm y 18 mm a la altura de la parte central (fig. 5d) y entre 4,5 mm y 6 mm en el extremo de las ramas (fig. 5e), este grosor varía en función del tamaño elegido del aparato. En el marco de los mismos ejemplos, la altura del relieve interno medida a la altura de la parte central está comprendida entre 18 mm y 24 mm.

Las figuras 6a a 6f ilustran un sexto ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es un aparato retropropulsor para antemorfosis o clase III de Angle. El aparato coloca las arcadas superior e inferior en relaciones incisivas normales. Presenta una banda vestibular 2 de grosor más fino en su parte superior y una banda lingual 3 más gruesa en su parte superior, mientras que el grosor de la banda vestibular en la parte inferior es mayor. El aparato ejerce una presión sagital de delante a atrás tomando su punto de apoyo sobre la arcada superior. El aparato retropropulsor de la invención presenta un relieve interno reforzado que permite, por añadidura, mejorar la ventilación nasal y la deglución asegurando un buen posicionamiento de la lengua sobre la rampa inclinada del relieve interno, mientras se asegura una acción más tónica del aparato. A título de ejemplo, el grosor del relieve interno 9 medido entre la base de la rampa inclinada 10 y la pared inferior de la pared vertical de la banda lingual 3 está comprendido entre 10,5 mm y 15 mm a la altura de la parte central (fig. 6d) y entre 5,5 mm y 7,5 mm en el extremo de las ramas (fig. 6e), este grosor varía en función del tamaño elegido del aparato. En el marco de los mismos ejemplos, la altura del relieve interno medida a la altura de la parte central está comprendida entre 19,5 mm y 26 mm.

Las figuras 7a a 7f ilustran un séptimo ejemplo de realización del aparato de ortodoncia funcional dentofacial 1 de la invención que es un aparato a utilizar por los deportistas durante el entrenamiento. Este aparato puede utilizarse igualmente contra el ronquido cuando se utiliza durante el sueño, porque, además de un posicionamiento óptimo de los maxilares superior e inferior, así como de la lengua sobre el relieve interno reforzado 10, asegura una buena ventilación nasal atenuando el ronquido. A título de ejemplo, el grosor del relieve interno 9 medido entre la base de la rampa inclinada 10 y la pared vertical de la banda lingual 3 está comprendido entre 10,88 mm y 14,2 mm a la altura de la parte central (fig. 7d) y entre 3 mm y 3,5 mm en el extremo de las ramas (fig. 7e), este grosor varía en función del tamaño elegido del aparato. En el marco de los mismos ejemplos, la altura del relieve interno medida a la altura de la parte central está comprendida entre 15,26 mm y 19,23 mm. Las dimensiones y, en consecuencia, el funcionamiento del aparato de las figuras 7a a 7f se aproximan a los del aparato conformador de canal redondeado de las figuras 4a a 4f. Un aparato de ese tipo ejerce menos fuerza a la altura de las arcadas y es por tanto de una utilización más confortable.

El aparato de la invención se realiza a base de silicona. Después de numerosos ensayos efectuados en laboratorio, se estableció que el material más adaptado para la fabricación de los aparatos de la invención era el STAMINALENE® de la compañía STERNE. Se trata de un elastómero de silicona que tiene unas propiedades mejoradas de resistencia a la fricción y una buena duración, mientras que es muy confortable cuando se lleva en la boca. Un material de ese tipo presenta un conjunto óptimo de características físicas para la realización del aparato según la invención, a saber: una dureza de 55 Shore A (según ASTM D2240), una resistencia a la rotura de 10 MPa (según ASTM D882), una resistencia

al desgarro de 53 kN/m (según ASTM D624B), un alargamiento a la rotura del 925 % (según ASTM D412), una deformación remanente a la compresión de 2,4% medida 30 minutos después de la liberación de la muestra de una compresión del 25 % durante 70 horas. Su densidad es de 1,14 g/cm³.

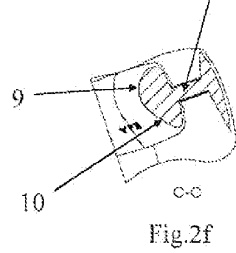
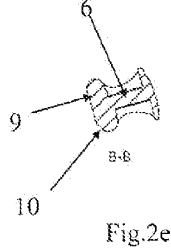
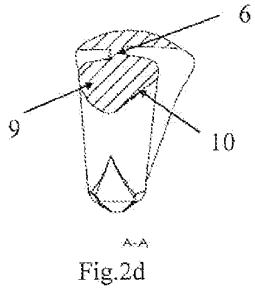
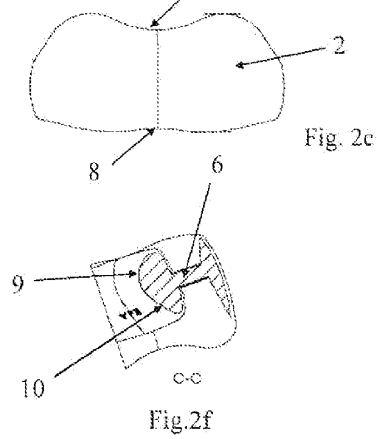
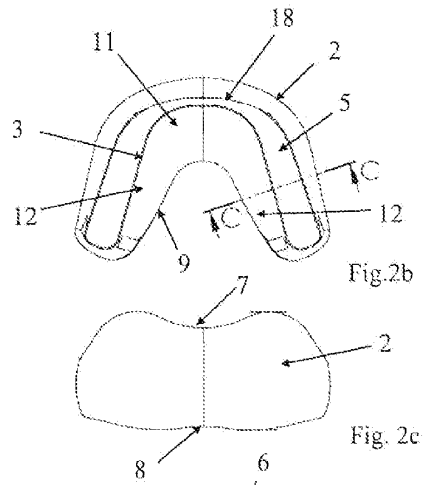
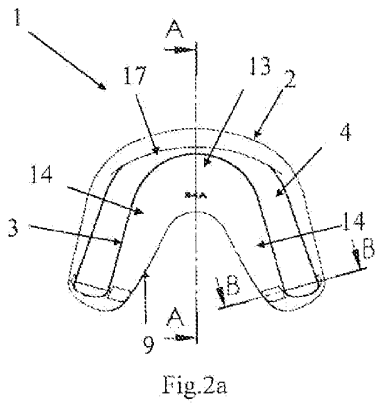
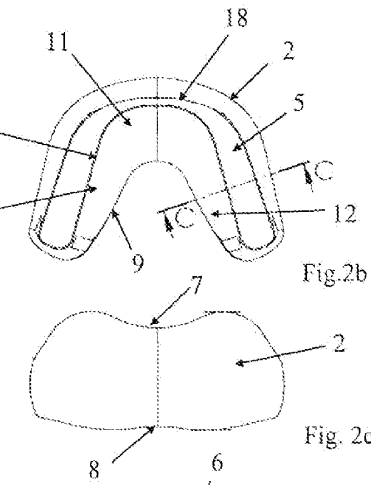
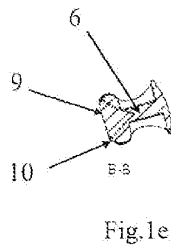
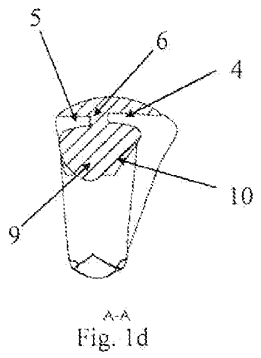
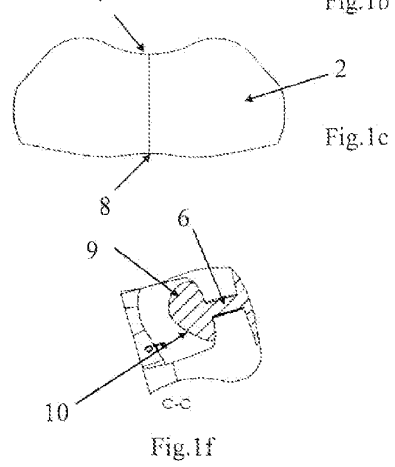
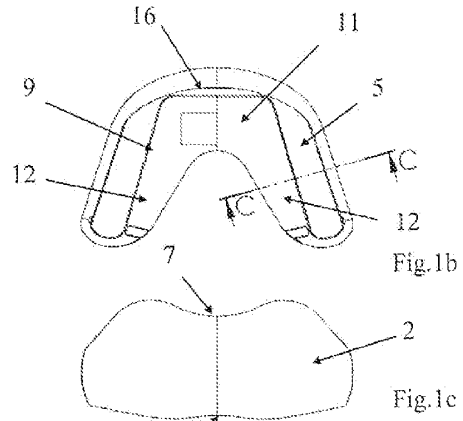
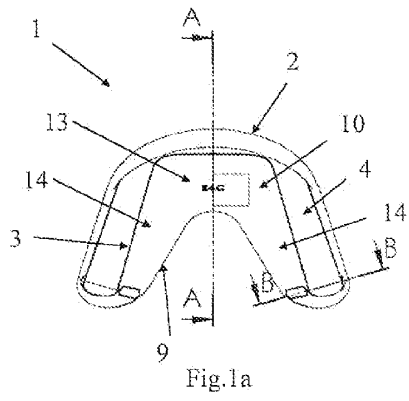
5 El material es transparente, puede sin embargo comprender una base colorante que utilice unos pigmentos biocompatibles en una proporción del 3 %. Pueden añadirse igualmente unos aromas a la composición con el fin de hacer más agradable la masticación con el aparato. Esta silicona incluye un catalizador a base de platino.

En un modo de realización ventajoso de la invención, los diferentes aparatos pueden distinguirse por su color elegido en función de la utilización del aparato o del tipo de anomalía o de trastorno de la función neurovegetativa a tratar con éste. Pueden concebirse otros ejemplos y modos de realización de la invención sin salirse del marco de sus reivindicaciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de ortopedia funcional dentofacial (1) realizado en un material flexible que incluye dos férulas, teniendo cada una, exteriormente, en el plano horizontal, una forma general en U ensanchada, estando separadas las dos férulas por un tabique sustancialmente horizontal (6), definiendo cada férula un canal dentario (4, 5) que engloba la arcada alveolo-dentaria superior, respectivamente inferior, estando formado dicho canal (4, 5) por la banda vestibular (2), por un lado, por una banda lingual (3), por otro lado, así como por el tabique horizontal (6), siendo la superficie interior de cada canal una superficie lisa, y una rampa lingual (10) continua inclinada de soporte y de guía de la lengua en dirección al paladar formada sobre la parte superior, comprendiendo dicha rampa lingual (10) una pendiente central (13) sustancialmente plana unida a dos pendientes laterales (14) adyacentes sustancialmente planas, un relieve interno reforzado (9) que tiene una forma general en U ensanchada se extiende sobre el contorno externo de las férulas y la sección transversal de dicha rampa lingual (10) aumenta progresivamente a partir de un valor mínimo en el extremo de dicho relieve hasta un valor máximo en la parte central de éste.
2. Aparato (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la profundidad de cada canal dentario (4, 5) es al menos igual a la altura de los dientes que engloba, hasta su cuello.
3. Aparato (1) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho relieve interno reforzado (9) presenta un grosor mayor en la zona del canal dentario de la arcada superior y de la arcada inferior destinada a recibir los incisivos y los caninos.
4. Aparato (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se realiza base de silicona alimentaria.
5. Aparato (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicha silicona tiene una dureza comprendida entre 50 y 60 Shore, y preferentemente entre 53 y 57 Shore.
6. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado porque** dicha silicona tiene una deformación remanente a la compresión comprendida entre 1,9 % y 2,9 %, y preferentemente entre 2,2 % y 2,6 %, medida 30 minutos después de la liberación de la muestra de una compresión del 25 % durante 70 horas.
7. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la resistencia a la rotura de dicha silicona está comprendida entre 8 y 12 MPa (medida según ASTM D882) y/o el alargamiento a la rotura de dicha silicona (medida según ASTM D412) está comprendido entre 820 y 1030 %, y preferentemente entre 875 y 975 %, y/o la resistencia al desgarro de dicha silicona está comprendida entre 46 y 60 kN/m (medida según ASTM D624B), y preferentemente entre 50 y 56 kN/m.
8. Aparato (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la parte del canal destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal recto (15, 16), dicho canal desemboca, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes del niño y, eventualmente, al menos un molar inferior.
9. Aparato (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la parte del canal destinada a recibir los incisivos inferiores o superiores tiene una forma de canal redondeado (17, 18), dicho canal desemboca, en sus dos extremos, respectivamente en unos canales dentarios destinados a recibir cada uno un canino inferior, dos premolares inferiores o los dos molares de leche correspondientes del niño y, eventualmente, al menos un molar inferior.
10. Gama de aparatos de ortopedia funcional dentofacial, **caracterizada por que** comprende al menos dos aparatos según una de las reivindicaciones precedentes elegidos entre: un aparato para expansión transversal, un conformador, un aparato propulsor, un aparato retropropulsor, un aparato de entrenamiento para deportistas o un aparato anti-ronquido.



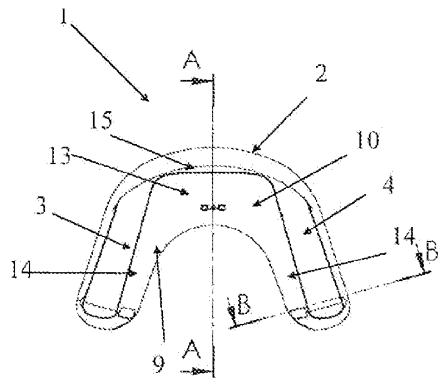


Fig.3a

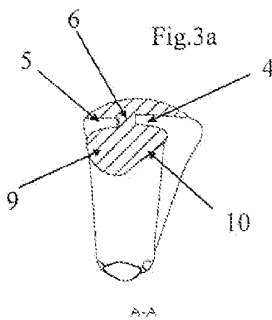


Fig.3d

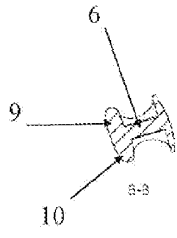


Fig.3e

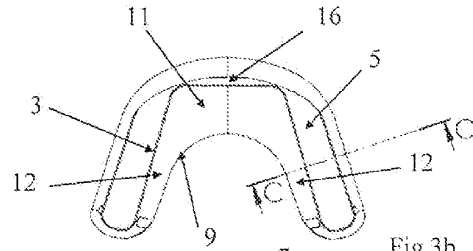


Fig.3b

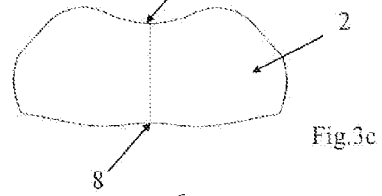


Fig.3c

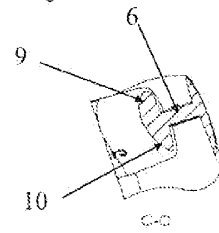


Fig.3f

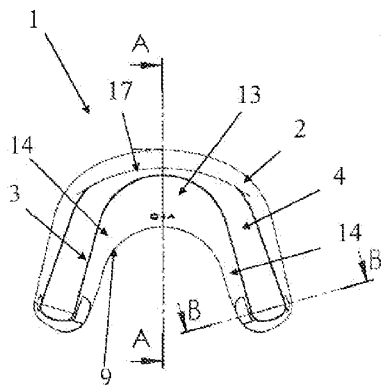


Fig.4a

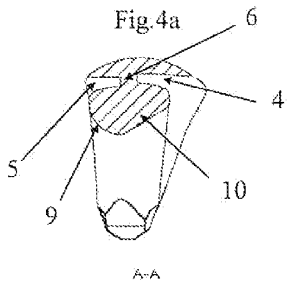


Fig.4d

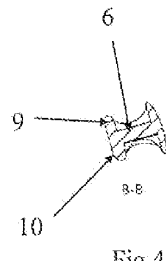


Fig.4e

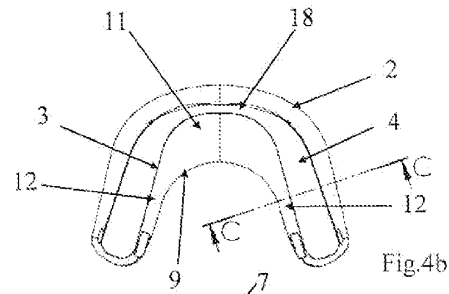


Fig.4b

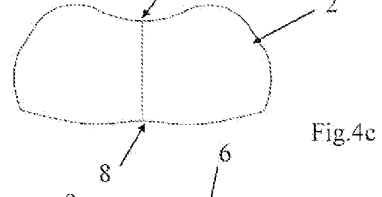


Fig.4c

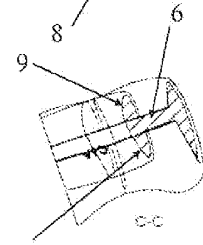


Fig.4f

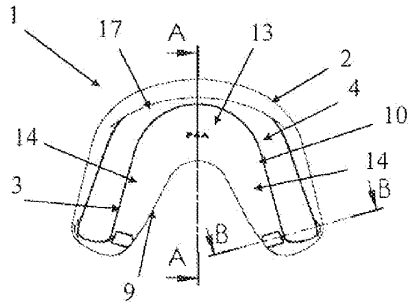


Fig.5a

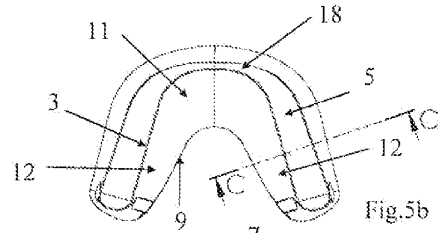


Fig.5b

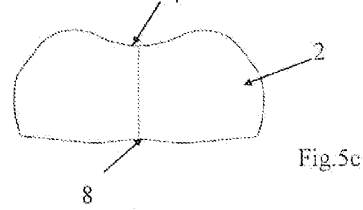


Fig.5c

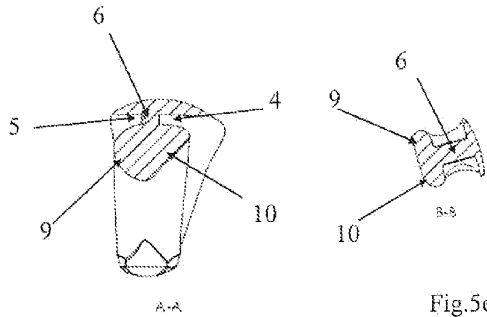


Fig. 5d

Fig.5e

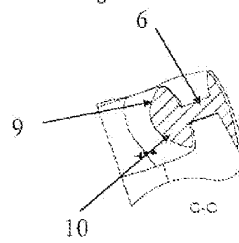


Fig.5f

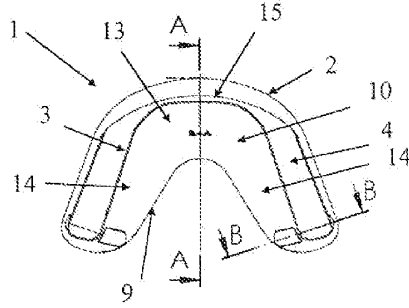


Fig.6a

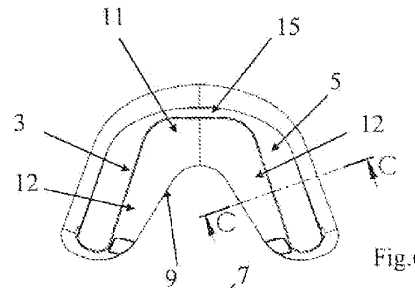


Fig.6b

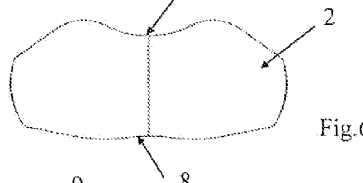


Fig.6c

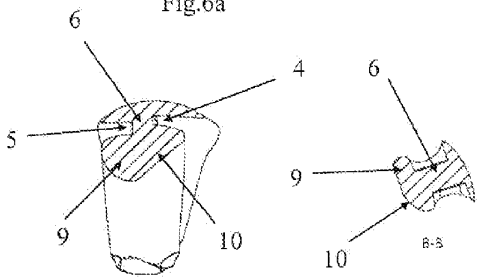


Fig.6d

Fig.6e

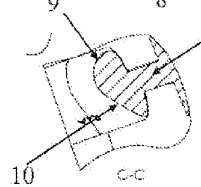


Fig.6f

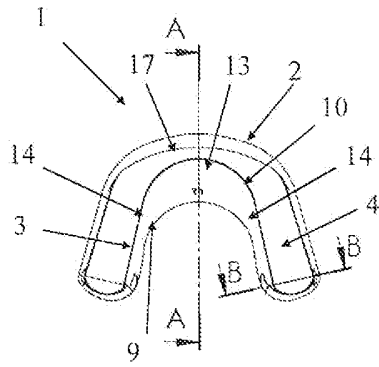


Fig. 7a

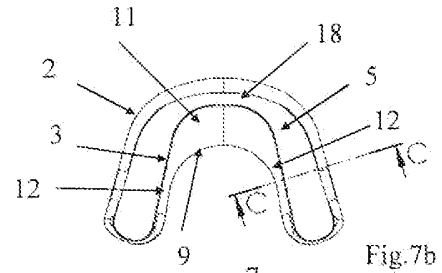


Fig. 7b

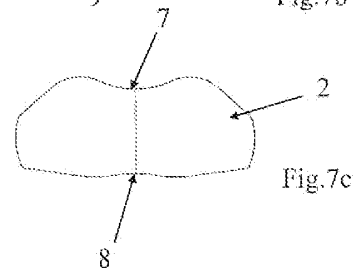


Fig. 7c

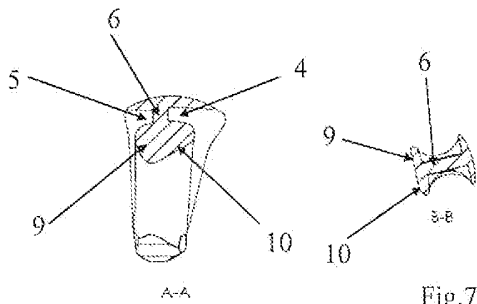


Fig. 7d

Fig. 7e

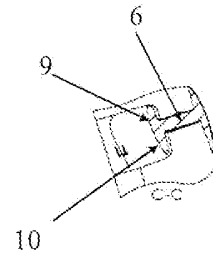


Fig. 7f

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

- EP 0315777 A [0003]
- EP 0293682 A [0003]
- EP 0925039 A [0004]
- FR 2641964 [0005]
- FR 2867058 A [0007]