



- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61F 5/56 (2006.01) A61C 7/36 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES20 15/070065
- (22) Fecha de presentación internacional:
30 de enero de 2015 (30.01.2015)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P201400094 6 de febrero de 2014 (06.02.2014) ES
- (71) Solicitante: BIOTECHNOLOGY INSTITUTE, I MAS D, S.L. [ES/ES]; San Antonio 15, 5º, E-01005 Vitoria (ES).
- (72) Inventor: ANITUA ALDECOA, Eduardo; San Antonio 15 5º, E-01005 Vitoria (ES).
- (74) Mandatario: TRIGO PECES, José Ramón; Gran Vía, 40 6º 2, E-28013 Madrid (ES).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,

GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

- sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.1 7(H))

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
— antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

(54) Title: MANDIBULAR ADVANCEMENT DEVICE, AND METHOD AND KIT FOR PRODUCING SAID DEVICE

(54) Título : DISPOSITIVO DE AVANCE MANDIBULAR, Y MÉTODO Y KIT DE PREPARACIÓN DE DICHO DISPOSITIVO

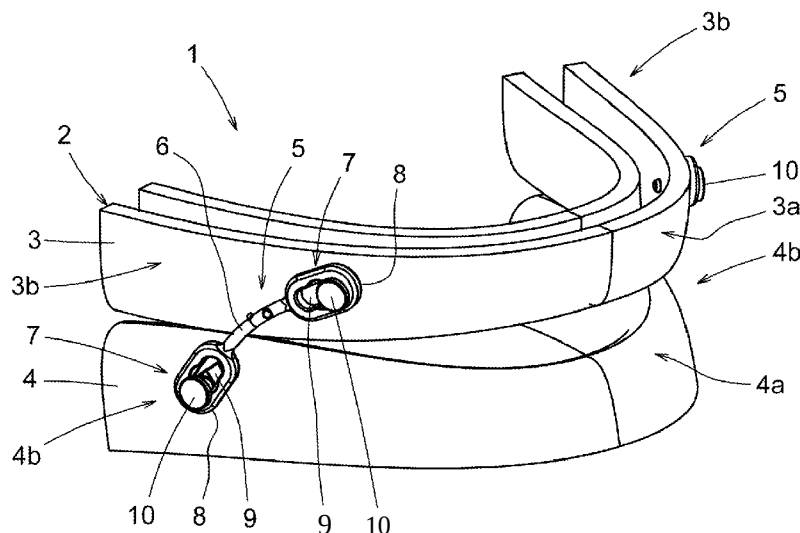


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a mandibular advancement device (1; 20) and to a method and a kit for producing said device, which comprises a dental splint (2) and at least one plastic crosspiece (5; 21) with two ends (7) provided with a groove (9) connected to a respective cylindrical portion (11) of a side projection (10) of the dental splint (2) in an articulated manner. The groove (9) is closed and is longer than the diameter of the cylindrical portion (11) which can therefore move along the groove (9). The crosspiece (5; 21) acts by means of traction between the cylindrical portions (11) of the dental splint (2) in order to prevent the lower portion (4) from moving back freely in relation to the upper portion (3) of the dental splint (2) and therefore to treat apnea, while allowing a certain amount of advancement and sideways movement of the lower portion (4), which is comfortable for the user.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



Dispositivo(1 ; 20) de avance mandibular, y método y kit de preparación de dicho dispositivo, que comprende una férula dental(2) y al menos un tirante(5; 21) plástico con dos extremos(7) provistos de una ranura(9) conectada articuladamente a una respectiva porción cilíndrica(1 1) de un saliente(10) lateral de la férula dental(2). La ranura(9) es cerrada y presenta una longitud mayor que el diámetro de la porción cilíndrica(1 1), que por tanto puede desplazarse a lo largo de la ranura(9). El tirante(5; 21) actúa a tracción entre las porciones cilíndricas(1 1) de la férula dental(2) para impedir el retroceso libre de la porción inferior(4) con respecto a la porción superior(3) de la férula dental(2) y tratar por tanto la apnea, mientras que permite un cierto avance y movimiento lateral de la porción inferior(4), resultando confortable para el usuario.

**DISPOSITIVO DE AVANCE MANDIBULAR, Y MÉTODO Y KIT DE
PREPARACIÓN DE DICHO DISPOSITIVO**

DESCRIPCIÓN

5

Sector de la técnica

La invención se refiere a un dispositivo de avance mandibular destinado a ser colocado en la boca de una persona y causar un ligero
10 avance de la mandíbula inferior que evita el cierre de las vías respiratorias. La aplicación principal de este tipo de dispositivos es el tratamiento de la apnea del sueño. La invención también se refiere a un método y a un kit de preparación de dicho dispositivo.

15

Estado de la técnica

Durante el sueño de las personas, los músculos se relajan provocando que las vías respiratorias aéreas se cierren y vibren al paso del aire. Dicha vibración provoca el sonido conocido como ronquido. Los
20 ronquidos, sin embargo, no son el único inconveniente derivado del cierre de las vías respiratorias aéreas. Dicho cierre también ocasiona una defectuosa ventilación de los pulmones, provocando que el descanso sea muy deficiente y que incluso la persona se quede por momentos sin aire (lo cual se conoce como apnea del sueño). El fenómeno de la apnea tiene
25 lugar concretamente como sigue: tras emitir ronquidos a un ritmo regular por un periodo de tiempo, los ronquidos se interrumpen de repente y se produce un periodo de silencio durante el cual no hay respiración; dicho periodo de no respiración (apnea) se termina con un jadeo o resoplido de gran sonido, tras el cual poco a poco se recupera la respiración normal,
30 comenzando de nuevo los ronquidos. Este comportamiento puede repetirse frecuentemente durante la noche. La apnea del sueño puede provocar deterioros en la salud e incluso la muerte, y por tanto se trata de un problema de salud grave. Este problema aparece más frecuentemente en personas obesas y hombres de mediana edad, aunque también
35 influyen otros factores como el consumo de alcohol o tabaco, y la anatomía de las fosas nasales.

Existen diversos tratamientos de la apnea, destinados a normalizar la respiración del paciente durante el sueño. Por una parte, la apnea puede tratarse reduciendo los factores de riesgo en la vida del paciente.

5 Por otra parte, son conocidos en el mercado diversos dispositivos destinados a actuar sobre el paciente para reducir la apnea del sueño. Un primer tipo de dispositivo está basado en inyectar, a través de una mascarilla que el paciente se debe colocar para dormir, aire a presión para provocar la apertura controlada y mantenida de las vías respiratorias

10 aéreas. Otro tipo de dispositivo, conocido como dispositivo de avance mandibular, se coloca dentro de la boca del paciente y provoca un ligero avance de la mandíbula con respecto al maxilar superior, abriendo un mayor espacio en la parte posterior de la cavidad bucal y facilitando por tanto el paso de aire desde y hacia la faringe. La apnea también puede

15 tratarse mediante cirugía, en caso de extrema necesidad y de no ser efectivos los tratamientos descritos anteriormente.

Los dispositivos de avance mandibular suelen comprender una férula dental, fabricada a medida del paciente, con una porción superior destinada a ser colocada en el arco dentario superior y con una porción inferior destinada a ser colocada en el arco dentario inferior. Entre la

20 porción superior y la porción inferior se conectan unos mecanismos de avance mandibular, los cuales se encuentran posicionados y tensionados de manera que mantienen adelantada la porción inferior con respecto a la porción superior, en comparación con una situación de reposo en la cual ambas porciones se encontrarían una sobre otra según la mordida normal del paciente.

En el estado de la técnica se conocen diversos tipos de

30 mecanismos de avance mandibular. Por ejemplo, se conocen mecanismos metálicos compuestos de una parte inferior y de una parte superior conectadas respectivamente a la porción inferior y a la porción superior de la férula dental. La parte inferior y la parte superior están interconectadas de una forma longitudinalmente regulable, por ejemplo

35 mediante una unión roscada regulable, que permite ajustar la posición de la porción inferior de la férula dental con respecto a la porción superior.

Estos dispositivos de avance mandibular basados en mecanismos metálicos suelen presentar el inconveniente de resultar muy rígidos e incómodos para el paciente.

5 Alternativamente, se conocen mecanismos de avance mandibular fabricados de material plástico, consistentes generalmente en uno o más tirantes plásticos que se conectan entre la porción inferior y la porción superior de la férula dental. En algunos casos, el mecanismo está formado por un único tirante dispuesto a modo de biela en la zona
10 delantera de las porciones superior e inferior, interconectando ambas de manera que la mandíbula se vea adelantada con respecto al maxilar superior. En otros casos, el mecanismo consiste de dos tirantes, uno a cada lado de la férula, cuyos extremos están conectados del lateral de la porción inferior al mismo lateral de la porción superior. Un ejemplo de este
15 segundo tipo de mecanismo de avance mandibular está descrito en la solicitud de patente número US20120073582A1. En otros casos, se dispone de un único tirante cuyos extremos están conectados a los laterales opuestos de la porción inferior y cuya zona central se encuentra apoyada en la parte delantera de la porción superior de la férula dental.
20 En general, los dispositivos provistos de mecanismos de avance mandibular de plástico resultan más cómodos para el paciente debido a que presentan cierta flexibilidad lateral y/o longitudinal que permite que el paciente pueda mover ligeramente la mandíbula durante el sueño, a la vez que se mantiene correctamente adelantada con respecto al maxilar superior, logrando una mayor comodidad y adaptación en el paciente.
25

 La invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de avance mandibular mejorado, que proporcione al paciente una aún mayor comodidad y al mismo tiempo consiga un igual o mejor avance
30 mandibular para el tratamiento de la apnea del sueño.

Descripción breve de la invención

 Es objeto de la invención un dispositivo de avance mandibular, que
35 comprende una férula dental formada por una porción superior y una porción inferior, donde ambas porciones están provistas de una zona

delantera destinada a encontrarse en la proximidad de los dientes incisivos y caninos y de dos zonas laterales destinadas a encontrarse en la proximidad de los dientes premolares y molares. El dispositivo según la invención presenta la particularidad de que comprende al menos un
5 tirante plástico, provisto en cada uno de sus extremos de una ranura conectada articuladamente a un respectivo saliente que sobresale lateralmente de la férula dental. La ranura es cerrada y presenta una longitud mayor que el diámetro de una porción cilíndrica del saliente, de manera que dicha porción cilíndrica del saliente puede desplazarse a lo
10 largo de la ranura.

Según la invención, el dispositivo de avance mandibular se prepara o monta a partir de una férula dental de un paciente. La preparación se inicia colocando la férula dental en una posición previamente establecida
15 por el médico, en la cual la porción inferior de la férula dental se encuentra lo suficientemente adelantada con respecto a la porción superior como para que, si la férula fuera colocada en el paciente en dicha posición, la férula causara un avance mandibular suficiente como para prevenir la apnea. Esta posición previamente establecida por el
20 médico será denominada a lo largo de este documento como "posición de tratamiento". Una vez dispuesta la férula dental en posición de tratamiento, el tirante o los tirantes se fijan articuladamente a la férula mediante el enganche de los extremos exteriores de las ranuras de los tirantes con los respectivos salientes laterales de la férula dental. Es decir,
25 estando la férula en posición de tratamiento, los salientes se encuentran en los extremos exteriores de las ranuras de los tirantes. Entonces, a partir de esta posición de tratamiento (en la cual la porción inferior de la férula está ligeramente adelantada con respecto a la porción superior para tratar la apnea) los tirantes se oponen al retroceso de la porción inferior y
30 en cambio sí permiten su avance.

Por tanto, cuando el dispositivo según la invención es colocado en el paciente, inicialmente fuerza al paciente a adoptar la posición de
tratamiento, es decir, la posición definida por el médico como idónea para
35 tratar la apnea. A partir de esta posición, el dispositivo según la invención no permite que retroceda la mandíbula por impedírselo la tracción ejercida

por los tirantes. En cambio, el paciente sí podrá desplazar la mandíbula ligeramente hacia delante, en la medida en que los salientes puedan recorrer las ranuras, lo cual proporcionará una cierta libertad de movimientos y confortabilidad al paciente. El paciente también podrá abrir y cerrar la boca, por permitírsele el hecho de que los tirantes estén conectados articuladamente a la férula dental (y por tanto los tirantes funcionen como bielas). Además, la disposición de los salientes dentro de las ranuras también permite que el paciente mueva ligeramente la mandíbula en dirección transversal. Por tanto, al impedir el retroceso de la mandíbula, el dispositivo según la invención permite tratar la apnea del paciente de forma efectiva; al mismo tiempo, la gran libertad de movimientos en el resto de las direcciones permite aumentar el confort, reducir el dolor dental que pudiera ocasionarse por el uso prolongado del dispositivo, y en definitiva incrementar la aceptación del tratamiento contra la apnea por parte del paciente.

En diferentes modos de realización, el dispositivo puede disponer de dos tirantes, uno a cada lado de la férula dental, o bien de un tirante que se extiende de un lado a otro de la férula dental. En cualquier caso, las conexiones articuladas entre las porciones de la férula dental y los tirantes están realizadas, como se ha explicado, justamente en los extremos exteriores de las ranuras de los tirantes cuando el dispositivo se encuentra en la posición de tratamiento prefijada por el médico.

25 Descripción breve de las figuras

Los detalles de la invención se aprecian en las figuras que se acompañan, no pretendiendo éstas ser limitativas del alcance de la invención:

- La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un primer modo de realización del dispositivo según la invención.
- La Figura 2 muestra una vista frontal del dispositivo de la Figura 1.
- La Figura 3 muestra una vista lateral izquierda parcial del dispositivo de la Figura 1.

- la Figura 4 muestra una vista en sección del conjunto de la Figura 3 según el plano de sección IV-IV.
- La Figura 5 muestra una vista lateral del dispositivo de la Figura 1, en una primera posición o posición de tratamiento.
- 5 - La Figura 6 muestra el dispositivo de la Figura 5 en una segunda posición en la que la porción inferior de la férula se ha adelantado ligeramente.
- La Figura 7 muestra el dispositivo de la Figura 5 en una tercera posición en la que la porción inferior de la férula se ha adelantado en mayor medida.
- 10 - La Figura 8 muestra el dispositivo de la Figura 5 en una cuarta posición en la que la porción inferior de la férula se ha abierto con respecto a la posición de la Figura 5.
- La Figura 9 muestra un modo de realización alternativo del conector del tirante según la invención.
- 15 - La Figura 10 muestra un modo de realización alternativo del tirante según la invención.
- La Figura 11 muestra aún otro modo de realización alternativo del conector del tirante según la invención.
- 20 - La Figura 12 muestra una vista en perspectiva de otro modo de realización del dispositivo según la invención.
- La Figura 13 muestra una vista frontal del dispositivo de la Figura 12.
- Las Figuras 14 a 17 muestran cuatro fases del montaje del dispositivo de la Figura 1.
- 25 - Las Figuras 18 a 21 muestran cuatro fases del montaje del dispositivo de la Figura 12.
- La Figura 22 muestra una gráfica de la relación entre la fuerza de tracción y el desplazamiento o deformación de un modo de realización de la invención con el cuerpo arqueado.
- 30

Descripción detallada de la invención

35 Las Figuras 1 y 2 muestran una vista en perspectiva y una vista frontal de un primer modo de realización de un dispositivo de avance mandibular según la invención. El dispositivo (1) del presente modo de

realización comprende una férula dental (2), fabricada generalmente a medida del paciente, con una porción superior (3) destinada a ser colocada en el arco dentario superior y con una porción inferior (4) destinada a ser colocada en el arco dentario inferior. Por ejemplo, la férula dental (2) puede ser una férula de descarga, que es un tipo de férula dental concreto diseñado para tratar el bruxismo, que es otro fenómeno clínico consistente en el roce y/o apriete indeseado y excesivo de unos dientes contra otros. La férula dental puede estar fabricada mediante planchas de vacío, por CAD/CAIV1, por aposición de polvo o por cualquier otro sistema de fabricación aplicable.

Cada porción (3, 4) de la férula dental (2) está provista de una zona delantera (3a, 4a) destinada a encontrarse en la proximidad de los dientes incisivos y caninos de un usuario y de dos zonas laterales (3b, 4b) destinadas a encontrarse en la proximidad de los dientes premolares y molares del usuario. El dispositivo (1) según la invención correspondiente al presente modo de realización comprende además dos tirantes (5) plásticos, uno a cada lado de la férula dental (2). Cada tirante (5) comprende un cuerpo (8) alargado provisto en sus extremos (7) de respectivos conectores (8) dentro de los cuales se encuentran unas respectivas ranuras (9). El cuerpo (6) del presente modo de realización es un cordón simple, lo cual constituye una solución mecánicamente muy resistente y con poca probabilidad de ruptura, y al mismo tiempo más simple y económica de fabricar. Las ranuras (9) de los extremos (7) de los tirantes (5) están conectadas articuladamente a unos salientes (10) de la férula dental (2). Concretamente, en el presente modo de realización, la ranura (9) del extremo (7) superior de cada tirante (5), según la posición de la Figura 1, se encuentra conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de la zona lateral (3b) de la porción superior (3), mientras que la ranura (9) del extremo (7) inferior se encuentra conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de la zona lateral (4b) de la porción inferior (4).

El material plástico del cual está fabricado el tirante (5) debe ser relativamente rígido pero al mismo tiempo con cierta elasticidad a la deformación. Ejemplos de materiales aptos para fabricar los tirantes son

Poliamida 12 o Nylon 6.3, aunque estos ejemplos no se citan con afán limitativo y no se descarta el uso de otros materiales.

La Figura 3 muestra una vista lateral izquierda parcial del dispositivo (1) de la Figura 1, en la que se ha representado únicamente la zona del extremo (7) inferior del tirante (5) del lado izquierdo según la posición del dispositivo (1) en la Figura 1. A su vez, la Figura 4 muestra una vista en sección del conjunto de la Figura 3 según el plano de sección IV-IV. Ambas figuras permiten observar con claridad que el saliente (10) comprende una porción cilíndrica (11) y una cabeza (12). La cabeza (12) queda dispuesta más exteriormente que la porción cilíndrica (11) y es más ancha que la misma, siendo la función de dicha cabeza (12) el impedir que el extremo (7) del tirante (5) se desconecte del saliente (10). Por su parte, la porción cilíndrica (11) se dispone dentro de la ranura (9) del tirante (5). El conectar la ranura (9) a una porción con forma cilíndrica permite conseguir que la conexión entre el tirante (5) y la porción inferior (4) de la férula dental (2) sea articulada, de manera que el tirante (5) actúe como una biela. La conexión articulada se ve favorecida por el hecho de que el conector (8) comprende un bucle cerrado provisto de dos porciones laterales (13) rectas y dos porciones extremas (14) curvadas, por ejemplo en forma de arco de círculo.

De acuerdo con la invención, además, la ranura (9) es cerrada y presenta una longitud mayor que el diámetro de la porción cilíndrica (11). Ello permite que la porción cilíndrica (11) pueda desplazarse longitudinalmente a lo largo de la ranura (9), además de girar con respecto a la ranura (9). La utilidad de dicho desplazamiento longitudinal se ilustra en las cuatro figuras que siguen.

Las Figuras 5 a 8 muestran varias vistas laterales del dispositivo (1) de la Figura 1 en distintas posiciones. En la Figura 5 se muestra el dispositivo (1) en una situación inicial o de reposo, en la cual la porción inferior (4) de la férula dental (2) se encuentra ligeramente adelantada con respecto a la porción superior (3). Esta posición será denominada en adelante "posición de tratamiento", ya que es una posición que está en la práctica diseñada y planificada por el profesional médico para

proporcionar un avance mandibular adecuado y abrir las vías respiratorias de un determinado paciente durante el sueño. En esta posición de tratamiento, como puede observarse en la figura, los salientes (10) y el tirante (5) se encuentran dispuestos de manera que el tirante actúa a tracción; es decir, en caso de que la porción inferior (4) intente desplazarse hacia atrás -en el sentido indicado por la flecha (A)- el tirante (5) tira de la porción inferior (4) e impide dicho desplazamiento. En cambio, a partir de la posición de tratamiento de la Figura 5, el dispositivo (1) sí permite que el paciente desplace la porción inferior (4) de la férula dental (2) hacia delante, es decir, en el sentido indicado por la flecha (B), como se puede apreciar en la Figura 6 y posterior Figura 7. Concretamente, el dispositivo permite un desplazamiento hacia delante porque las dos ranuras (9) pueden desplazarse en el sentido de la flecha (B) con respecto a los salientes (10) que se encuentran respectivamente dentro de ellas, a partir de la posición inicial de tracción (posición de tratamiento de la Figura 1). La distancia máxima de desplazamiento hacia delante de la porción inferior (4) con respecto a la porción superior (3) dependerá esencialmente de la diferencia entre la longitud de las ranuras (9) y el diámetro de las porciones cilíndricas (11) de los salientes (10). Cuando los salientes (10) hayan alcanzado los extremos más interiores de las ranuras (9) tal como se muestra en la Figura 7, el tirante (5) empieza a actuar a compresión, impidiendo que el usuario continúe desplazando hacia delante la porción inferior (4). Por otra parte, tal como se observa en la Figura 8, el dispositivo (1) también permite un movimiento descendente de la porción inferior (4) con respecto a la porción superior (3), indicado con la flecha (C). Dicho movimiento descendente es posible debido a que las porciones cilíndricas (11) de los salientes (10) están conectadas articuladamente y por tanto pueden girar dentro de las ranuras (9). En resumen, el dispositivo según la invención consigue un correcto tratamiento de la apnea, ya que impide desplazar la porción inferior (4) en el sentido de retroceso, a la vez que resulta cómodo para el paciente al permitir una libertad de movimiento relativamente alta de la porción inferior (4) en el sentido de avance y en el sentido de apertura de boca.

35

Como puede observarse en la Figura 4, la porción extrema (14) del conector (8) presenta una pared interior cilíndrica (14a) adaptada para entrar en contacto con la porción cilíndrica (11) de saliente (10), de manera que dicho contacto dificulta el giro del tirante (5) con respecto al saliente (10) en la dirección indicada por la flecha (D) cuando el tirante (5) se encuentra actuando a tracción, es decir, cuando se está produciendo tal contacto entre la porción cilíndrica (11) y la pared interior cilíndrica (14a). En consecuencia, el paciente puede mover la boca lateralmente pero no demasiado, percibiendo una sensación de que se está saliendo de la posición de tratamiento. Por tanto, el dispositivo según la invención permite además un movimiento mandibular lateral, lo cual resulta confortable para el paciente, pero limitado. Ajustando la diferencia de altura entre porción cilíndrica (11) y la pared interior cilíndrica (14a), se consigue un guiado más o menos rígido frente a la desalineación lateral, siendo este anclaje más rígido cuanto menor sea la holgura. El caso máximo de rigidez es una pequeña interferencia entre la longitud del tramo cilíndrico y el espesor de la porción.

Además, el cuerpo (8) es arqueado, lo cual permite dotar al tirante (5) de cierta flexibilidad cuando actúa a tracción. Es decir, si estando en la posición de tratamiento de la Figura 5 el paciente intenta hacer retroceder la porción inferior (4) y el tirante (5) se lo impide actuando a fracción, el paciente no va a notar un tirón seco del tirante sino que dicho tirón va a estar amortiguado por la elasticidad del cuerpo (6) arqueado. Por tanto, será posible fabricar dispositivos con elasticidad diferente variando la curvatura del cordón central o cuerpo (6), sin perder seguridad en el anclaje y guiado del movimiento a tracción. En principio, a mayor curvatura se consigue una biela o tirante (5) menos rígida y por tanto más confortable para el paciente.

Además, la curvatura permite conseguir otro efecto beneficioso, consistente en que cuando el dispositivo actúa a tracción la fuerza elástica longitudinal con la que el cuerpo (6) arqueado tiende a recuperar su posición original es creciente a medida que el cuerpo (6) se va estirando. Es decir, el cuerpo (8) arqueado presenta una progresiva aparición de una rigidez. La Figura 22 muestra una gráfica de la relación

entre la fuerza de tracción y el desplazamiento de un extremo del cuerpo (8) con respecto al otro (es decir, la deformación del cuerpo (6)) para un ejemplo de dispositivo según la invención. Como puede observarse, justo cuando el cuerpo (6) empieza a deformarse y a trabajar a tracción, la rigidez es muy baja: a medida que la deformación va aumentando, la rigidez lo hace en mayor medida, es decir, no siguiendo una relación lineal. El cuerpo (6) es por tanto muy flexible en tanto en cuanto conserva la curvatura, curvatura que va desapareciendo a medida que la mandíbula se desplaza hacia atrás. Cuando la curvatura desaparece o se reduce ostensiblemente, la rigidez aumenta significativamente y puede llegar a multiplicarse por 10 o más. Este fenómeno provoca que la aparición de la fuerza que se opone al retroceso de la mandíbula sea muy cómoda para el paciente. Cuando el paciente intenta desplazar la mandíbula hacia atrás, no siente un tirón seco sino una amortiguación progresiva de dicho desplazamiento.

En el modo de realización representado en la Figura 3, las porciones laterales (13) de los conectores (8) son paralelas. Con ello se consigue que el esfuerzo requerido para hacer avanzar la porción inferior (4) hacia delante y para hacer retroceder la porción inferior (4) hacia la posición de tratamiento sea el mismo. Alternativamente, tal como se desprende de la Figura 9, es posible un modo de realización diferente en que las porciones laterales (13) no son paralelas sino que son convergentes hacia el cuerpo (6) del tirante (5). Ello produce que el esfuerzo que debe realizar el paciente para desplazar la porción inferior (4) hacia delante vaya aumentando a medida que la porción cilíndrica (11) va avanzando y encontrándose con una ranura (9) cada vez más estrecha. Esto se traduce en que el dispositivo de este modo de realización permite al paciente abandonar la posición de tratamiento desplazando la porción inferior (4) hacia delante, pero al mismo tiempo proporciona una indicación al paciente de que debe tender a retornar a dicha posición de tratamiento.

La Figura 10 muestra un modo de realización adicional de la invención, según el cual el cuerpo (8) se encuentra dispuesto a lo largo de una línea directriz (15) que presenta al menos una variación; en particular,

en el ejemplo representado la variación de la línea directriz presenta forma de S. La finalidad de las variaciones es crear en el cuerpo (6) puntos de concentración de mayor flexibilidad.

5 La Figura 11 muestra un modo de realización adicional de la invención, según el cual la ranura (9) presenta al menos un estrechamiento (16) -dos, en el modo de realización de la figura- capaz de ofrecer resistencia al desplazamiento de la porción cilíndrica (11) del saliente (10) a lo largo de la ranura (9). Debido a la presencia del
10 estrechamiento (16), el paciente debe ejercer cierta fuerza adicional para que la porción cilíndrica (11) supere el estrechamiento (16) y siga desplazándose por la ranura (9). En consecuencia, el paciente percibe una resistencia, e incluso una sensación de "clic", a medida que avanza la mandíbula más allá de la posición de tratamiento, recordando al paciente
15 que aunque existe libertad de movimiento de la mandíbula hacia delante, conviene retornar a la posición de tratamiento.

 Las Figuras 12 y 13 muestran una vista en perspectiva y una vista frontal de un modo de realización alternativo de un dispositivo de avance mandibular según la invención. En este caso, el dispositivo (20)
20 comprende un solo tirante (21), con ranuras (9) en los extremos (7) idénticas a las del modo de realización de la Figura 1. En el dispositivo (20) del presente modo de realización, una ranura (9) del tirante (21) está conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de una zona lateral (4b) de la porción inferior (4), y la otra ranura (9) del tirante (21) está conectada articuladamente a una porción saliente (10) que sobresale de la zona lateral (4b) opuesta de la porción inferior (4). Preferentemente, además, la zona delantera (3a) de la porción superior (3) comprende al menos un enganche (22) que permite un
25 deslizamiento lateral libre del tirante (21) con respecto a la porción superior (3) y que impide que el tirante (21) se separe longitudinalmente de la porción superior (3). Es decir, la conexión entre el tirante (21) y el dispositivo (20) en el presente modo de realización está realizada mediante dos conexiones articuladas en el maxilar inferior (en los molares o premolares) y una conexión deslizante en la parte superior central. La
30 conexión deslizante central produce que el tirante (21) pueda disponerse
35

en una posición más horizontal y por tanto las fuerzas de avance mandibular ejercidas por el mismo sean más eficientes (hay que tener en cuenta que las fuerzas verticales son irrelevantes o parásitas en lo que respecta a conseguir un avance mandibular). Además, el anclaje
5 deslizante central es muy cómodo y no molesta al paciente.

Una ventaja adicional del presente modo de realización es que es un dispositivo isostático, es decir, un dispositivo que consigue un reparto de cargas y fuerzas idénticas en ambos lados del maxilar superior y de la
10 mandíbula, incluso aunque los salientes (10) no estén colocados de forma perfectamente simétrica en cada lateral de la porción inferior (4) de la férula dental (2). Ello significa que el presente modo de realización es insensible a la precisión de colocación de los salientes (10). Además, este dispositivo permite un movimiento lateral muy libre, de mayor amplitud
15 que en el modo de realización anterior, y no necesariamente centrado (es decir, no tiende a retornar por sí solo a la posición centrada), lo cual sumado al hecho de que los esfuerzos se reparten homogéneamente hace que este dispositivo resulte muy cómodo para el paciente.

Además, a diferencia del modo de realización de la Figura 1, la
20 capacidad de compresión del presente modo de realización es nula, es decir, nunca se trabaja a compresión (sólo es rígido a tracción).

Se contempla un modo de realización similar al de la Figura 12,
25 donde el enganche de la porción superior (3) de la férula dental (2) está realizado en forma de una zona de asiento para el tirante (21). Dicha zona de asiento puede tener forma de un rebaje, escalón o canaliillo en el cual se asienta y engancha el tirante (21). Ello constituye una solución compacta y confortable para el usuario para un dispositivo de tirante único
30 isostático.

Es objeto de la invención también un método de preparación de un dispositivo de avance mandibular, que permite convertir una férula dental (2) en un dispositivo (1; 20) según la invención. Las Figuras 14 a
35 17 muestran un ejemplo de realización del método según la invención para fabricar el dispositivo (1) de la Figura 1. Por su parte, las Figuras 17

a 21 muestran otro ejemplo de realización del método según la invención, en este caso para fabricar el dispositivo (20) de la Figura 12.

En referencia a las Figuras 14 a 17, el método de preparación parte
5 de la férula dental (2) diseñada para un determinado paciente. Como se muestra en la Figura 14, en primer lugar se coloca la porción inferior (4) de la férula dental (2) debajo de la porción superior (3) y ligeramente adelantada con respecto a la porción superior (3) de acuerdo con una posición de tratamiento previamente establecida por el médico u otra
10 persona aplicable. Entonces, se aproxima y coloca el tirante (5) en una posición lo más retrasada posible (normalmente de manera que la ranura (9) del conector (8) inferior se disponga en la zona de los premolares y la ranura (9) del conector (8) superior se disponga en la zona de los caninos). A continuación, se inserta una pieza guía (25) en
15 cada ranura (9) del tirante (5). La pieza guía (25), que se ha representado además, en solitario y con carácter informativo, en un recuadro aparte situado en la zona superior derecha de la figura, es una pieza de cierto grosor que presenta un contorno exterior (28) que se ajusta a la forma de la ranura (9) del tirante (5) según la invención, y que presenta un orificio
20 pasante (27) en al menos uno de sus dos extremos. De acuerdo con el método de la invención, la pieza guía (25) ha de insertarse de manera que un orificio pasante (27) quede dispuesto en el extremo más exterior de la ranura (9). Dado que las piezas guía (25) de la figura presentan un orificio pasante (27) en cada uno de sus extremos, pueden insertarse
25 indistintamente en una orientación o en la orientación opuesta (volteada 180°), facilitando el proceso de montaje. Una vez insertada la pieza guía (25), se inserta una punta (28) en el orificio pasante (27) más extremo de cada pieza guía (25), es decir, en el orificio pasante (25) más alejado del cuerpo (6) del tirante (5). Con las puntas (28) se marcan unos
30 respectivos puntos de taladrado en la porción superior (3) y la porción inferior (4) de la férula dental (2). Entonces se retiran las puntas (28), las piezas guía (25) y el tirante (5) y se procede a taladrar ligeramente los puntos marcados, formándose sendos pequeños orificios en la porción superior (3) y la porción inferior (4). Seguidamente, como se muestra en la
35 Figuras, en cada pequeño orificio taladrado se coloca un tetón, y se pega con resina. Los tetones proporcionan una porción cilíndrica (11)

5 saliente terminada en una cabeza (12) más ancha. A continuación, como se muestra en las Figuras 16 y 17, se coloca el tirante (5) insertando en primer lugar un tetón por una ranura (9) e insertando en segundo lugar el otro tetón por la otra ranura (9) del tirante (5). El mismo proceso se habrá
10 realizado en el lado opuesto de la férula dental (2) para colocar un segundo tirante (5). Como resultado, se obtiene el dispositivo (1) de avance mandibular de la Figura 1.

10 En referencia a las Figuras 18 a 21, el método de preparación nuevamente parte de la férula dental (2) diseñada para un determinado paciente. En este caso, sin embargo, como se muestra en la Figura 18 se coloca primeramente un tetón en una de las zonas laterales (4b) de la porción inferior (4), lo más atrás posible (normalmente en los molares o incluso detrás de la última muela). Dicho tetón proporciona una porción
15 cilíndrica (11) para enganchar el tirante (21). Se coloca también otro tetón en la zona delantera (3a) de la porción superior (3), proporcionando este segundo tetón un enganche (22). Seguidamente, se engancha el tirante (21) en el tetón tal como se muestra en la Figura 19, se extiende el tirante (21) hacia la zona lateral (4b) opuesta tal como se muestra en la
20 Figura 20, y se engancha el tirante (21) en el tetón central superior tal como se muestra en la Figura 21. Entonces, utilizando la pieza guía (25) ya explicada, se taladra un orificio en la zona más exterior de la ranura (9) que se encuentra en dicha zona lateral opuesta, oculta en la figura. Se retira el tirante (21), se taladra ligeramente un orificio, y se pega otro tetón
25 en dicha zona lateral opuesta. De este modo, se consigue montar nuevamente el tirante (21) de manera que trabaje a tracción, de acuerdo con la invención, impidiendo que la porción inferior (4) de la férula dental (2) se desplace hacia atrás.

30 La utilización de piezas guía (25) para ubicar las porciones cilíndricas (11) de enganche de los tirantes (5; 21) facilita notablemente la preparación del dispositivo (1; 20) a partir de la posición de tratamiento personalizada para cada paciente y permite una muy precisa colocación de dichas porciones cilíndricas (11) y por tanto de los tirantes (5; 21).

35

Es objeto de la invención un kit para el tratamiento de avance mandibular, que comprende al menos un tirante (5; 21) y al menos una pieza guía (25) según la invención. Utilizando dicho kit y el método según la invención, es posible adaptar una férula dental (2), por ejemplo una

5 férula de descarga, para convertirse en un dispositivo (1; 20) de avance mandibular según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1; 20) de avance mandibular, que comprende una férula dental (2) formada por una porción superior (3) y una porción inferior (4), donde cada porción está provista de una zona delantera (3a, 4a) destinada a encontrarse en la proximidad de los dientes incisivos y caninos de un usuario y de dos zonas laterales (3b, 4b) destinadas a encontrarse en la proximidad de los dientes premolares y molares del usuario, que se caracteriza por que comprende:
- al menos un tirante (5; 21) plástico con dos extremos (7) provistos cada uno de una ranura (9) conectada articuladamente a una respectiva porción cilíndrica (11) de un saliente (10) que sobresale lateralmente de la férula dental (2), donde
 - la ranura (9) es cerrada y presenta una longitud mayor que el diámetro de la porción cilíndrica (11), de manera que la porción cilíndrica (11) puede desplazarse a lo largo de la ranura (9), y donde
 - el tirante (5; 21) actúa a tracción entre las porciones cilíndricas (11) de la férula dental (2) para impedir el retroceso libre de la porción inferior (4) con respecto a la porción superior (3).
2. Dispositivo (1), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que comprende dos tirantes (5), uno a cada lado de la férula dental (2), donde en cada tirante (5) una ranura (9) está conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de la zona lateral (4b) de la porción inferior (4) y la otra ranura (9) está conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de la zona lateral (3b) de la porción superior (3).
3. Dispositivo (20), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que comprende un solo tirante (21), donde una ranura (9) de dicho tirante (21) está conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de una zona lateral (4b) de la porción inferior (4) y por que la

otra ranura (9) del tirante (21) está conectada articuladamente a un saliente (10) que sobresale de la zona lateral (4b) opuesta de la porción inferior (4).

5 4. Dispositivo (20), según la reivindicación 3, que se caracteriza por que la zona delantera (3a) de la porción superior (3) comprende al menos un enganche (22) que permite un deslizamiento lateral libre del tirante (21) con respecto a la porción superior (3) y que impide que el tirante (21) se separe longitudinalmente de la porción superior (3).

10 5. Dispositivo (1; 20), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el tirante (5; 21) presenta la forma de un cuerpo (6) alargado provisto en sus extremos (7) de dos conectores (8) dentro de los cuales se encuentran las respectivas ranuras (9), donde los conectores (8)
15 comprenden un bucle cerrado provisto de dos porciones laterales (13) rectas y dos porciones extremas (14) curvadas.

 6. Dispositivo (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por que las porciones laterales (13) son paralelas.

20 7. Dispositivo (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por que las porciones laterales (13) son convergentes hacia el cuerpo (6).

 8. Dispositivo (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por
25 que la porción extrema (14) del conector (8) presenta una pared interior cilíndrica (14a) adaptada para entrar en contacto con la porción cilíndrica (11) de saliente (10).

 9. Dispositivo (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por
30 que el cuerpo (6) es un cordón simple.

 10. Dispositivo (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por que el cuerpo (6) es arqueado.

35 11. Dispositivo (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por que el cuerpo (6) se encuentra dispuesto a lo largo de una línea

directriz (15) con al menos una variación.

12. Dispositivo (1), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la ranura (9) presenta al menos un estrechamiento (16) capaz de
5 ofrecer resistencia al desplazamiento de la porción cilíndrica (11) del saliente (10) a lo largo de la ranura (9).

13. Método de preparación de un dispositivo (1; 20) de avance mandibular, que comprende los pasos de:

10

a) disponer de una férula dental (2) formada por una porción superior (3) y una porción inferior (4), donde ambas porciones están provistas de una zona delantera (3a, 4a) destinada a encontrarse en la proximidad de los dientes incisivos y caninos y de dos zonas laterales (3b, 4b) destinadas a encontrarse en la
15 proximidad de los dientes premolares y molares de un paciente;

b) colocar la porción inferior (4) debajo de la porción superior (3) y ligeramente adelantada con respecto a la porción superior (3) de acuerdo con una posición de tratamiento previamente establecida;

20

c) disponer de un tirante (5; 21), el cual comprende un cuerpo (6) alargado en cada cuyos extremos (7) se dispone una ranura (9) cerrada, donde la ranura (9) está terminada en un extremo interior más próximo al cuerpo (6) y en un extremo exterior más alejado del cuerpo (6);

25

d) aproximar dicho tirante (5; 21) a la férula dental (2) en posición de tratamiento, de manera que el extremo exterior de una de las ranuras (9) quede dispuesto encima de un primer punto de la férula dental (2) y el extremo exterior de la otra ranura (9) quede dispuesto encima de un segundo punto de la férula dental (2), donde el primer punto está localizado en una zona lateral de la porción inferior (4), y donde el segundo punto está localizado en la zona lateral de la porción superior (3) situada en el mismo
30
35

lado de la férula dental (2) que el primer punto y más próximo a la zona frontal de la férula dental (2) que el primer punto, o bien en la zona lateral de la porción inferior (4) opuesta a la zona lateral donde se encuentra el primer punto;

5

e) insertar una pieza guía (25) en al menos una ranura (9), siendo la pieza guía (25) una pieza que rellena la ranura (9) y que comprende al menos un orificio pasante (27) en un extremo de la pieza guía (25), donde la pieza guía (25) se inserta de manera que un orificio pasante (27) quede en el extremo exterior de la ranura (9);

10

f) a través del orificio pasante (27) que se encuentra en el extremo exterior de la ranura (9), marcar un punto en la porción correspondiente de la férula dental (2), retirar la pieza guía (25), taladrar en dicho punto y fijar en él un tetón provisto de una porción cilíndrica (11) cuyo diámetro es menor que la longitud de la ranura (9).

15

20

14. Método, según la reivindicación 13, que se caracteriza por que el primer punto se encuentra en un área de la zona lateral de la porción inferior (4) que se corresponde con los dientes premolares, y por que el segundo punto se encuentra bien en un área de la zona lateral de la porción superior (3) que se corresponde con los dientes caninos, en el mismo lado de la férula dental (2) que el primer punto, o bien en un área de la zona lateral de la porción inferior (4) que se corresponde con los dientes premolares, en el lado opuesto de la férula dental (2) con respecto al lado donde se encuentra el primer punto.

25

30

15. Kit de preparación de un dispositivo (1; 20) de avance mandibular, que comprende:

- al menos un tirante (5; 21) plástico con un cuerpo (6) y dos extremos (7) provistos cada uno de una ranura (9), estando la ranura (9) provista de un extremo interior más próximo al cuerpo (6) y de un extremo exterior más alejado del cuerpo (6);

35

- 5
- al menos una pieza guía (25) con un contorno exterior (26) que se ajusta a la ranura (9), donde la pieza guía (25) comprende un orificio pasante (27) en un extremo de la pieza guía (25) configurado para asentarse en el extremo exterior de la ranura (9) cuando la pieza guía (25) se inserta dentro de la ranura (9).

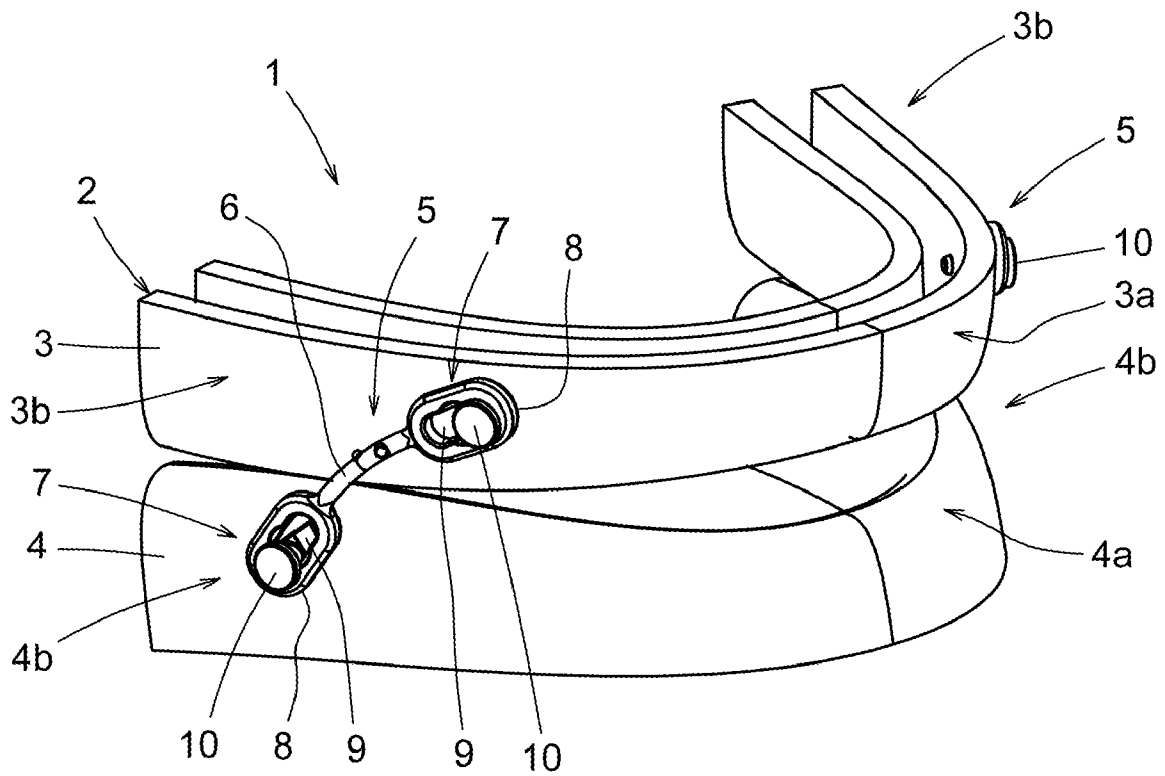


FIG.1

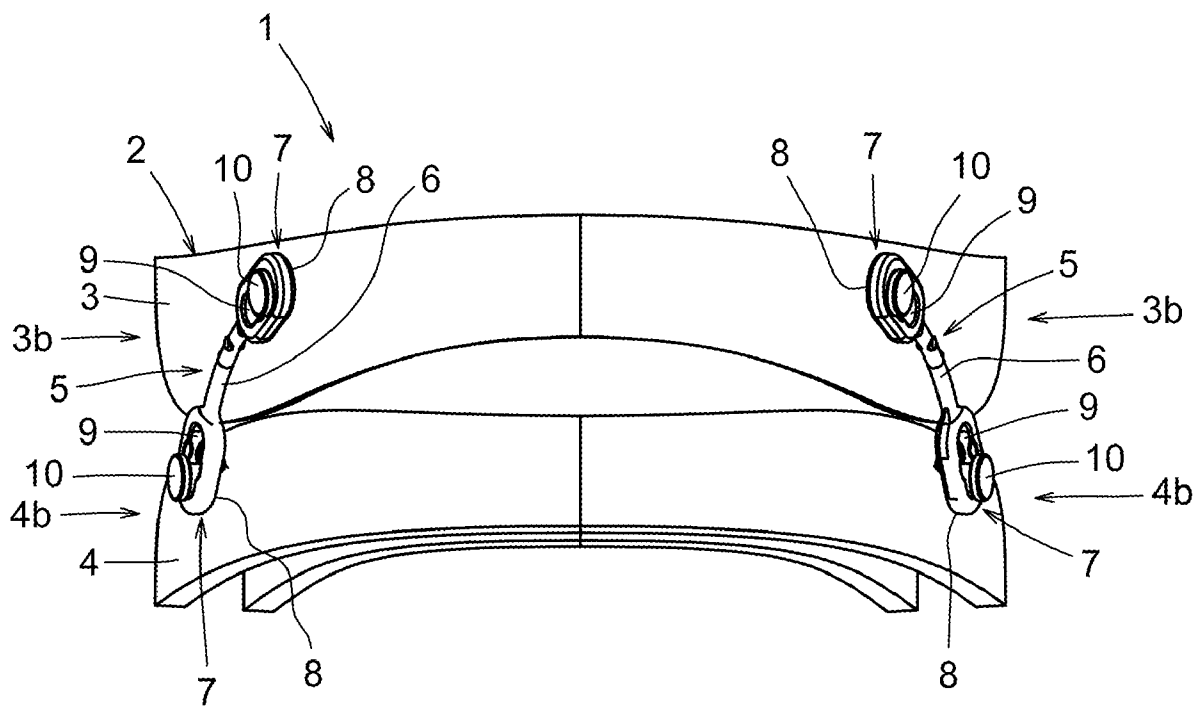
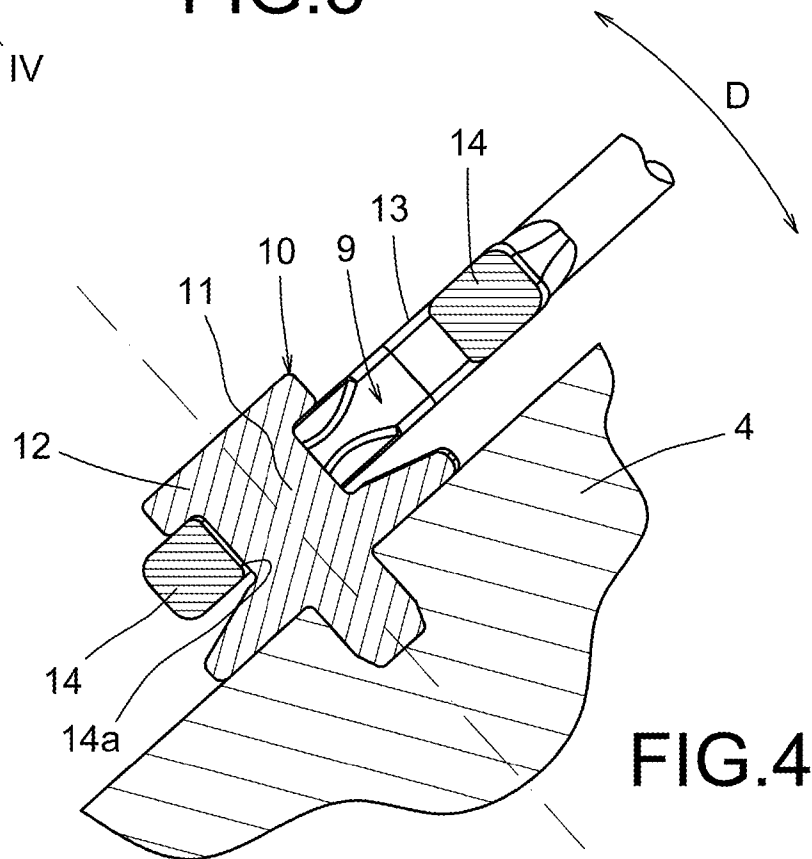
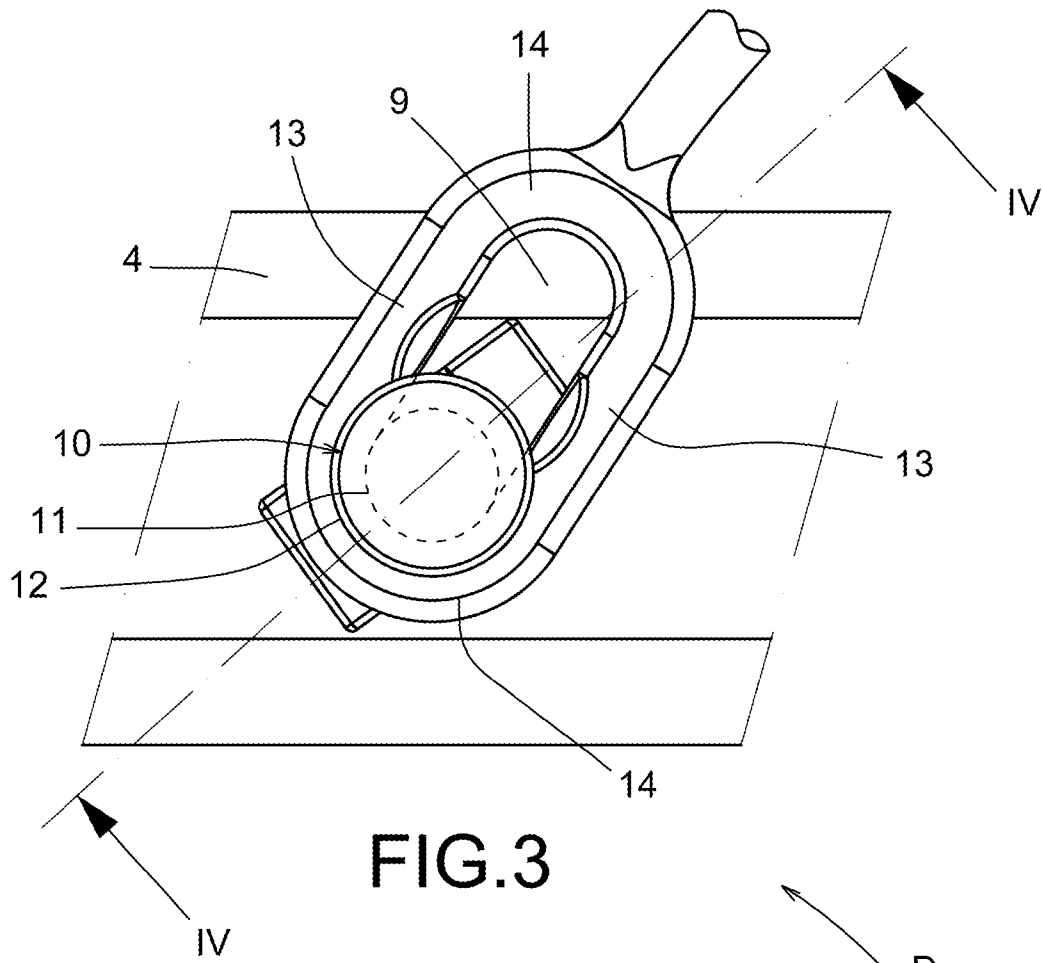


FIG.2

2/11



3/11

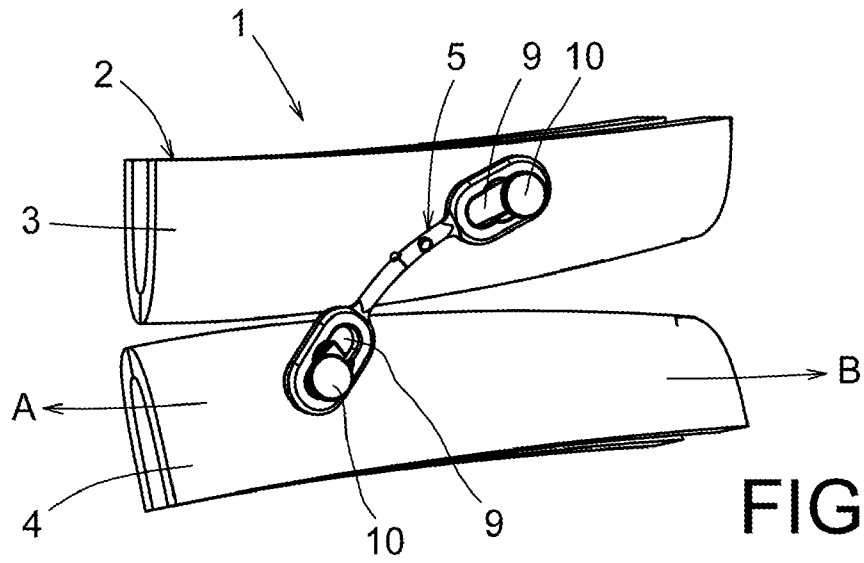


FIG. 5

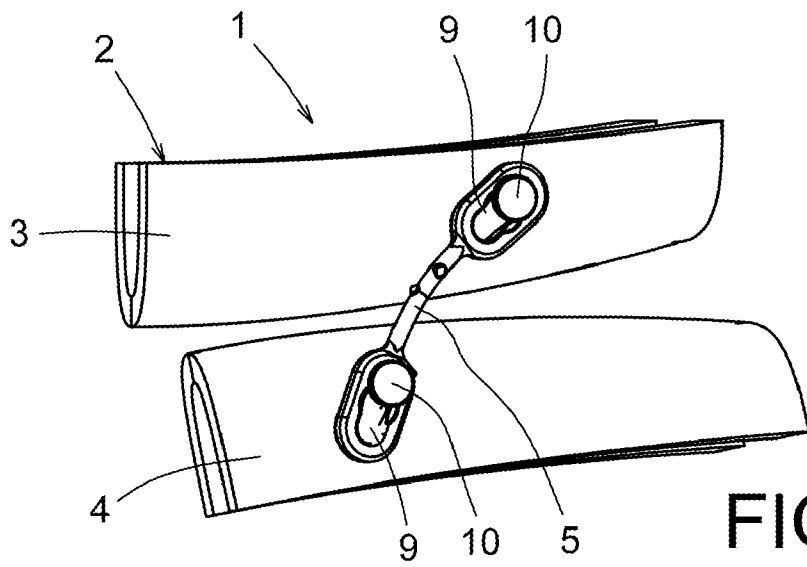


FIG. 6

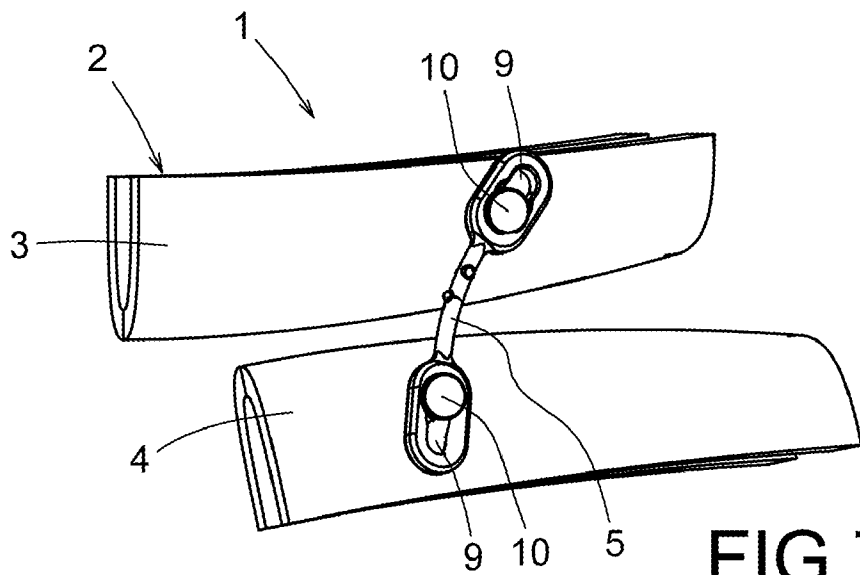


FIG. 7

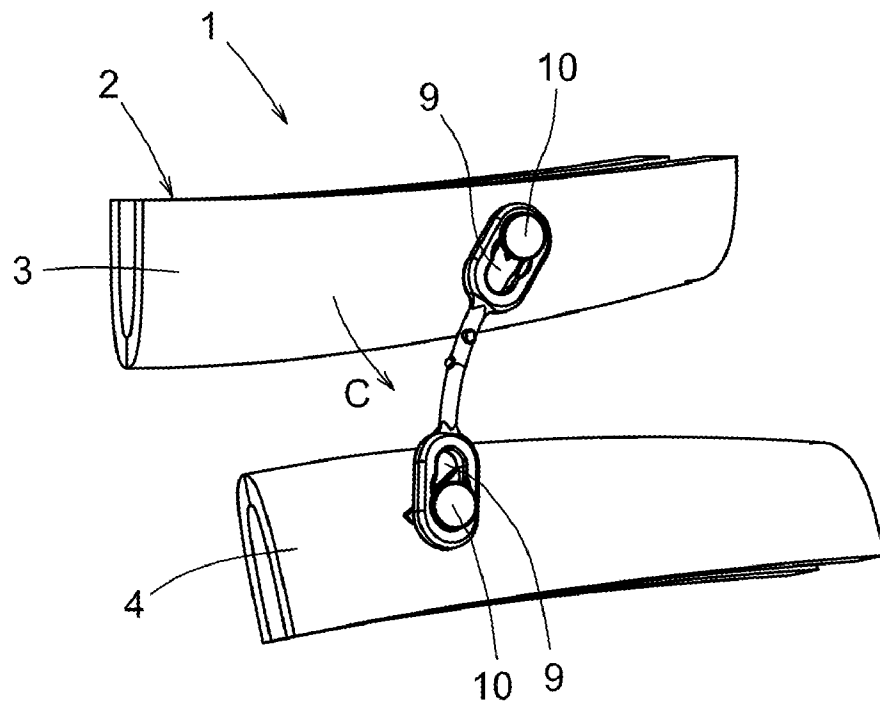


FIG.8

5/11

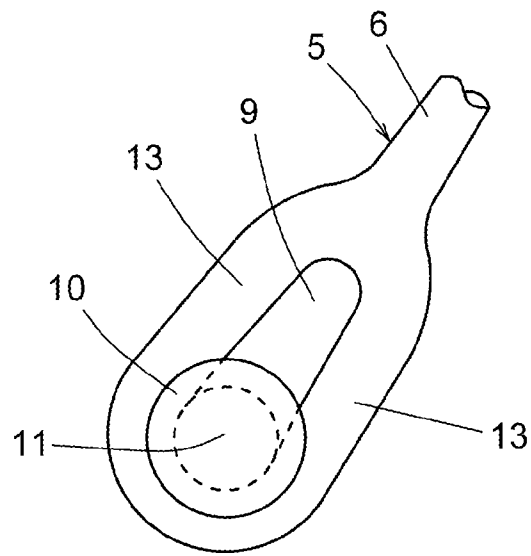


FIG. 9

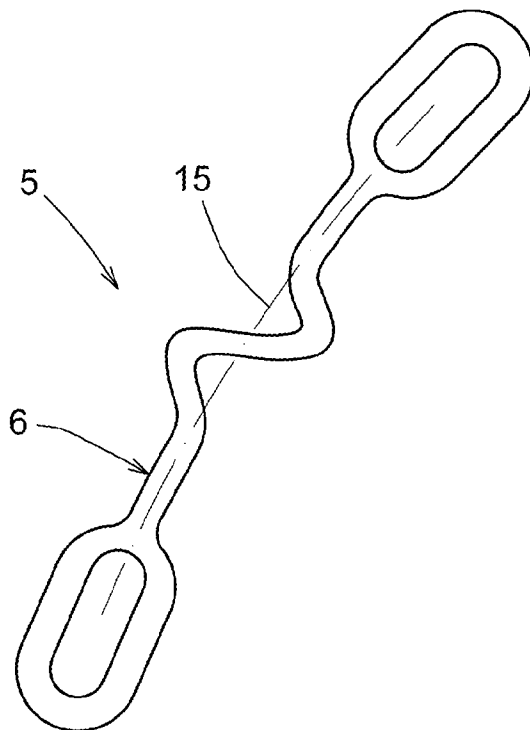


FIG. 10

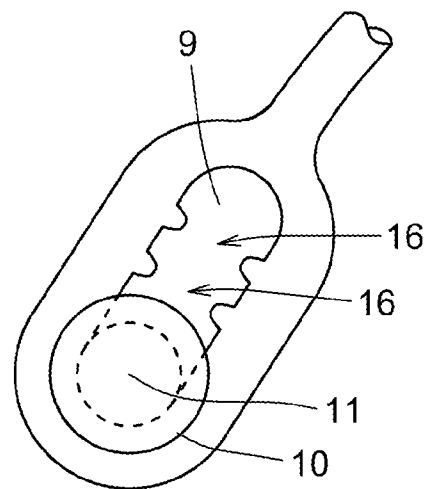


FIG. 11

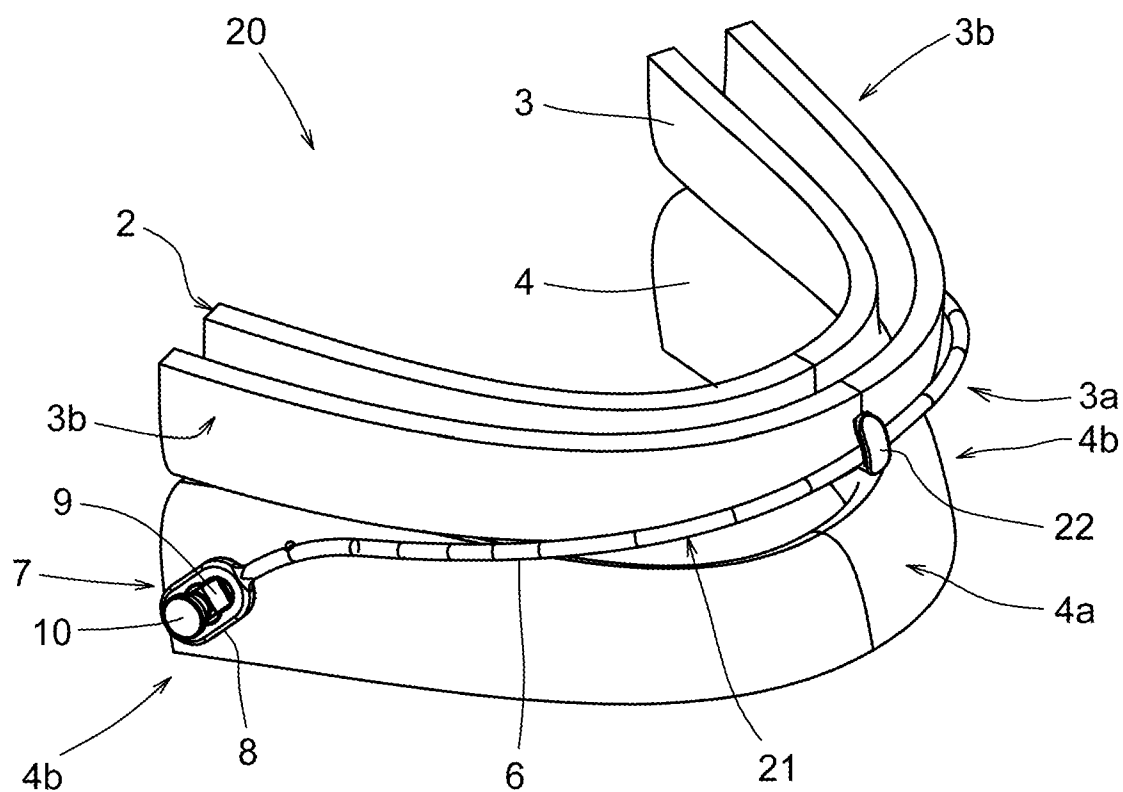


FIG.12

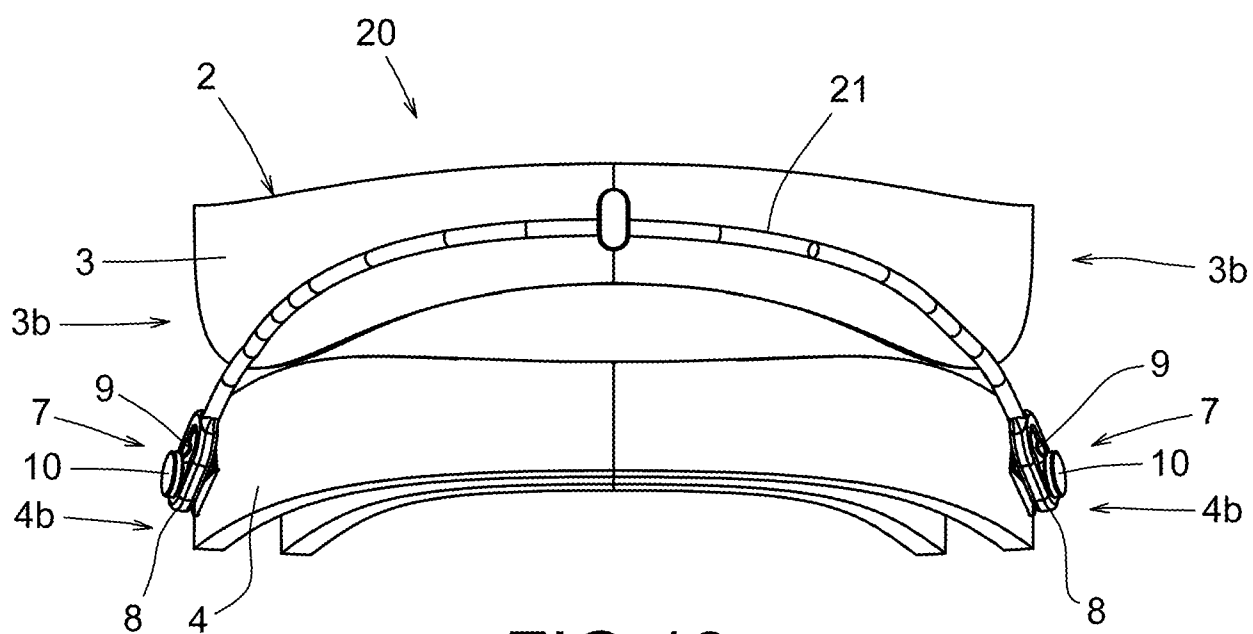


FIG. 13

7/11

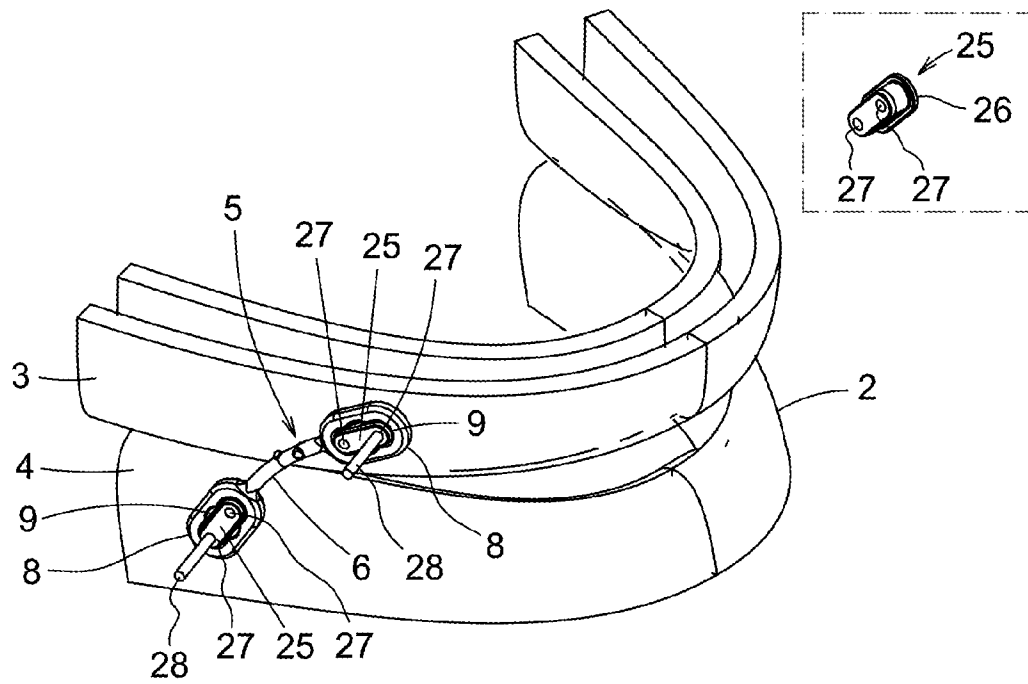


FIG. 14

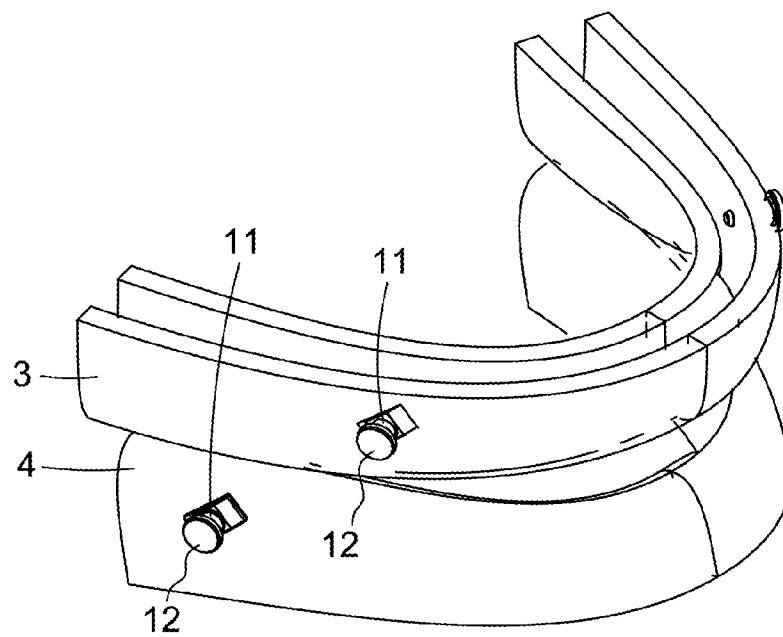


FIG. 15

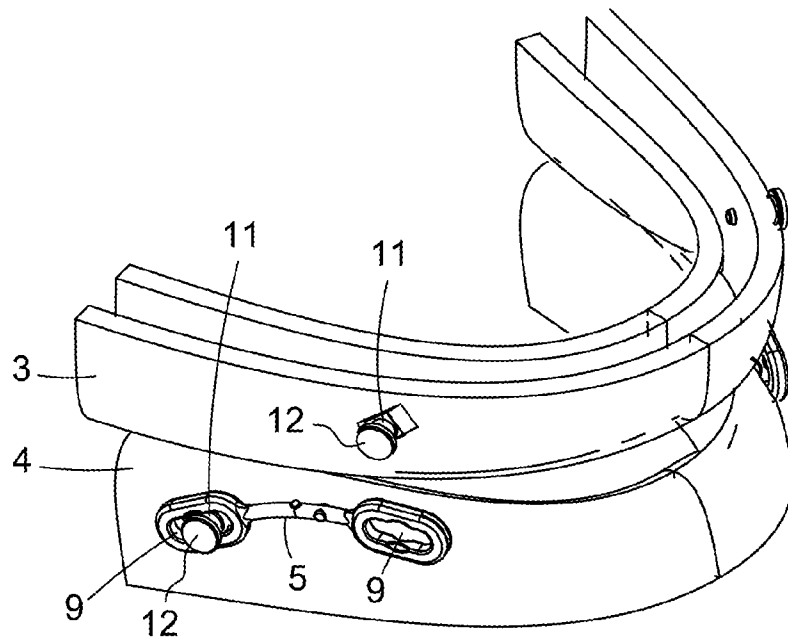


FIG.16

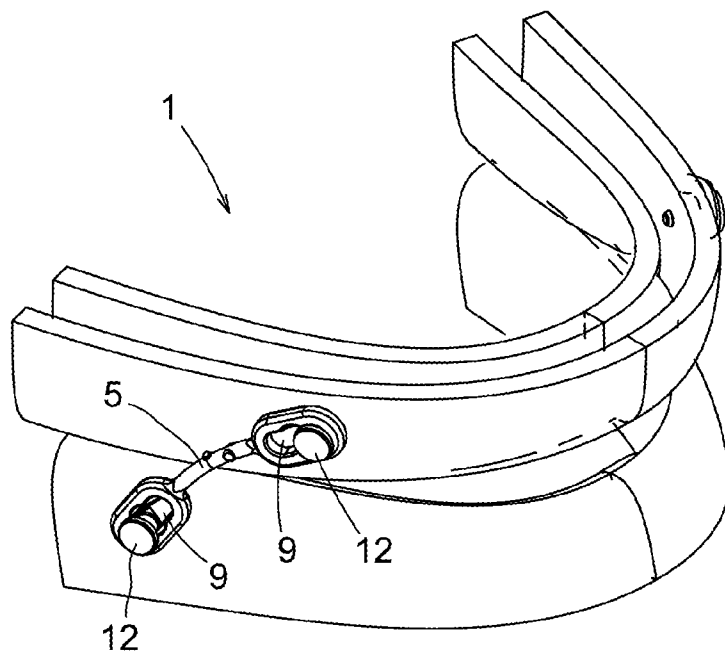


FIG.17

9/11

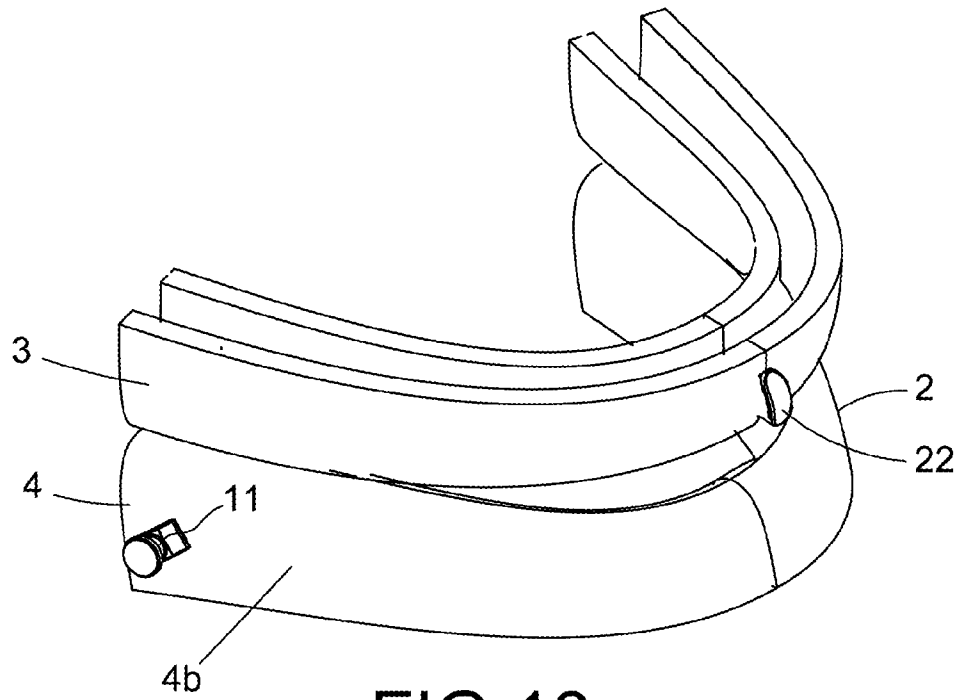


FIG.18

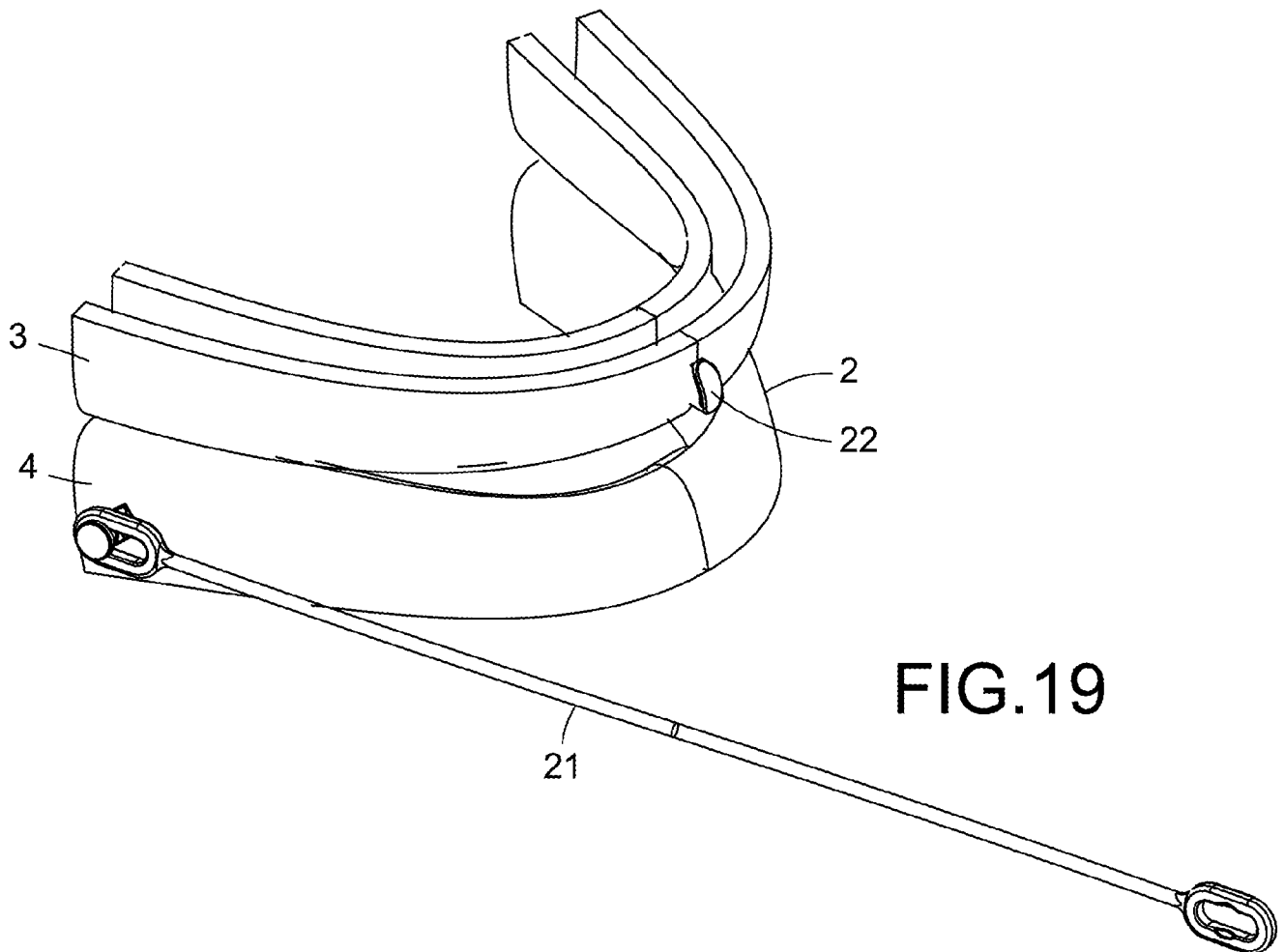


FIG.19

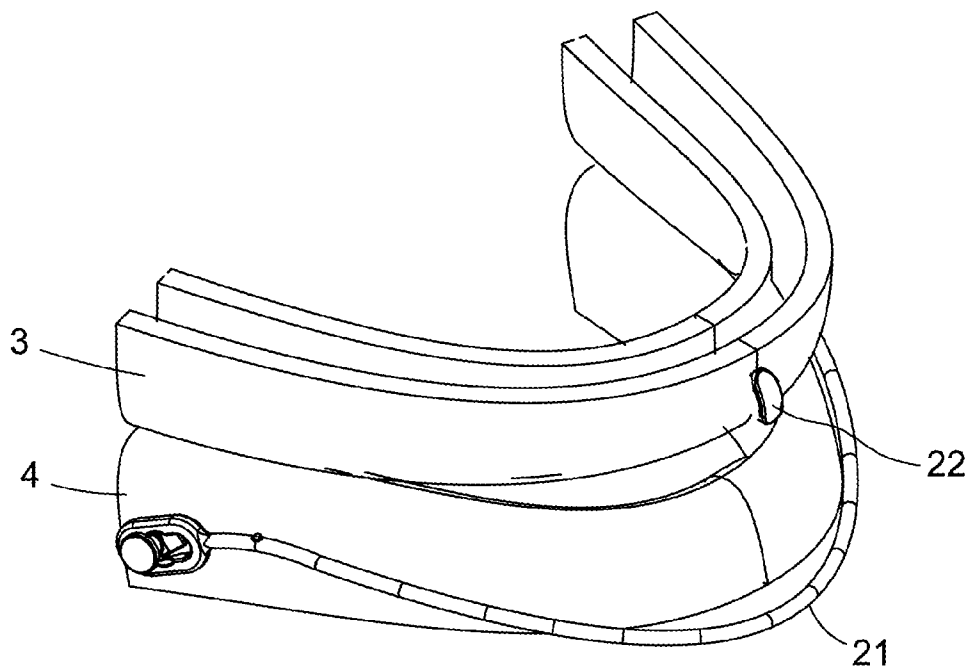


FIG.20

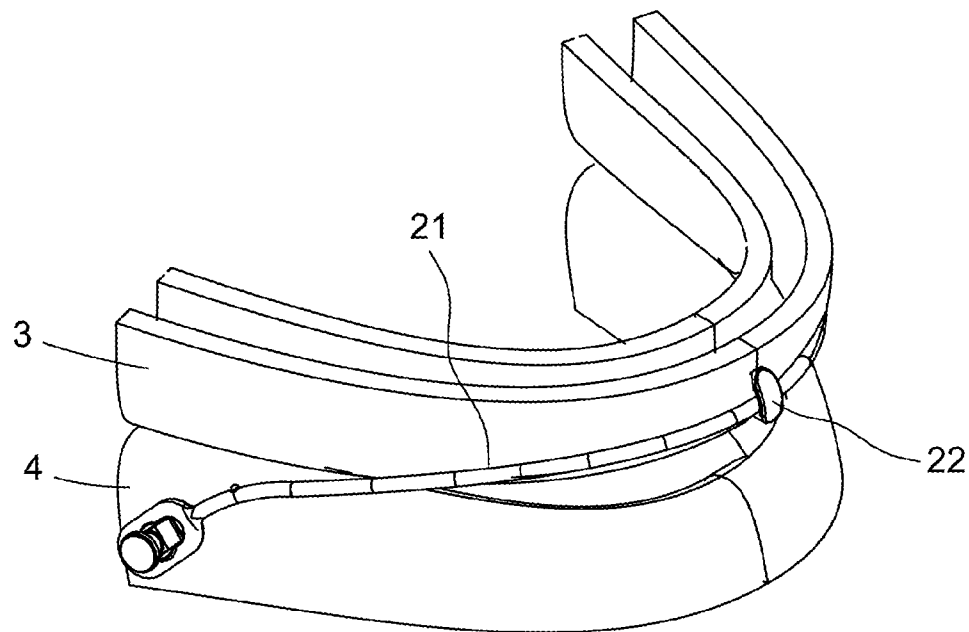


FIG.21

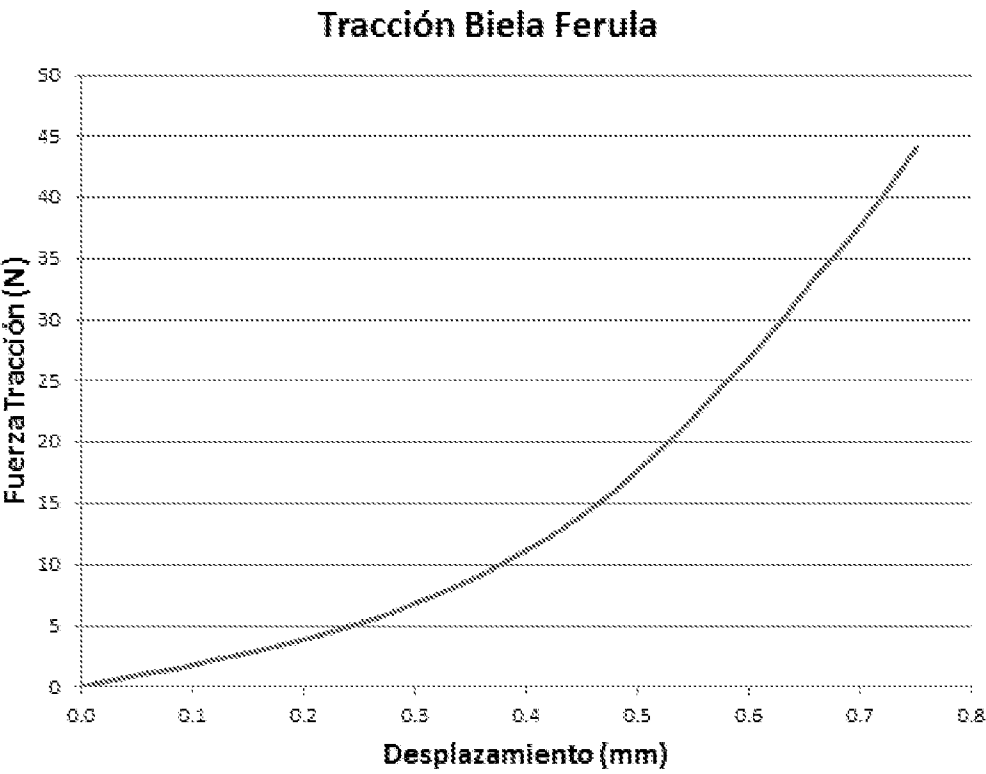


FIG. 22

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2015/070065

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

INV. A61F5/56

ADD. A61C7/36

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61F A61C

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) EPO - **Int e r n a l**

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	DE 20 2008 016373 UI (HINZ LABOR FACHLABORATORIUM FU [DE]) 12 Marzo 2009 (2009 -03 -12) párrafos [0009] , [00 10] , [00 17] - [0025] ; figuras 1-4	1, 2, 5, 6, 8 - 11
Y		1, 3, 4
X	EP 1 658 823 A1 (VALCESCHINI MICHEL [CH]) 24 Mayo 2006 (2006 -05 -24) párrafos [0007] - [00 17] ; figura 2	1, 2, 5, 6, 8 - 11
Y		1, 3, 4
X	CN 201 422 945 Y (FUNDIV SHANDONG) 17 Marzo 2010 (2010-03-17) figura 1	1, 2
X	US 6 325 064 B1 (THORNTON WKEITH [US]) 04 Diciembre 2001 (2001 -12-04) resumen; figuras 1, 3 columna 4, líneas 51-67	1, 3
Y		4

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☐ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"I"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
22 Abril 2015

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
03/07/2015

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Funcionario autorizado
Dennler, Samuel
N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2015/070065

C (continuación).

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
Y	Wo 2013/049751 A2 (ROGERS ROBERT [US]) 4 Abril 2013 (2013-04-04) párrafos [0093] - [0098] ; f i guras 3A-3F -----	1, 3, 4
Y	DE 10 2008 007281 A1 (HAMANN RAINER [DE]) 6 Agosto 2009 (2009-08-06) párrafos [0012] , [0014] , [0015] ; f i guras 2a, 3, 3a -----	4

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2015/070065

Recuadro II Observaciones cuando se estime que algunas reivindicaciones no pueden ser objeto de búsqueda (continuación del punto 2 de la primera hoja)

Este informe de búsqueda internacional no se ha realizado en relación a ciertas reivindicaciones según el Artículo 17.2a) por los siguientes motivos:

1. ☐ Las reivindicaciones N°s:
se refieren a un objeto con respecto al cual esta Administración no está obligada a proceder a la búsqueda, a saber:
2. ☐ Las reivindicaciones N°s:
se refieren a elementos de la solicitud internacional que no cumplen con los requisitos establecidos, de tal modo que no pueda efectuarse una búsqueda provechosa, concretamente:
3. ☐ Las reivindicaciones N°s:
son reivindicaciones dependientes y no están redactadas de conformidad con los párrafos segundo y tercero de la Regla 6.4.a).

Recuadro III Observaciones cuando falta unidad de invención (continuación del punto 3 de la primera hoja)

La Administración encargada de la búsqueda internacional ha detectado varias invenciones en la presente solicitud internacional, a saber:

Ver hoja adicional

- i. ☐ Dado que todas las tasas adicionales requeridas han sido satisfechas por el solicitante dentro del plazo, el presente informe de búsqueda de tipo internacional comprende todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda.
2. ☐ Dado que todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda podrían serlo sin realizar un esfuerzo que justifique tasas adicionales, esta Administración no requirió el pago de tasas adicionales.
3. ☐ Dado que tan sólo una parte de las tasas adicionales requeridas ha sido satisfecha dentro del plazo por el solicitante, el presente informe de búsqueda de tipo internacional comprende solamente aquellas reivindicaciones respecto de las cuales han sido satisfechas las tasas, concretamente las reivindicaciones N°s:
4. ☒ Ninguna de las tasas adicionales requeridas ha sido satisfecha por el solicitante dentro de plazo. En consecuencia, el presente informe de búsqueda de tipo internacional se limita a la invención mencionada en primer término en las reivindicaciones, cubierta por las reivindicaciones N°s:

1-6, 8-11

Indicación en cuanto a la protesta

- ☐ Se acompañó a las tasas adicionales la protesta del solicitante y, en su caso, el pago de una tasa de protesta.
- ☐ Se acompañó a las tasas adicionales la protesta del solicitante, pero la tasa de protesta aplicable no se pagó en el plazo establecido en el requerimiento.
- ☐ El pago de las tasas adicionales no ha sido acompañado de ninguna protesta.

La Administración encargada de la Búsqueda Internacional ha detectado varias invenciones (grupos de invenciones) en la presente solicitud internacional, a saber:

1. Reivindicaciones: 1-6, 8-11

Dispositivo de avance mandibular, que comprende una férula dental formada por una porción superior y una porción inferior, y un tirante plástico con dos extremos, provistos cada uno de una ranura cerrada conectada articuladamente a una respectiva porción cilíndrica de un saliente que sobresale lateralmente de la férula dental, el tirante actuando a tracción entre las porciones cilíndricas de la férula dental para impedir el retroceso libre de la porción inferior con respecto a la porción superior, la ranura presentando una longitud mayor que el diámetro de la porción cilíndrica para que la porción cilíndrica pueda desplazarse a lo largo de la ranura, con el elemento técnico particular de que el dispositivo comprende un único tirante, cada una de las ranuras en este único tirante estando conectada articuladamente a una respectiva porción cilíndrica de un saliente que sobresale de una respectiva zona lateral de la porción inferior ;

2. Reivindicaciones: 7, 12

Dispositivo de avance mandibular, que comprende una férula dental formada por una porción superior y una porción inferior, y un tirante plástico con dos extremos, provistos cada uno de una ranura cerrada conectada articuladamente a una respectiva porción cilíndrica de un saliente que sobresale lateralmente de la férula dental, el tirante actuando a tracción entre las porciones cilíndricas de la férula dental para impedir el retroceso libre de la porción inferior con respecto a la porción superior, la ranura presentando una longitud mayor que el diámetro de la porción cilíndrica para que la porción cilíndrica pueda desplazarse a lo largo de la ranura, que comprende además elementos técnicos particulares relacionados con la forma de las ranuras ;

3. Reivindicaciones : 13-1 5

Método de preparación de un dispositivo de avance mandibular, que comprende una férula dental formada por una porción superior y una porción inferior, y un tirante plástico con dos extremos, provistos cada uno de una ranura cerrada adaptada articuladamente par ser conectada a una respectiva porción cilíndrica de un tetón que sobresale lateralmente de la férula dental, el tirante adaptado para actuar a tracción entre las porciones cilíndricas de la férula dental para impedir el retroceso libre de la porción inferior con respecto a la porción superior, la ranura presentando una longitud mayor que el diámetro de la porción cilíndrica para que la porción cilíndrica pueda desplazarse a lo largo de la ranura, comprendiendo el método el uso de una pieza guía particular para facilitar el taladrado de la férula dental en el punto apropiado destinado al tetón.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2015/070065

DE 202008016373	U l	12-03-2009	NINGUNA

EP 1658823	A l	24-05-2006	NINGUNA

CN 201422945	Y	17-03-2010	NINGUNA

US 6325064	B l	04-12-2001	NINGUNA

WO 2013049751	A2	04-04-2013	EP 2760389 A2 06-08-2014
			US 2014230829 A l 21-08-2014
			WO 2013049751 A2 04-04-2013

DE 102008007281	A l	06-08-2009	NINGUNA

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2015/070065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F5/56
ADD. A61C7/36

According to International Patent Classification (IPC) onto both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61F A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2008 016373 UI (HINZ LABOR FACHLABORATORIUM FU [DE]) 12 March 2009 (2009-03-12)	1, 2, 5, 6, 8-11
Y	paragraphs [0009] , [0010] , [0017] - [0025] ; figures 1-4	1, 3, 4
X	EP 1 658 823 AI (VALCESCHINI MICHEL [CH]) 24 May 2006 (2006-05-24)	1, 2, 5, 6, 8-11
Y	paragraphs [0007] - [0017] ; figure 2	1, 3, 4
X	CN 201 422 945 Y (UNIV SHANDONG) 17 March 2010 (2010-03-17)	1, 2
X	US 6 325 064 BI (THORNTON W KEITH [US]) 4 December 2001 (2001-12-04)	1, 3
Y	abstract; figures 1, 3 column 4, lines 51-67	4
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2015

Date of mailing of the international search report

03/07/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dennler, Samuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2015/070065

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/049751 A2 (ROGERS ROBERT [US]) 4 April 2013 (2013-04-04) paragraphs [0093] - [0098]; figures 3A-3F -----	1, 3, 4
Y	DE 10 2008 007281 A1 (HAMANN RAINER [DE]) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0012], [0014], [0015]; figures 2a, 3, 3a -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2015/070065

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos. :

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos. :
1-6, 8-11

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-6, 8-11

A mandibular advancement device comprising a mouthpiece made up of an upper portion and a lower portion, and a plastic strap with two ends, each end comprising a closed slot articulately connected to a respective cylindrical portion of a protrusion that protrudes laterally from the mouthpiece, the strap acting by traction between the cylindrical portions of the mouthpiece to prevent a free return of the lower portion with respect to the upper portion, the slot being of a longer length than the diameter of the cylindrical portion so that the cylindrical portion can move throughout the slot, with the special technical feature that the device comprises a single strap, each of the slots of said single strap being articulately connected to a cylindrical portion of a protrusion that protrudes from a respective lateral area of the lower portion;

2. claims: 7, 12

A mandibular advancement device comprising a mouthpiece made up of an upper portion and a lower portion, and a plastic strap with two ends, each end comprising a closed slot articulately connected to a respective cylindrical portion of a protrusion that protrudes laterally from the mouthpiece, the strap acting by traction between the cylindrical portions of the mouthpiece to prevent a free return of the lower portion with respect to the upper portion, the slot being of a longer length than the diameter of the cylindrical portion so that the cylindrical portion can move throughout the slot, further comprising special technical features related to the shape of the slots;

3. claims: 13-15

A method for preparing a mandibular advancement device comprising a mouthpiece made up of an upper portion and a lower portion, and a plastic strap with two ends, each end comprising a closed slot articulately adapted to be connected to a respective cylindrical portion of a pin that protrudes laterally from the mouthpiece, the strap adapted to act by traction between the cylindrical portions of the mouthpiece to prevent a free return of the lower portion with respect to the upper portion, the slot being of a longer length than the diameter of the cylindrical portion so that the cylindrical portion can move throughout the slot, the method comprising the use of a specific guide part to

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

help drilling the mouthpiece at the appropriate location
intended for the pin.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2015/070065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202008016373 U1	12-03-2009	NONE	
EP 1658823 A1	24-05-2006	NONE	
CN 201422945 Y	17-03-2010	NONE	
US 6325064 B1	04-12-2001	NONE	
WO 2013049751 A2	04-04-2013	EP 2760389 A2	06-08-2014
		US 2014230829 A1	21-08-2014
		WO 2013049751 A2	04-04-2013
DE 102008007281 A1	06-08-2009	NONE	