



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 912**

51 Int. Cl.:

A61C 7/08 (2006.01)

A63B 71/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05857641 .4**

96 Fecha de presentación : **14.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1802248**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54

Título: **Aparato bucal.**

30

Prioridad: **14.10.2004 AU 2004905924**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.11.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.11.2011

73

Titular/es: **Christopher John Farrell**
Level One, Helensvale Plaza Sir John Overall
Drive
Helensvale, Queensland 4212, AU

72

Inventor/es: **Farrell, Christopher John**

74

Agente: **Polo Flores, Luis Miguel**

ES 2 367 912 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 bucal.

5 Campo de la invención

[0001] Esta invención se refiere a un aparato bucal.

10 [0002] Esta invención se refiere en particular, pero no exclusivamente, a un aparato bucal que es un aparato de ortodoncia utilizado para ayudar a corregir la desalineación de los dientes mediante la aplicación de una fuerza correctora a los dientes. Por lo tanto, será conveniente describir en adelante esta invención en detalle con referencia a este ejemplo de aplicación. Sin embargo, se debe comprender claramente que la invención es susceptible de una aplicación más amplia. Por ejemplo, el invento podría aplicarse a aparatos que promuevan una mejora de los hábitos orales, como sacar la lengua sin aplicar una fuerza de reposicionamiento en los dientes.

15 [0003] Por último, el aparato también se puede utilizar como un protector bucal o protector deportivo.
Antecedentes de la invención

20 [0004] Se conocen varios tipos de aparatos de ortodoncia. Uno de estos tipos de aparato de ortodoncia se hace a medida después de la toma de impresiones de la boca del paciente. Las impresiones se utilizan para hacer moldes que a su vez se utilizan para hacer un aparato que está específicamente dimensionado y configurado para adaptarse a la boca del paciente. No es de extrañar que estos aparatos encajen cómodamente en la boca del usuario y sean eficaces en la operación. Sin embargo, la limitación de los aparatos de medida es el alto coste de producir tal aparato y esto es lo que ha reducido su difusión en el mercado.

25 [0005] Por lo tanto, hay una clara necesidad de un aparato que se pueda fabricar en grandes cantidades en un proceso de fabricación y que también pueda ser equipado para adaptarse a una variedad de bocas de pacientes con un ajuste cómodo y ceñido.

30 [0006] Un entrenador de ortodoncia producido en masa lo fabrica Myofunctional Research Pty Ltd, de Helensvale Plaza, Sir John Overall Drive, Helensvale, en el estado de Queensland, Australia.

35 [0007] El entrenador tiene una forma parecida a la de un arco y define los canales superior e inferior, respectivamente, para la recepción de los dientes de los arcos superior e inferior de un usuario.

40 [0008] El entrenador está hecho de caucho de silicona y se moldea en una sola operación de moldeo. Así, el caucho de silicona tiene una forma única y homogénea y consistencia en todo el aparato, es suave y flexible en general. Las paredes del entrenador que definen los canales de los dientes superiores e inferiores son suaves y, por tanto, cómodas de llevar para los dientes y las encías del usuario. Sin embargo, debido a que el entrenador es suave, no aplica una fuerte fuerza de retención y corrección a los dientes recibidos dentro de los canales. Por ejemplo, es fácil doblar y girar el miembro.

45 [0009] El entrenador arriba descrito ha sido utilizado para tratar de mejorar los hábitos de higiene bucal de los usuarios, en particular de niños. La lengüeta ayuda a posicionar correctamente la lengua y a reducir el empuje lingual. También corrige las posiciones de la mandíbula inferior con respecto a la mandíbula superior.

50 [0010] El entrenador también se ha utilizado para tratar de mejorar la alineación de los dientes y se ha encontrado que tiene una influencia positiva en la corrección de la desalineación de los dientes. Sin embargo, en este sentido hay todavía un margen considerable para mejorar. La suavidad del material de caucho de silicona que colinda con los dientes realmente limita la capacidad del entrenador para reposicionar los dientes de un usuario.

55 [0011] Una posibilidad podría ser que el entrenador se hiciera de un material que fuera más duro que el caucho de silicona, como el poliuretano. Sin embargo, el poliuretano sería muy duro contra las encías blandas del usuario y causaría dolor e incomodidad; además, si el aparato estuviera hecho de un solo material duro, solo tendría una capacidad limitada para doblarse y deformarse para recibir los dientes mal alineados. Entonces, sería más difícil aún

para adaptarse a un amplio número de usuarios, todos con sus propios tamaños de arco y sus diferentes alineaciones de dientes. Por lo tanto, habría dificultades en la adaptación del entrenador en el primer lugar.

5 [0012] El documento WO-A-00 35368 describe un aparato bucal utilizable sea como un protector bucal o como un dispositivo de ortodoncia. El aparato bucal incluye un miembro de base con forma de U que se corresponde con una hilera de dientes del usuario. El miembro de base tiene bridas interiores y exteriores interconectadas entre sí por un puente que, en conjunto, definen canales superiores e inferiores, dentro de los mismos se reciben las filas de los dientes superiores e inferiores. Los elementos de acoplamiento a los dientes superiores e inferiores se colocan dentro de los canales superiores e inferiores. Los elementos de acoplamiento a los dientes están hechos de EVA
10 que se reblandece a temperaturas de 90 a 95 °C y se moldean a los dientes del usuario. El miembro de base no es afectado por el calentamiento de 90 a 95 °C. El aparato oral también puede incluir una lengüeta y aberturas para respirar.

15 [0013] Aunque es evidente que no existe una solución simple a este problema, está claro que sería muy útil si se pudiera idear un entrenador que fuera suave y cómodo de usar y que también produjera una fuerte fuerza de reposicionamiento. Esto lograría igualar las ventajas del anterior entrenador de caucho de silicona, al tiempo que ejercería una influencia más fuerte en la realineación de los dientes del usuario. Tal entrenador supondría un gran paso o salto hacia adelante en la técnica de entrenadores de ortodoncia.

20 Resumen de la invención

[0014] Según un aspecto de esta invención se proporciona un aparato bucal que es un entrenador de ortodoncia, que comprende: un miembro de base que tiene generalmente una forma de U con brazos izquierdo y derecho que se corresponde con el contorno de la mandíbula de un usuario, el elemento de base que se hace de un material
25 polimérico que es resiliente y es capaz de doblarse cuando los brazos opuestos del miembro de base son atraídos y repelidos el uno del otro; y un miembro de acoplamiento a los dientes continuo hecho de un material que es más suave que el material del miembro de base que encierra y que contiene al menos una parte del miembro de base y reviste al menos uno de los canales de dientes superiores e inferiores en los cuales se puedan recibir el arco y los dientes correspondientes.

30 [0015] El miembro de base se ha diseñado con un amplio arco, de modo que, cuando se adapta a un usuario con un arco estrecho, la fuerza resiliente del miembro de base deformado insta al arco a ampliarse.

35 [0016] El aparato bucal es un entrenador de ortodoncia para ayudar en el mantenimiento de los dientes del usuario en la posición deseada y/o promover el movimiento de los dientes a una posición más deseable.

[0017] El aparato bucal puede ser un protector deportivo o un protector bucal para proporcionar protección a los dientes de un usuario cuando se practican deportes tales como deportes de contacto y similares.

40 [0018] El miembro de acoplamiento a los dientes puede estar hecho de un material polimérico.

[0019] El material polimérico puede ser un material polimérico que contenga silicio como una unidad que se repite dentro del polímero. Puede ser un elastómero sintético, que es un polímero reticulado que se reforzó con sílice.

45 [0020] El material polimérico puede ser un polímero de siloxano o un polímero de silano. En una forma de la invención, el polímero que contiene silicio es de caucho de silicona, por ejemplo, de silicona de grado médico, la cual ya ha encontrado gran aceptación en el ámbito de los entrenadores de ortodoncia. El material de silicona será particularmente suave y cómodo de llevar sobre las encías y otros tejidos bucales del usuario. Tiene cierta capacidad para deformarse y doblarse alrededor de los dientes y las encías.

50 [0021] Como alternativa, el material polimérico del miembro de acoplamiento a los dientes puede ser un polímero de adición. El polímero de adición puede ser cloruro de polivinilo (PVC). El cloruro de polivinilo tiene un punto de fusión que es menor que el de la silicona. Como resultado, la temperatura a la que se expone al miembro de base cuando el miembro de acoplamiento a los dientes se moldea en ella es menor cuando se utiliza cloruro de polivinilo
55 para el miembro de acoplamiento a los dientes que cuando se usa caucho de silicona.

- 5 [0022] El material polimérico del cual se hace el miembro de acoplamiento a los dientes se puede clasificar como un material duro. El material del que está hecho el miembro de base se caracteriza por el hecho de que no se deforma con facilidad cuando se aplica presión local o presión puntual a los miembros de base. Sin embargo, al mismo tiempo es capaz de doblarse un poco cuando los lados opuestos del miembro se tuercen o se atraen y repelen entre sí.
- 10 [0023] Además, el material polimérico con el que está hecho el miembro de base puede tener propiedades termoplásticas. Sin embargo, el material puede mantener su forma y no ablandarse cuando está expuesto a material que fluye a una temperatura de 160 grados Celsius o menor. En algunas realizaciones puede mantener su forma y no ablandarse al estar expuesto a material a temperaturas de hasta 300 °C.
- 15 [0024] El material polimérico del que está hecho el miembro de base puede ser un material de poliamida. El material de poliamida se puede formar ya sea por una polimerización de condensación de los monómeros de amida o por una polimerización de apertura del anillo de caprolactama.
- [0025] El material de poliamida puede ser un polímero de poliamida comúnmente conocido como nylon o vendido bajo la marca comercial NYLON, que es la marca comercial de la empresa química Du Pont, Wilmington, Delaware, EE. UU.
- 20 [0026] El material de poliamida, por ejemplo, nylon, es especialmente apropiado porque tiene un adecuado equilibrio entre resiliencia y rigidez. Sí permite cierta flexión de los brazos del miembro de base. Sin embargo, tiene una buena memoria al ser sometido a fuerzas de flexión o torsión y tiende a volver a la forma original cuando las fuerzas se retiran. Esto ayuda al miembro de base a mantener el arco deseado, manteniendo igual un grado razonable de comodidad para el usuario.
- 25 [0027] Alternativamente, el material polimérico del miembro de base puede ser un polímero de adición o un polímero de condensación. El polímero de adición puede incluir polietileno o polipropileno. El polímero de condensación puede incluir poliuretano o policarbonato. El material polimérico puede incluir un elastómero termoplástico como el Santoprene.
- 30 [0028] En una realización de la invención, el miembro de base está hecho de un material de poliamida y el miembro de acoplamiento a los dientes está hecho de caucho de silicona.
- 35 [0029] Con esta combinación, el miembro de base de poliamida, por ejemplo, nylon, se moldea primero durante la fabricación del entrenador. A partir de entonces el miembro de acoplamiento a los dientes de silicona se moldea en el miembro de base. El miembro de base de nylon tiene la propiedad de que no se reblandece y derrite cuando se expone al caucho de silicona derretido, cuando el caucho de silicona se inyecta en el molde y reviste el elemento de base.
- 40 [0030] Así, el aparato bucal esencialmente comprende un miembro de base que se forma a partir de un material que proporciona una fuerza esquelética subyacente al aparato y un miembro de acoplamiento a los dientes de caucho de silicona o de PVC que la reviste, el cual es considerablemente más suave y moldeable que el miembro de base. Por tener un miembro de base rígido subyacente, el aparato es capaz de ejercer una influencia mucho más fuerte en la alineación de los dientes de un paciente que si el aparato estuviera realizado únicamente en caucho de silicona suave. Además, es capaz de preservar la forma general y el ancho del arco.
- 45 [0031] El miembro de base puede estar en forma de una estructura de bastidor abierto, por ejemplo, un soporte plano abierto con miembros de bastidor longitudinales interiores y exteriores curvados que están interconectados en intervalos espaciados por miembros de bastidor transversales. La estructura de bastidor abierto puede estar en términos generales en un plano. Es decir, los miembros de bastidor longitudinales y los miembros de bastidor transversales pueden estar todos asentados en términos generales en el mismo plano. El plano se puede extender en una dirección sustancialmente horizontal.
- 50 [0032] El miembro de base puede incluir además una formación de reposicionamiento de dientes exterior en el miembro de bastidor longitudinal exterior.
- 55

- 5 [0033] La formación de reposicionamiento de dientes exterior puede comprender una brida exterior que se proyecte hacia arriba desde el miembro de bastidor exterior por encima de la altura de los miembros de bastidor transversales y/o que penda hacia abajo del miembro de bastidor exterior por debajo del nivel de los miembros de bastidor transversales.
- [0034] El miembro de base puede incluir además una formación de reposicionamiento de dientes interior en el miembro de bastidor longitudinal interior.
- 10 [0035] La formación de reposicionamiento de dientes interior puede comprender una brida interior que se proyecte hacia arriba desde el miembro de bastidor interior por encima de la altura de los miembros de bastidor transversales y/o que penda hacia abajo del miembro del bastidor interior por debajo del nivel de los miembros de bastidor transversales.
- 15 [0036] El miembro de base puede tener una región frontal central y las regiones de brazos izquierdo y derecho que se extiendan hacia atrás desde la región frontal central hacia los extremos traseros izquierdo y derecho.
- [0037] La brida exterior puede sobresalir hacia arriba desde los miembros de bastidor transversales a lo largo de al menos dicha región frontal central. Así, al estar en uso, la brida exterior se extiende sobre los dientes superiores frontales del usuario y más allá de ellos.
- 20 [0038] La región frontal central de la brida exterior se puede extender hacia arriba por encima de los miembros de bastidor transversales, por ejemplo, una superficie superior de los miembros de bastidor transversales, unos 2 a 10 mm, por ejemplo, 4 a 8 mm, por ejemplo, unos 6 mm. La región frontal central de la brida exterior también se puede extender por encima del plano del bastidor abierto unos 2 a 10 mm, por ejemplo 4 a 8 mm, por ejemplo, unos 6 mm.
- 25 Así, la brida puede tener una cierta altura, especialmente en las regiones frontales centrales.
- [0039] La brida también puede sobresalir por encima de los miembros de bastidor transversales a lo largo de las regiones de los brazos izquierdo y derecho del miembro de base.
- 30 [0040] Las regiones de los brazos izquierdo y derecho de la brida exterior se puede extender hacia arriba por encima de los miembros de bastidor transversales, por ejemplo, una superficie superior de los miembros de bastidor transversales, unos 2 a 6 mm, por ejemplo, 3 a 5 mm, por ejemplo, unos 4 mm. Las regiones de los brazos izquierdo y derecho de la brida exterior también se puede extender hacia arriba por encima del plano del bastidor abierto unos 2 a 6 mm, por ejemplo 3 a 5 mm, por ejemplo, unos 4 mm. Así, la brida exterior en la región frontal central es más alta que la brida en las regiones de los brazos izquierdo y derecho, por ejemplo, que se extiende sobre al menos parte de las muelas del usuario.
- 35 [0041] Además, la brida exterior se puede interrumpir, o ser de altura reducida, en posiciones en los lados izquierdo y derecho intermedias a las regiones de los brazos izquierdo y derecho de las bridas exteriores y en la región frontal central de la brida exterior. Estas posiciones en los lados izquierdo y derecho corresponden a los caninos. La altura de la brida es reducida en estos puntos porque los dientes caninos a veces sobresalen respecto de los otros dientes y podrían no encajar detrás de la brida, si la brida fuese de la misma altura que la región frontal central.
- 40 [0042] La brida exterior puede estar formada íntegramente con el miembro de bastidor longitudinal exterior curvo, por ejemplo, en una operación de moldeo por inyección.
- 45 [0043] La brida interior en el miembro de bastidor longitudinal interior curvo se puede extender a una distancia de aproximadamente 1 a 3 mm, por ejemplo, unos 2 mm frente a los miembros de bastidor transversales, por ejemplo, la superficie superior de los miembros de bastidor transversales. La brida interior del miembro de bastidor longitudinal interior curvo se puede extender a una distancia de aproximadamente 1 a 3 mm, por ejemplo, unos 2 mm desde el plano del bastidor abierto.
- 50 [0044] La brida interior puede sobresalir respecto de los miembros de bastidor transversales a lo largo de al menos la región frontal central del miembro de bastidor longitudinal interior. La brida interior puede sobresalir respecto de los miembros de bastidor transversales a lo largo de toda la longitud del miembro de bastidor
- 55

longitudinal interior. Además, la brida interior puede sobresalir sustancialmente hasta la misma altura a lo largo de toda su longitud.

5 [0045] La brida interior también se puede formar íntegramente con el elemento interior curvo, por ejemplo, en un proceso de moldeo por inyección.

10 [0046] En una forma de la invención la brida exterior en el miembro de bastidor longitudinal exterior curvo no se extiende ni pende hacia abajo por debajo del plano del bastidor abierto de manera apreciable. Del mismo modo, la brida en el miembro de bastidor longitudinal interior curvo no se extiende ni pende hacia abajo del plano del bastidor abierto de una manera apreciable.

15 [0047] Sin embargo, es necesario considerar que un aparato con una o más bridas que penden hacia abajo sea contemplado dentro del alcance de la invención. El solicitante ha encontrado que se pueden obtener una rigidez y fuerza satisfactorias con bridas exteriores e interiores que solo se proyecten hacia arriba desde el bastidor abierto y no desde abajo del bastidor abierto. Sin embargo, si se requiere más fuerza cerca del miembro de bastidor longitudinal exterior, por ejemplo, en el exterior de los dientes, la brida podría pender hacia abajo, además de prolongarse hacia arriba. También se podría disponer una brida interior que penda hacia abajo.

20 [0048] En otra alternativa, las bridas interior y exterior descritas arriba también se podrían disponer proyectándose hacia abajo del plano del bastidor abierto o de los miembros de bastidor transversales en vez de proyectarse hacia arriba de los miembros de bastidor transversales.

25 [0049] El miembro de base puede tener un miembro de bastidor transversal como el mencionado, frontal, en la región frontal central del miembro de base, y dos miembros de bastidor transversales como el mencionado, traseros, en la parte trasera de las regiones de los brazos izquierdo y derecho del miembro de base.

30 [0050] El miembro de base también puede tener una pluralidad de miembros de bastidor transversales como el mencionado, intermedios, entre los miembros de bastidor transversales traseros en la parte trasera de las regiones de los brazos y el miembro de bastidor transversal frontal.

35 [0051] Los miembros de bastidor transversales en la región frontal central del miembro de base pueden tener un ancho de 5 a 15 mm, preferiblemente de 8 a 12mm, y más preferiblemente alrededor de 9 a 11mm. Los miembros de bastidor transversales traseros en la parte posterior de cada una de las regiones de los brazos pueden tener una anchura de 2 a 10 mm, preferiblemente de 3 a 8 mm, más preferiblemente de 4 a 6 mm. Los miembros de bastidor transversales intermedios pueden tener una anchura de 1 a 4 mm, por ejemplo, de 2 a 3 mm.

40 [0052] Así, el miembro de bastidor transversal dispuesto en la región frontal del miembro de base, por ejemplo, de manera sustancialmente central, puede tener una anchura mayor que los miembros de bastidor intermedios y traseros. Estos miembros de bastidor transversales o elementos cruzados desempeñan importantes funciones estructurales y fortalecen el aparato en áreas clave como la parte delantera y trasera de las regiones de los brazos.

45 [0053] El miembro de acoplamiento a los dientes puede revestir por completo la estructura de bastidor abierto del miembro de base, por ejemplo, incluyendo las caras superior e inferior de la estructura de bastidor abierta, y también las partes interiores y exteriores de la estructura de bastidor abierta.

50 [0054] Los miembros de acoplamiento a los dientes pueden comprender un puente central con superficies superior e inferior que se extiende paralela al plano del bastidor abierto, y también bridas interior y exterior que se proyectan transversalmente de al menos una de las superficies superior e inferior de la red. Las bridas interior y exterior y el puente pueden formar al menos una formación de acoplamiento a los dientes que define un canal en el que se reciben los dientes de un usuario.

55 [0055] El puente y las bridas interna y externa pueden conformar formaciones de acoplamiento a los dientes superiores e inferiores, en cuyo caso las bridas del miembro se proyectan hacia fuera de las superficies superior e inferior de la red. Estas formaciones de acoplamiento a los dientes conformadas por las bridas y el puente definen dichos canales superior e inferior del miembro de acoplamiento a los dientes.

- [0056] El miembro de acoplamiento a los dientes se extiende alrededor y por encima del miembro de base y forma el cuerpo del entrenador. Define las superficies del entrenador que entran en contacto con los dientes y las encías del usuario y los acoplan.
- 5 [0057] El miembro de acoplamiento a los dientes puede revestir toda la superficie del miembro de base, por ejemplo, incluyendo una superficie que mire hacia fuera de la brida exterior. El miembro de acoplamiento a los dientes cubre una superficie exterior de la brida exterior con una capa de material relativamente fina, por ejemplo, considerablemente más delgada que la que cubre una superficie interior de la brida exterior. Esto ayuda a mantener juntos el miembro de base y el miembro de acoplamiento a los dientes.
- 10 [0058] La ventaja de que el miembro de acoplamiento a los dientes revista al miembro de base es que ayuda a mantener el miembro de acoplamiento a los dientes sobre el miembro de base. El miembro de base y el miembro de acoplamiento a los dientes están hechos de diferentes materiales, y los diferentes materiales deben adaptarse y moverse el uno con el otro para que no se delaminen. El revestimiento del miembro de base dentro del miembro de acoplamiento a los dientes ayuda a mantener a los dos juntos y, como resultado, el aparato es resistente a la delaminación cuando está en uso.
- 15 [0059] El miembro de acoplamiento a los dientes puede tener en términos generales la misma forma que la que se ilustra en la anterior solicitud de patente del solicitante PCT/AU99/00840, publicada por la OMPI como WO 00/35369.
- 20 [0060] Los miembros de acoplamiento a los dientes pueden incluir una o más formaciones de posicionamiento de dientes en al menos uno de los canales para ayudar en el posicionamiento de los dientes individuales de un usuario, por ejemplo, una pluralidad de dichas formaciones de posicionamiento de dientes. Las formaciones de posicionamiento también pueden ayudar a adaptar el aparato inicialmente.
- 25 [0061] Las formaciones de posicionamiento de dientes pueden estar dispuestas en pares, que estén alineadas entre sí a lo largo del canal o del arco que se proyectan hacia dentro desde las bridas interior y exterior, respectivamente.
- 30 [0062] Cada formación de posicionamiento de dientes puede comprender una protuberancia en forma de cuña que se extiende hacia dentro desde una de las mencionadas bridas hacia uno de los mencionados canales. Cada formación de posicionamiento se puede conformar ampliamente para ser complementaria a la forma de los dientes del usuario y se puede extender hacia el canal asociado solo una distancia pequeña.
- 35 [0063] Las formaciones de posicionamiento de dientes se pueden posicionar de manera que se fomente que los dientes avancen hacia las llamadas posiciones ideales para estos dientes dentro de la boca de un usuario.
- 40 [0064] Las formaciones de posicionamiento de dientes pueden posicionar colectivamente al menos los dos incisivos frontales centrales de los dientes de un usuario, por ejemplo, al menos los cuatro dientes frontales del usuario. En una forma las formaciones de posicionamiento de dientes posicionan colectivamente los cuatro dientes frontales del usuario. En una forma las formaciones de posicionamiento de dientes posicionan colectivamente los cuatro dientes frontales del usuario y los tres dientes a cada lado hacia atrás de los cuatro dientes frontales del usuario.
- 45 [0065] Las protuberancias se pueden moldear íntegramente con los miembros de acoplamiento a los dientes, por ejemplo, por moldeo por inyección, cuando los miembros de acoplamiento a los dientes se moldean a los miembros de base.
- 50 [0066] Como se indicó anteriormente, en una forma preferida, el miembro de acoplamiento a los dientes define los canales superior e inferior para la recepción de los dientes superiores e inferiores de un usuario. En un entrenador así, el miembro de acoplamiento a los dientes puede tener formaciones de posicionamiento de dientes en los canales superior e inferior para el posicionamiento de los dientes superiores e inferiores.

[0067] El entrenador de ortodoncia puede incluir agujeros que pasen por los miembros de acoplamiento a los dientes y el miembro de base y que abran las superficies exteriores de los miembros de acoplamiento a los dientes y la superficie interior de los mismos.

5 [0068] El entrenador de ortodoncia también puede incluir una lengüeta para alentar a un usuario a posicionar correctamente su lengua.

10 [0069] El entrenador de ortodoncia puede incluir también un recorte o rebaje definido en la región frontal del miembro de acoplamiento a los dientes, por ejemplo, la brida interior curva, para permitir que sea ajustado el ancho del arco definido por el entrenador, por ejemplo, en particular las regiones de los brazos izquierdo y derecho del miembro de acoplamiento a los dientes. Convenientemente esto puede ser proporcionado por los espacios a cada lado de la lengüeta.

15 [0070] El entrenador de ortodoncia puede incluir también un recorte en la línea media de la brida exterior curva, por ejemplo, tanto por encima como por debajo de la red. Esto está previsto para que esta región gingival no haga contacto con los miembros de acoplamiento a los dientes cuando el entrenador sea usado para mejorar la comodidad.

20 [0071] El aparato también puede tener algún engrosamiento del puente de los miembros de acoplamiento a los dientes en las regiones de los brazos izquierdo y derecho de los mismos. El grosor del miembro de acoplamiento a los dientes puede aumentar en una dirección hacia atrás de una región frontal central en la parte trasera de las regiones de los brazos izquierdo y derecho. Este engrosamiento puede terminar en un punto separado hacia adelante de la parte trasera de las regiones de los brazos izquierdo y derecho de los miembros de acoplamiento a los dientes. Los miembros de acoplamiento a los dientes entonces pueden adelgazarse de nuevo desde este punto
25 hacia la parte trasera de las regiones de los brazos izquierdo y derecho.

30 [0072] El engrosamiento del miembro de acoplamiento a los dientes se puede parecer a un perfil aerodinámico invertido, por ejemplo, con una superficie inferior curvada y una superficie superior sustancialmente plana, visto en sección transversal. Esta forma de la región de puente del miembro de acoplamiento a los dientes corrige las posiciones de los dientes de la mandíbula superior e inferior una respecto de la otra para fomentar la relajación de los músculos y de la ATM.

35 [0073] El solicitante prevé que el aparato se realice en varios tamaños y en un tamaño adecuado del entrenador elegido para cualquier usuario en función del tamaño de sus dientes. El solicitante prevé que los diferentes tamaños comprendan dos tamaños de arco diferentes y cada tamaño de arco tendrá alrededor de seis diferentes tamaños y posiciones de formaciones de localización de los dientes. Las diferentes formaciones de localización de dientes servirán para los diferentes tamaños de los dientes y posiciones de los dientes de los diferentes usuarios.

40 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

[0074] Un aparato bucal que es un entrenador de ortodoncia de acuerdo con esta invención se puede manifestar en una variedad de formas. Será conveniente ofrecer en adelante una descripción detallada de algunas realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

45 La figura 1 es una vista tridimensional frontal superior de un aparato que es un entrenador de ortodoncia, de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista tridimensional superior posterior del aparato de la figura 1;

La figura 3 es una vista frontal del aparato de la figura 1;

50 La figura 4 es una vista posterior del aparato de la figura 1;

La figura 5 es una vista superior de planta del aparato de la figura 1;

La figura 6 es una vista inferior de planta del aparato de la figura 1;

La figura 7 es una vista lateral del aparato de la figura 1 de un lado;

La figura 8 es una vista lateral del aparato de la figura 1 desde el otro lado;

55 La figura 9 es una vista tridimensional superior de una parte del aparato de la figura 1 con parte del miembro de acoplamiento a los dientes removido para exponer un miembro de base subyacente;

La figura 10 es una vista tridimensional superior de un miembro de base para el aparato de la figura 1, y
La figura 11 es una vista tridimensional inferior del miembro de base de la figura 10.

5 [0075] En las figuras 1 a 9 el número de referencia 1 se refiere en general a un aparato que es un entrenador de ortodoncia en acuerdo con la invención.

10 [0076] El entrenador de ortodoncia 1 comprende en general un miembro de base 2 que tiene en general una forma de U que corresponde al contorno de la mandíbula de un usuario. El miembro de base 2 que se muestra en las figuras 10 y 11 es indicado por líneas de detalle ocultas en las figuras 1 a 9. El entrenador de ortodoncia 1 además incluye un miembro de acoplamiento a los dientes 5 hecho de caucho de silicona que envuelve y contiene el miembro de base 2. El miembro de acoplamiento a los dientes 5 ocupa un volumen sustancialmente mayor que el miembro de base 2 y forma el cuerpo y la forma del entrenador 1. También define todas las superficies operativas que interactúan con los dientes y los tejidos de las encías de la boca de un usuario y los acoplan.

15 [0077] El miembro de base 2 se muestra en parte claramente en las figuras 9 a 11, tiene un soporte de base en forma de una estructura de bastidor abierta con miembros de bastidor longitudinales exterior e interior curvos 10 y 12 unidos a intervalos espaciados por los miembros de bastidor transversales 15.

20 [0078] El miembro de base comprende una porción frontal indicada en general con el numeral 17, y las regiones de los brazos izquierdo y derecho indicadas en general por los numerales 18 y 19.

25 [0079] En la realización ilustrada, el miembro de base 2 tiene varios miembros de bastidor transversales 15. Uno de estos se encuentra próximo a la región central frontal 17 de los elementos circulares 10, 12. Este miembro de bastidor transversal 15 tiene una anchura de unos 8 a 12 mm y es considerablemente más grueso que los otros miembros de bastidor transversales. La anchura adicional sirve para conferir resistencia adicional al miembro de bastidor transversal 15. Otros dos miembros de bastidor transversales 15 se encuentran adyacentes a la parte posterior de las regiones traseras de los brazos izquierdo y derecho 18, 19 del miembro de base 2. Estos miembros de bastidor transversales 15 tienen un ancho de 3 a 6 mm. Mientras que son más delgados que el miembro de bastidor transversal frontal, son más gruesos de los demás miembros de bastidor transversales.

30 [0080] Los miembros de bastidor transversal restantes son conocidos como miembros de bastidor transversales intermedios 15. En la realización ilustrada hay dos miembros de bastidor transversales en cada región de brazos 18, 19. Los miembros de bastidor transversales tienen una anchura de 1 a 4 mm, por ejemplo, unos 2 mm.

35 [0081] Además, el miembro de base 2 incluye también una brida exterior 25 que se proyecta hacia arriba desde el miembro de bastidor exterior curvo 10 y se extiende por toda la longitud del miembro de bastidor exterior curvo 10. La brida exterior 25 se proyecta hacia arriba por encima de los miembros de bastidor transversales 15 de la estructura de bastidor abierta y el plano general del bastidor abierto (en adelante llamado la brida exterior).

40 [0082] La porción de la brida 25 en la región central frontal 17 del miembro de bastidor curvo exterior 10 se proyecta más allá de esa porción que se extiende hacia arriba desde las regiones de los brazos izquierdo y derecho 18 y 19. La porción de brida frontal en la región central frontal 17 puede tener una altura máxima de 6 a 8mm. Las porciones de brida en las regiones de los brazos izquierdo y derecho del miembro de bastidor exterior 10 pueden tener una altura máxima de 5 a 7mm.

45 [0083] La brida exterior 25 define un punto bajo 28 en cada lado intermedio de la porción frontal central 17 y las regiones de los brazos izquierdo y derecho 18, 19. El punto más bajo se sitúa en el punto donde se ubican los colmillos o caninos de un usuario. La razón de esto es que los dientes caninos a veces se posicionan lateralmente hacia fuera de los otros dientes y, si la brida fuese mayor en esta área, el entrenador podría no adaptarse a los
50 dientes del usuario. El solicitante ha encontrado que, al reducir la altura de la brida exterior 25 en este punto a cada lado, el entrenador se puede adaptar a la mayoría de las bocas sin que este problema ocurra.

55 [0084] El miembro de bastidor interior curvo 12 del miembro de base 2 también tiene una brida 30 que se extiende hacia arriba desde el bastidor abierto (en adelante llamado la brida interior). La brida interior 30 se proyecta hacia arriba por encima del bastidor abierto una distancia de 1 a 3 mm, por ejemplo, unos 2 mm. Por lo tanto, es mucho menos considerable y prominente que la brida exterior 25.

5 [0085] Los miembros de bastidor exterior e interior curvos 10, 12 y las bridas exterior e interior 25 y 30 juntos aplican una fuerza correctora a cualquiera de los dientes mal alineados en los arcos superior e inferior de un usuario y, por lo tanto, promueven activamente la posición correcta de los dientes superiores. Además, proporciona más rigidez o dureza y resistencia estructural a los miembros de base 2.

10 [0086] El miembro de base 2 en los dibujos no tiene un brida que penda o se extienda hacia abajo por debajo del bastidor abierto del miembro de base 2 de una manera apreciable. El solicitante ha encontrado que la brida superior proporciona al miembro de base 2 el nivel necesario de rigidez torsional y rigidez y una brida inferior no es necesaria. Sin embargo, se debe entender claramente que una brida que penda hacia abajo se considera que entra dentro del alcance de esta invención. Por ejemplo, una brida que penda hacia abajo aumentaría aún más la fuerza de los miembros de base.

15 [0087] El miembro de base 2 define un par de aberturas 38, 39 en su región central frontal 17. Las aberturas 38, 39 se forman en los miembros de bastidor curvos interno y externo 12, 10 del miembro de base 2. Estos se encuentran en los lados izquierdo y derecho de la región frontal 17 del miembro de base 2. Las aberturas están formadas por brackets integrales o formaciones de bucles que penden hacia abajo por debajo del miembro de base 2.

20 [0088] Las aberturas 38, 39 cooperan con las correspondientes aberturas en el miembro de acoplamiento a los dientes 5, como se describirá en detalle más adelante.

25 [0089] El miembro de base 2 está hecho de un material plástico rígido que no se derrite ni ablanda cuando se expone a temperaturas por debajo de los 300 °C. En la realización ilustrada el miembro de base está hecho de un material de poliamida que es nylon. El nylon no se reblandece ni se funde cuando entra en contacto con la silicona derretida cuando la silicona se moldea por inyección en el nylon. Además, es duro y se ha encontrado que tiene un adecuado nivel de rigidez. Al mismo tiempo, permite que algunos movimientos de las regiones de los brazos izquierdo y derecho acercándose y alejándose entre sí y cierta torsión de las regiones de los brazos izquierdo y derecho una respecto de la otra.

30 [0090] El nylon es un nombre genérico de cualquier amida polimérica sintética de cadena larga que tenga grupos amidas que se repitan como parte integral de la cadena polimérica principal. El polímero es lineal y como tal es adecuado para ser conformado en un filamento aunque este no sea necesariamente el caso. Una de las propiedades del nylon que lo hacen adecuado para esta aplicación es que es capaz de soportar temperaturas particularmente altas. Como resultado, no se ablanda ni se deforma cuando se pone en contacto con el silicio fundido a altas temperaturas.

40 [0091] El solicitante ha obtenido nylon de la empresa química Shinko con sede en Taipéi, Taiwán. La siguiente tabla indica los diferentes grados de nylon 66 suministrados por esta empresa.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	KG/cm ²	800	900	1700	1900	840	1150
ALARGAMIENTO	%	55	10	7.1	2	4	4.5
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	KG/cm ²	1000	1350	2300	2600	1200	1700
MODULO DE FLEXION	KG/cm ²	28000	35000	80000	108000	31000	72000
RESISTENCIA AL IMPACTO IZOD	KG-cm/cm	13	8.5	11	9	7.3	7
DUREZA ROCKWELL	ESCAL A R	118	119	120	120	118	119

PUNTO DE FUSIÓN	°C	260	260	255	260	260	260
M.D.T (18.6KG/cm²)	°C	66	200	238	240	73	248
M.D.T (4.6KG/cm²)	°C	230	240	255	255	230	245
CONTENIDO EN CENIZAS	W1%	-	13	33	45	-	25
CONTRACCIÓN DE MOLDEO		1.7-1.8	0.3-0.5	0.2-0.4	0.2-0.3	1.0-1.3	0.3-0.5
		1.3-1.4	0.8-1.0	0.7-1.0	0.3-0.5	0.7-1.0	0.7-1.0
M.F.	g/10min	55	20	13	10	43	20
SP Gr	g/cm ²	1.1	1.2	1.35	1.46	1.16	1.38

[0092] El solicitante ha utilizado un grado de Nylon 66 conocido como Nylon66 6212GA para los aparatos que ha hecho. Este material tiene las siguientes propiedades:

Resistencia a la tracción	900
Resistencia a la flexión	1350
Dureza Rockwell	119

5

[0093] El nylon también se puede obtener de una serie de proveedores de productos químicos, incluyendo E. I. du Pont de Nemours Chemical Company (DuPont) con sede en Delaware, EE. UU. El solicitante considera que el nylon obtenido de Du Pont también trabajará de manera satisfactoria. Este material es un producto básico y se puede obtener de un gran número de proveedores de nylon alrededor del mundo. El solicitante prevé que la invención se podría llevar a la práctica de todos modos, sin importar de qué proveedor se obtuvo el nylon.

10

[0094] El miembro de acoplamiento a los dientes 5 comprende un puente central 40 que en términos generales rodea y reviste la porción de bastidor abierto del miembro de base 2. Llena el espacio entre los elementos transversales 15 y también forma una capa de cierto espesor en el bastidor abierto. El miembro de acoplamiento a los dientes 5 también tiene bridas interior y exterior 44, 45 que se extienden hacia arriba y hacia abajo a ambos lados del puente 40. Estas bridas 44, 45, junto con el puente 40, forman canales superior e inferior 46, 47 dentro de los que se reciben los dientes superiores e inferiores del usuario. Al igual que el miembro de base 2 los miembros de acoplamiento a los dientes 5 pueden comprender una región frontal central y las regiones de los brazos izquierdo y derecho 48 y 49.

15

20

[0095] El miembro de acoplamiento a los dientes está hecho de un compuesto polimérico que contiene silicio que es un caucho de silicona de grado médico. Este caucho es un producto básico y se puede comprar a una serie de empresas de productos químicos muy conocidas. Por ejemplo, el solicitante es consciente de que se puede comprar en la empresa de productos químicos Du Pont, con sede en Delaware, EE. UU.

25

[0096] El solicitante ha obtenido un caucho de silicona adecuado de una empresa química japonesa llamada Shin-Etsu Chemical Co. Ltd, con sede en 6-1, 2 Chome, Ohtemachi, Chiyodaku, Tokio, Japón. La hoja de especificación de datos de materiales proporcionada por Shin-Etsu para este material se proporciona a continuación.

30

HOJA DE ESPECIFICACIÓN DE DATOS DE MATERIALES

[0097]

COMPUESTO DE CAUCHO DE SOLICONA DE DOS COMPONENTES SHIN-ETSU®			Transparente de alta resistencia		
Propiedades típicas		Unidades 50	KE-1950-50 (A-B)	KE-1950-60 (A-B)	KE-1950-70 (A-B)
Viscosidad en mPa.s			680	730	750
(P) viscosímetro de rotación del tipo Brookfield			(6800)	(7300)	(7500)
Gravedad específica a 25°C (77°F) g/cm ³			1.13	1.14	1.15
Proporción de mezcla A:B			1:1	1:1	1:1
Dureza	JIS-A		50	58	68
Resistencia a la tracción	JIS-6301	Mpa	9.3	7.8	7.8
Alargamiento a la rotura	JIS-6301	%	55	380	350
Resistencia al desgarro	JIS-6301	kN/m	44.1	43.1	49
Deformación permanente por compresión	22h/150°C	(%)	28	22	50
Contracción lineal	JIS-6301	(%)	2	1.9	2.1
Comentarios a la resistividad de volumen		Ω-m	10T	10T	10T

- 5 [0098] El grado de la silicona que el solicitante ha utilizado con mayor frecuencia para el aparato es KE-1950-70, que es la de grado más duro.
- 10 [0099] Otro proveedor de caucho de silicona es la compañía química Bayer con sede en Leverkusen, Alemania. Bayer suministra un caucho de silicona líquido LSR 2050 que no es tóxico y es adecuado como material de grado médico. Es un caucho de dos componentes con cada componente envasado en un contenedor por separado. Estos dos componentes se bombean a un mezclador estático, se mezclan por completo y entonces se inyectan en la matriz de moldeo por inyección.
- 15 [0100] El entrenador también incluye formaciones de posicionamiento de dientes 50 en cada una de las bridas interior y exterior 44, 45 del miembro de acoplamiento a los dientes 5. Las formaciones de posicionamiento 50 son para direccionar y orientar los dientes individuales hacia su posición correcta en el arco del usuario.
- 20 [0101] Cada formación de posicionamiento de los dientes 50 comprende protuberancias que sobresalen de cada una de las bridas interior y exterior 44, 45 en el espacio definido por los canales superior e inferior. Cada una de las protuberancias de las formaciones de posicionamiento de dientes 50 puede ser en forma de cuña vista en sección transversal, que se angosta hacia dentro desde ambos lados hasta un punto en la posición deseada entre dientes adyacentes.

[0102] Además, puede haber formaciones de posicionamiento de dientes 50 en cada uno de los canales superior e inferior del miembro de acoplamiento a los dientes 5.

5 [0103] En la realización ilustrada hay formaciones de posicionamiento de los dientes 50 para ubicar los diez dientes del usuario más cercanos al frente del arco en el maxilar superior. Del mismo modo, las formaciones de acoplamiento a los dientes también pueden ubicar los diez dientes delanteros en la mandíbula inferior de un usuario.

10 [0104] El entrenador de ortodoncia también puede incluir una muesca o recorte 55 en la superficie superior de la línea media de la brida exterior 45 de los miembros de acoplamiento a los dientes de 5. También incluye una muesca o recorte 57 menor en la línea media en la superficie inferior de la brida exterior 45. Las muescas eliminan el material de los miembros de acoplamiento a los dientes en la línea media para que no entren en contacto con los tejidos blandos en esta área. Hay un tendón que se extiende a través de esta área y es más cómodo para el usuario si los miembros de acoplamiento a los dientes 5 no entran en contacto con este tendón.

15 [0105] El entrenador de ortodoncia 1 también tiene una lengüeta 60 para el posicionamiento de la lengua del usuario en una posición central exacta. La lengüeta se forma en la brida interior 44 del miembro 5 hacia arriba del puente 40. Esto ayuda a mejorar los hábitos orales del usuario y en particular a evitar empuje lingual. Los espacios a ambos lados de la lengüeta 60 realizan la importante función de permitir el ajuste de entrada y salida de los brazos del entrenador 1 para dar cabida a diferentes tamaños de arco en los diferentes usuarios. Esto permite que dos
20 tamaños de aparatos con dos tamaños de arco diferentes se puedan adaptar a la mayoría de los pacientes. También hay una pequeña muesca formada en el borde inferior de la brida interna, por ejemplo, en una posición central.

[0106] Además, el puente 40 de los miembros de acoplamiento a los dientes 5, por ejemplo, sus caras superior e inferior, se estrecha hacia fuera desde la región frontal del miembro 4 en una dirección hacia atrás a las regiones de
25 los brazos traseros izquierdo y derecho 48, 49. El efecto de esto es engrosar progresivamente el puente 40 en una dirección desde la parte delantera a la trasera de los miembros de acoplamiento a los dientes 5. Esto continúa hasta un punto en las regiones de brazos traseros izquierdo y derecho 48, 49 que está separada hacia delante de los extremos posteriores de las regiones de los brazos. A partir de entonces las caras superior e inferior del miembro de acoplamiento 5 se afinan hacia dentro, una hacia otra, para afinarse progresivamente desde dicho punto hacia la
30 parte trasera de los miembros de acoplamiento a los dientes 5. En síntesis, el puente 40 generalmente se puede describir como una forma aerodinámica asimétrica en cada región de brazo 48, 49 que se extiende hacia atrás desde la región frontal. El perfil aerodinámico tiene una superficie curvada en el lado inferior y por lo tanto se puede considerar como invertida.

35 [0107] Esta forma aerodinámica del puente 40 rellena el espacio entre los dientes superiores e inferiores de un usuario y soporta la mandíbula. Esto permite que la mandíbula inferior adopte su posición anatómica correcta en relación con el maxilar superior y esto trae ventajas musculares y de relajación para el usuario.

[0108] Los miembros de acoplamiento a los dientes 5 también tienen pasajes definidos allí en el mismo lugar que
40 las aberturas 38,39 del miembro de base 2. Estos pasajes son continuos y abiertos en ambos extremos. Las aberturas 38 y 39 en el miembro de base aumentan la superficie de los miembros de acoplamiento a los dientes 5 en contacto con el miembro de base 2. Esto es ventajoso porque también ayuda a mantener el miembro de acoplamiento a los dientes en el miembro de base y a resistir la delaminación.

45 [0109] El entrenador de ortodoncia se fabrica de la siguiente manera. Primeramente el miembro de base 2 es moldeado por inyección en nylon en una primera etapa de moldeo por inyección. El miembro de acoplamiento a los dientes 5 entonces se moldea alrededor del miembro de base 2 y sobre el mismo, y reviste el miembro de base 2 en una segunda etapa de moldeo. El entrenador de ortodoncia formado 1 se puede remover de la matriz.

50 [0110] Los tiempos de ciclo para los pasos de moldeo pueden ser de unos 15 segundos. El tiempo de ciclo para el moldeo del caucho de silicona será más largo que el del miembro de base de nylon. En general las piezas moldeadas se dejan enfriar pasivamente. Sin embargo, el caucho de silicona puede ser enfriado activamente cuando ha sido moldeado. Por lo general los miembros se retiran de la matriz una vez que el material moldeado ha tenido la
55 oportunidad de enfriarse lo suficiente.

- 5 [0111] La silicona fundida se introduce en la matriz a una temperatura muy alta, por ejemplo, un mínimo de 300 °C. Por lo tanto, el miembro de base moldeado tiene que ser capaz de resistir esta temperatura sin ablandarse. El nylon es capaz de soportar las temperaturas de inyección de la silicona y, por lo tanto, se lo considera muy adecuado para este fin. Además, el nylon tiene un alto nivel de rigidez y dureza local, al tiempo que permite cierta flexión de las regiones de los brazos del entrenador acercándose y alejándose entre sí.
- 10 [0112] El entrenador puede ser moldeado en dos matrices separadas, el miembro de base se moldea en una primera matriz y luego se retira y coloca en una segunda matriz en la que se moldea el miembro de acoplamiento a los dientes.
- 15 [0113] Alternativamente, el miembro de base y el miembro de acoplamiento a los dientes se pueden moldear en el mismo molde en un proceso de inyección conjunta. Esto significa que el miembro de base se moldea en un primer paso con un proceso de moldeo por inyección y con posterioridad al mismo el miembro de acoplamiento a los dientes se moldea sobre el miembro de base de un segundo paso de moldeo. El miembro de base no tiene que ser removido del molde antes de que el miembro de acoplamiento a los dientes sea moldeado en él. El molde comprende dos partes de molde, una para el miembro de base y del miembro de acoplamiento a los dientes que son puestos en secuencia en posiciones operativas en el área de moldeo.
- 20 [0114] En uso, el entrenador de ortodoncia descrito por lo general será adaptado por un ortodoncista o dentista. Los entrenadores previstos por el solicitante tendrán por lo menos dos tamaños diferentes de miembro de base. Cada uno de los tamaños de miembros de base tendrá por lo menos cuatro diferentes tamaños de miembro de acoplamiento a los dientes con diferentes tamaños de formaciones de localización de dientes.
- 25 [0115] En consecuencia, el primer paso del profesional será elegir un entrenador adecuado de los diferentes tamaños de los entrenadores y ponerlo dentro de la boca del paciente. En general, un dentista elegirá un tamaño de entrenador después de inspeccionar y medir los dientes y el arco del usuario. Sin embargo, también se podría utilizar un procedimiento de ensayo y error, por el cual el profesional prueba cada uno de los diferentes tamaños de aparato y luego selecciona el que mejor se ajuste.
- 30 [0116] Una vez adaptado a la boca del paciente, el suave caucho de silicona de los miembros de acoplamiento a los dientes tiene contacto con la encía y los dientes del usuario. El miembro de base esquelético proporciona la fuerza subyacente para preservar la forma del arco definido por el entrenador y también empuja los dientes a la posición deseada.
- 35 [0117] Las bridas interior y exterior de los miembros de acoplamiento a los dientes tienen contacto con los dientes. Mientras que la silicona es suave y tiene cierta capacidad de adaptación a la boca de un usuario, también es resiliente y, por lo tanto, cuando es deformada por los dientes aplica una fuerza de retorno contra los dientes del usuario. Esta fuerza tiende a alinear los dientes individuales de manera que no sobresalgan ni se retraigan. La rigidez subyacente del miembro de base mantiene la forma del arco de manera que forme una suave forma curvada o parabólica visto en plana. Así, un estrecho arco de un usuario es instado a ensancharse por la fuerza orientadora resiliente del miembro de base deformado. Esto es análogo a la energía elástica activa. La fuerza de empuje se aplica contra los dientes, tendiendo a ampliar el arco. Las formaciones de posicionamiento de dientes también fomentan que los dientes individuales adopten su posición preferida a lo largo de la línea del arco. La aplicación de fuerza para mover los dientes es una práctica estándar en la ortodoncia.
- 40 [0117] Las bridas interior y exterior de los miembros de acoplamiento a los dientes tienen contacto con los dientes. Mientras que la silicona es suave y tiene cierta capacidad de adaptación a la boca de un usuario, también es resiliente y, por lo tanto, cuando es deformada por los dientes aplica una fuerza de retorno contra los dientes del usuario. Esta fuerza tiende a alinear los dientes individuales de manera que no sobresalgan ni se retraigan. La rigidez subyacente del miembro de base mantiene la forma del arco de manera que forme una suave forma curvada o parabólica visto en plana. Así, un estrecho arco de un usuario es instado a ensancharse por la fuerza orientadora resiliente del miembro de base deformado. Esto es análogo a la energía elástica activa. La fuerza de empuje se aplica contra los dientes, tendiendo a ampliar el arco. Las formaciones de posicionamiento de dientes también fomentan que los dientes individuales adopten su posición preferida a lo largo de la línea del arco. La aplicación de fuerza para mover los dientes es una práctica estándar en la ortodoncia.
- 45 [0118] El entrenador de ortodoncia recibe los dos arcos superior e inferior y los dientes de un usuario y, por lo tanto, no es apto para su uso durante la vida diaria. Por ejemplo, un usuario no podría hablar ni comer mientras esté usando el entrenador. Normalmente, el entrenador será usado por un usuario durante la noche por un par de horas. También es ventajoso si el entrenador se usa también por un par de horas en el día en cuando esto sea posible.
- 50 [0118] El entrenador de ortodoncia recibe los dos arcos superior e inferior y los dientes de un usuario y, por lo tanto, no es apto para su uso durante la vida diaria. Por ejemplo, un usuario no podría hablar ni comer mientras esté usando el entrenador. Normalmente, el entrenador será usado por un usuario durante la noche por un par de horas. También es ventajoso si el entrenador se usa también por un par de horas en el día en cuando esto sea posible. Con el tiempo, a través de la aplicación de fuerza en la cara adecuada de los dientes, tenderá a mover los dientes a su posición deseada. El mecanismo fisiológico por el cual se lleva a cabo el movimiento dental es bien entendido por la comunidad odontológica y ortodóntica, y no se describe en esta especificación.
- 55 [0119] En otra realización de la invención que no ha sido ilustrada en los dibujos, el miembro de base está hecho de nylon y los miembros de acoplamiento a los dientes se hacen de cloruro de polivinilo (PVC).

[0120] La resina de PVC es un producto básico en la industria química y está disponible en un gran número de fabricantes de productos químicos en todo el mundo. El solicitante ha obtenido resina de PVC de IMPRODEX, que es una división de Pacific Dunlop Limited, con sede en 135 Racecourse Road, Flemington, Victoria, Australia.

5 [0121] La especificación del producto utilizado por el solicitante es HYCO 4016-89 compuesto de PVC. Este es un compuesto de PVC de grado de extrusión claro para aplicaciones que requieran una buena claridad y baja toxicidad, y es adecuado para el uso en contacto con alimentos.

10 [0122] Las propiedades de este grado de PVC son los siguientes:

PROPIEDADES ESPECIALES	
Dureza Shore A (ASTM 2240) instantánea	79
Dureza Shore A (ASTM 2240) 10 segundos de retraso	71
Peso específico	1.22
Resistencia a la tracción	17.7MPa
Alargamiento a la rotura	400%

15 [0123] Un entrenador hecho de estos materiales y con las mismas características estructurales y la forma que el entrenador de caucho de silicona descrito anteriormente es fabricado con un proceso similar de moldeo en dos pasos. El miembro de base se moldea de nylon en un primer paso. A continuación, el miembro de acoplamiento a los dientes se fabrica de PVC en un segundo paso de moldeo por inyección.

20 [0124] Una de las ventajas del uso de PVC en lugar de caucho de silicona es que no requiere una temperatura de inyección tan alta. Esto simplifica el equipo de moldeo usado. También reduce la temperatura que el miembro de base requiere para soportar cuando el miembro de acoplamiento a los dientes se moldea en él. Esto entonces abre la posibilidad de utilizar otros materiales que no sean de nylon para el miembro de base. El solicitante prevé que se pueden utilizar otros materiales como polímeros de adición, por ejemplo, como el polietileno y polipropileno, y polímeros de condensación como el poliuretano y policarbonato, y un elastómero termoplástico como Santoprene. Otro material termoplástico también puede ser adecuado.

25 [0125] En uso, este entrenador se utiliza de la misma manera que el entrenador descrito anteriormente. El PVC tiene propiedades similares a la silicona, y los otros materiales poliméricos si se utilizan tienen propiedades similares en el uso como el nylon.

30 [0126] El nylon ofrece suficiente resiliencia y fuerza elástica para permitir que el aparato se adapte a la mayoría de los usuarios con cierto grado de comodidad sin que se lleve a cabo ningún tipo de moldeo. Además, la suavidad de la goma de silicona también permite que el dispositivo sea adaptado a un usuario con un grado razonable de comodidad a pesar de no haber sido moldeado.

35 [0127] Una ventaja del aparato descrito anteriormente con referencia a los dibujos es que puede aplicar una fuerza que es lo suficientemente fuerte como para ampliar el arco y reposicionar los dientes. La fuerza que se aplica a los dientes es comparable a la obtenida con otros aparatos de ortodoncia. La fuerza de reposicionamiento se debe a la fortaleza subyacente del miembro de base de nylon. El miembro de base tiene el efecto de aplicar una fuerza a los dientes mal alineados, ya sea que sobresalgan o estén retraídos, y esta fuerza tiende a devolverlos a la forma de arco o a la línea de arco.

40 [0128] Las bridas en el miembro de bastidor curvo exterior del miembro de base ayuda a la realineación de los dientes y a la ampliación del arco del usuario. Los miembros de bastidor longitudinales internos y externos incluyendo las bridas tienen el efecto de empujar los dientes hacia adelante cuando están retraídos o desalineados.

Del mismo modo, si el diente se gira, con el borde distal que sobresale y el borde mesial retraído, entonces las bridas interior y exterior también aplican una fuerza para alentar a la realineación rotativa hacia la posición correcta. Más aún, si la forma del arco es estrecha, los miembros de bastidor interior y exterior están diseñados con una forma de arco ancho y son resilientes y, por lo tanto, obligan a los dientes a ampliar hacia fuera la forma de arco.

5 [0129] Así, el entrenador no se limita a alinear los dientes adyacentes entre sí de manera que no sobresalgan. Más bien tiende a ampliar el arco, si es más estrecho que la anchura del arco ideal. También corrige las posiciones de los dientes individuales en el punto correcto a lo largo de la línea del arco. De esta forma, la línea divisoria entre los dos dientes frontales se coloca en una línea media del arco. Este es un requisito importante para una ortodoncia estética satisfactoria.

10 [0130] Una ventaja adicional del entrenador de ortodoncia descrito anteriormente es que el caucho de silicona es un material muy blando. Por lo tanto, tiene la capacidad de adaptarse a los contornos de los dientes de un usuario y sus encías sin aplicar demasiada presión local a los dientes y las encías. Como tal, el entrenador no es excesivamente duro en la boca del usuario. No tiende a lesionar los tejidos blandos de la boca del paciente y también se puede usar con un grado razonable de comodidad.

15 [0131] Además, el entrenador se puede fabricar en una operación de moldeo en grandes cantidades. El aparato se moldea por inyección en una operación de moldeo de dos pasos. Esto permite producirlo a un costo razonable. No necesita ser moldeado a medida para cada usuario individual. Esto permite suministrarlo al mercado a un costo razonable.

20 [0132] Una ventaja adicional del entrenador de ortodoncia descrito anteriormente es que tiene formaciones de localización para posicionar los dientes individuales de un usuario en una posición óptima. Este posicionamiento individual de los dientes en la curva parabólica del arco con un entrenador fabricado en serie constituye un avance significativo.

25 [0133] Además, el entrenador de ortodoncia tiene una lengüeta para corregir la posición de la lengua y tiene espacios en cada lado de la lengüeta para permitir que los brazos del entrenador se abran o cierren hasta cierto punto.

30 [0134] Por supuesto que es necesario tener en cuenta que lo anterior se ha dado únicamente a modo de ejemplo ilustrativo de la invención y que todas las modificaciones y variaciones de la misma, como sería evidente para los expertos en el arte, se considera que entran dentro del alcance de la invención reivindicada.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La presente lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.

Patentes citadas en la descripción

- 35
- WO 0035368 A [0012]
 - AU 9900840 W [0059]
 - WO 0035369 A [0059]

REIVINDICACIONES

1. Un aparato bucal que es un entrenador de ortodoncia (1), que comprende:
- 5 un miembro de base (2) que tiene generalmente una forma de U con brazos izquierdo y derecho (18, 19) que se corresponde con el contorno de la mandíbula de un usuario, el miembro de base (2) que se hace de un material polimérico que es resiliente y es capaz de doblarse cuando los brazos opuestos (18, 19) del miembro de base (2) son atraídos y repelidos el uno del otro; y
- 10 un miembro de acoplamiento a los dientes continuo (5) hecho de un material que es más suave que el material del miembro de base (2) que encierra y contiene al menos una parte del miembro de base (2) y define al menos uno de los canales de dientes superiores e inferiores (46, 47) en los cuales se puedan recibir el arco y los dientes asociados del usuario,
- 15 en donde el miembro de base (2) se ha diseñado con un amplio arco, de modo que, cuando se adapta a un usuario con un arco estrecho, la fuerza resiliente del miembro de base (2) deformado insta al arco a ampliarse.
2. Un aparato bucal, según la reivindicación 1, en donde el miembro de acoplamiento a los dientes (5) está hecho de un material polimérico.
- 20 3. Un aparato bucal, según la reivindicación 2, en donde el material polimérico del miembro de acoplamiento a los dientes (5) es caucho de silicona.
4. Un aparato bucal, según la reivindicación 2, en donde el material polimérico del miembro de acoplamiento a los dientes (5) es un polímero de adición que es cloruro de polivinilo (PVC).
- 25 5. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el material polimérico del que se forma el miembro de base (2) es un material de poliamida que se forma ya sea por una polimerización de condensación de los monómeros de amida o por una polimerización de apertura de anillo de caprolactama.
- 30 6. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el material polimérico del miembro de base (2) es un polímero de adición, incluyendo polietileno o polipropileno, o un polímero de condensación, incluyendo poliuretano o policarbonato, o un elastómero termoplástico que es Santoprene.
- 35 7. Un aparato bucal, según la reivindicación 1, en donde el miembro de base (2) está hecho de material de poliamida y el miembro de acoplamiento a los dientes (5) está hecho de caucho de silicona.
8. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el miembro de base (2) tiene la forma de una estructura de bastidor abierta.
- 40 9. Un aparato bucal, según la reivindicación 8, en donde la estructura de bastidor abierto comprende miembros de bastidor longitudinales interior y exterior curvados (12, 10) que están interconectados a intervalos espaciados por miembros de bastidor transversales (15) y en donde los miembros de bastidor longitudinales (12, 10) y los miembros de bastidor transversales (15) están todos asentados en términos generales en el mismo plano.
- 45 10. Un aparato bucal, según la reivindicación 9, en donde el miembro de base (2) incluye también una formación de reposicionamiento de dientes exterior (25) en el miembro de bastidor longitudinal exterior (10).
- 50 11. Un aparato bucal, según la reivindicación 10, en donde la formación de reposicionamiento de dientes exterior (25) comprende una brida exterior que se proyecta hacia arriba desde el miembro de bastidor longitudinal exterior (10) por encima de la altura de los miembros de bastidor transversales (15).
- 55 12. Un aparato bucal, según la reivindicación 11, en donde el miembro de base (2) tiene una región frontal central (17) y las regiones de brazos izquierdo y derecho (18, 19) que se extienden hacia atrás desde la región frontal central (17) hacia los extremos traseros izquierdo y derecho.

13. Un aparato bucal, según la reivindicación 12, en donde la brida exterior (25) se proyecta hacia arriba desde los miembros de bastidor transversales (15) a lo largo de al menos dicha región frontal central (17) para así extenderse sobre los dientes superiores frontales de un usuario y más allá de ellos.
- 5 14. Un aparato bucal, según la reivindicación 13, en donde la región frontal central (17) de la brida exterior (25) se extiende hacia arriba por encima de una superficie superior de los miembros de bastidor transversales (15) unos 2 a 10mm.
- 10 15. Un aparato bucal, según la reivindicación 13 o reivindicación 14, en donde la brida exterior (25) también se proyecta por encima de los miembros de bastidor transversales (15) a lo largo de los brazos izquierdo y derecho (18, 19) del miembro de base.
- 15 16. Un aparato bucal, según la reivindicación 15, en donde los brazos izquierdo y derecho (18, 19) de la brida exterior (25) se extienden hacia arriba por encima de los miembros de bastidor transversales (15) de la estructura de bastidor abierta unos 2 a 6 mm para así, cuando esté en uso, extenderse al menos sobre parte de los molares del usuario.
- 20 17. Un aparato bucal, según la reivindicación 15 o reivindicación 16, en donde la brida exterior (25) es interrumpida o de altura reducida en posiciones (28) en el lado izquierdo intermedio del brazo izquierdo (18) y la región frontal central (17) de la brida exterior (25), y también en el lado derecho intermedio del brazo derecho (18) y la región frontal central (17) de la brida exterior (25), dichas posiciones (28) en los lados izquierdo y derecho corresponden a las posiciones de los dientes caninos del usuario.
- 25 18. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, en donde la brida exterior (25) se forma íntegramente con el miembro de bastidor longitudinal exterior curvo (10).
- 30 19. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, en donde el miembro de base (2) incluye también una formación de reposicionamiento de dientes interior (30) en el miembro de bastidor longitudinal interior (12).
- 35 20. Un aparato bucal, según la reivindicación 19, en donde la formación de reposicionamiento de dientes interior (30) comprende una brida interior que se proyecta hacia arriba desde el miembro de bastidor interior (12) por encima de la altura de los miembros de bastidor transversales (15).
- 40 21. Un aparato bucal, según la reivindicación 20, en donde la brida interior (30) en el miembro de bastidor longitudinal interior curvo (12) se extiende una distancia de unos 1 a 3 mm por encima de una superficie superior de los miembros de borde transversales (15).
- 45 22. Un aparato bucal, según la reivindicación 20 o reivindicación 21, en donde la brida interior (30) se proyecta hacia arriba desde los miembros de bastidor transversales (15) a lo largo de toda la longitud del miembro de bastidor longitudinal interior (12) y la brida interior (30) sobresale hacia arriba sustancialmente hasta la misma altura a lo largo de toda su longitud.
- 50 23. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, en donde la brida interior (30) se forma íntegramente con el miembro de bastidor longitudinal interior curvo (12).
- 55 24. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 23, en donde el miembro de base (2) tiene un miembro de bastidor transversal frontal (15) en la región frontal central (17) del miembro de base (2), y también miembros de bastidor transversales traseros (15) hacia la parte posterior de los brazos izquierdo y derecho (18, 19) del miembro de base (2).
25. Un aparato bucal, según la reivindicación 24, en donde el miembro de base (2) además incluye miembros de bastidor transversales intermedios (15) entre los miembros de bastidor transversales traseros (15) y la parte posterior de los brazos (18, 19) y el miembro de bastidor transversal frontal (15).

26. Un aparato bucal, según la reivindicación 25, en donde el miembro de bastidor transversal (15) en la región frontal central (17) del miembro de base (2) tiene una anchura de 5 a 15mm, y los miembros de bastidor transversales traseros (15) en la parte posterior de cada uno de los brazos (18, 19) tienen una anchura de 2 a 10mm, y los miembros de bastidor transversales intermedios (15) tienen una anchura de 1 a 4 mm.
- 5
27. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 26, en donde el miembro de acoplamiento a los dientes (5) comprende un puente central (40) con superficies superior e inferior que se extiende paralela al plano de la estructura de bastidor abierta, y también bridas interior y exterior (44, 45) que se proyectan transversalmente de al menos una de las superficies superior e inferior del puente (40) y definen con el puente (40) al menos un canal (46, 47) dentro del que se reciben los dientes del usuario.
- 10
28. Un aparato bucal, según la reivindicación 27, en donde la estructura de bastidor abierta tiene caras superior e inferior y partes interior y exterior, y el miembro de acoplamiento a los dientes (5) reviste las caras superior e inferior de la estructura de bastidor abierta y también los lados interior y exterior de la estructura de bastidor abierta.
- 15
29. Un aparato bucal, según la reivindicación 28, en donde las bridas interior y exterior (44, 45) que se proyectan saliendo de las superficies superior e inferior del puente (40) definen canales superior e inferior (46, 47) en los que se pueden recibir respectivamente las filas de los dientes superiores e inferiores del usuario.
- 20
30. Un aparato bucal, según la reivindicación 29, en donde el miembro de acoplamiento a los dientes (5) se extiende completamente alrededor del miembro de base y sobre el mismo y reviste completamente toda la superficie del miembro de base.
- 25
31. Un aparato bucal, según la reivindicación 30, en donde el miembro de acoplamiento a los dientes (5) cubre una superficie exterior de la brida exterior (45) con una capa de material que es considerablemente más delgada que la capa de material que cubre una superficie interior de la brida exterior (45) para así ayudar a mantener juntos el miembro de base (2) y el miembro de acoplamiento a los dientes (5).
- 30
32. Un aparato bucal, según cualquiera de las reivindicaciones 28 a 31, en donde el miembro de acoplamiento a los dientes (5) también incluye una o más formaciones de posicionamiento de dientes (50) en al menos uno de los canales (46, 47), cada una de las mencionadas formaciones de posicionamiento (50) ayuda a posicionar los dientes de un usuario que, en uso, estén adyacentes a ella.
- 35
33. Un aparato bucal, según la reivindicación 32, en donde cada formación de posicionamiento de dientes (50) en el miembro de acoplamiento a los dientes (5) comprende una protuberancia en forma de cuña que se extiende hacia dentro desde una de las mencionadas bridas (44, 45) hacia uno de los mencionados canales (46, 47), y en donde la protuberancia en forma de cuña está íntegramente moldeada con el miembro de acoplamiento a los dientes (5).

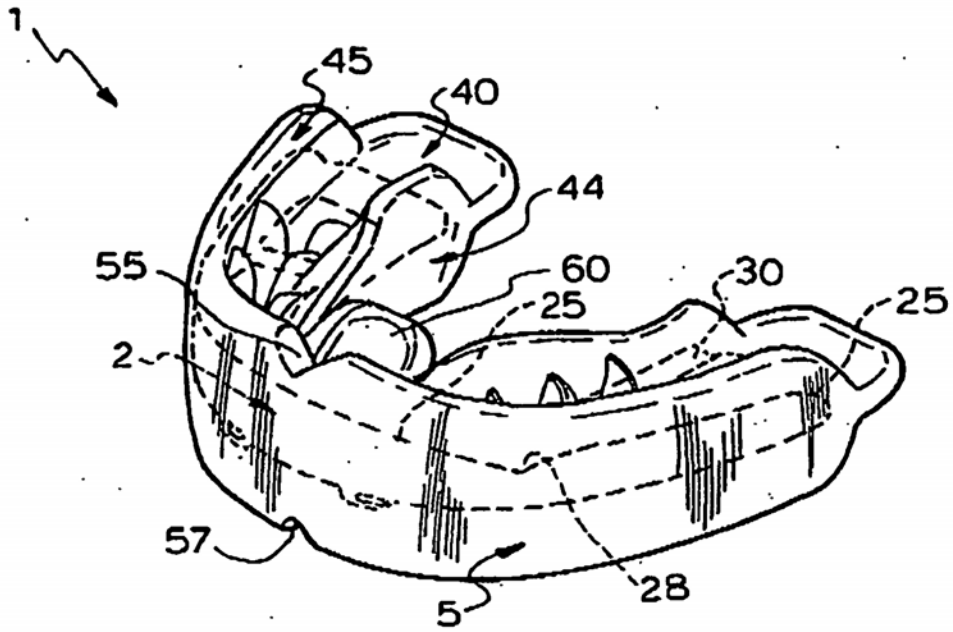


Fig. 1.

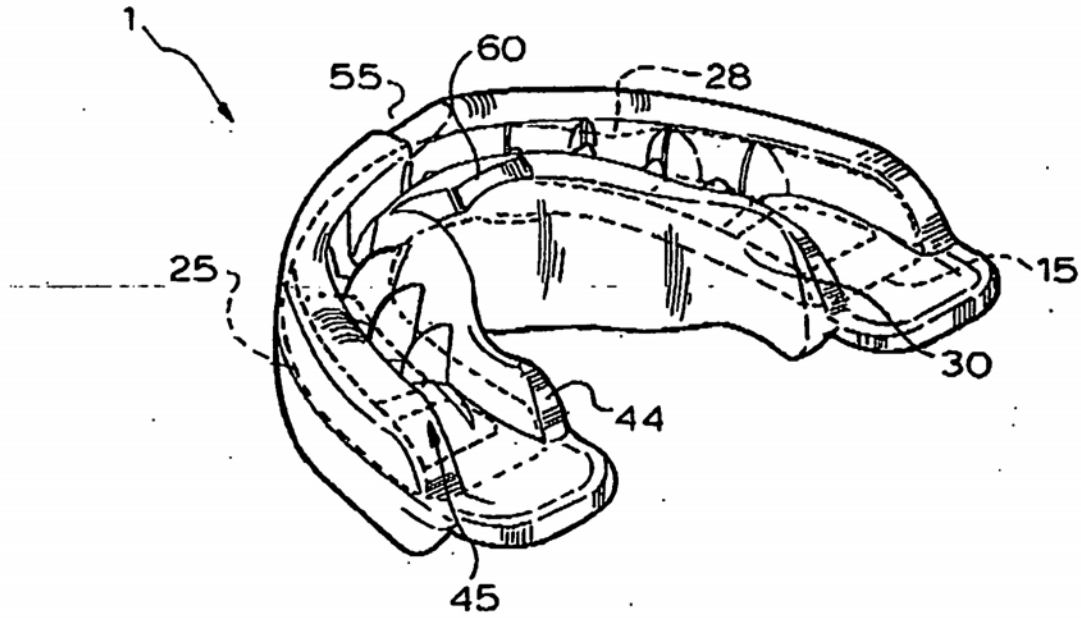


Fig. 2.

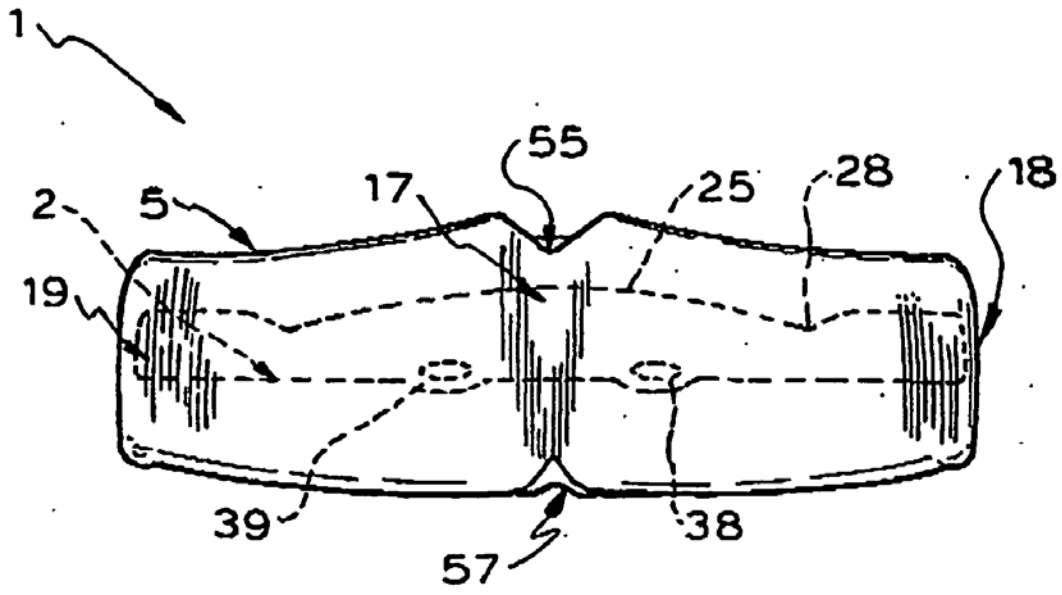


Fig. 3.

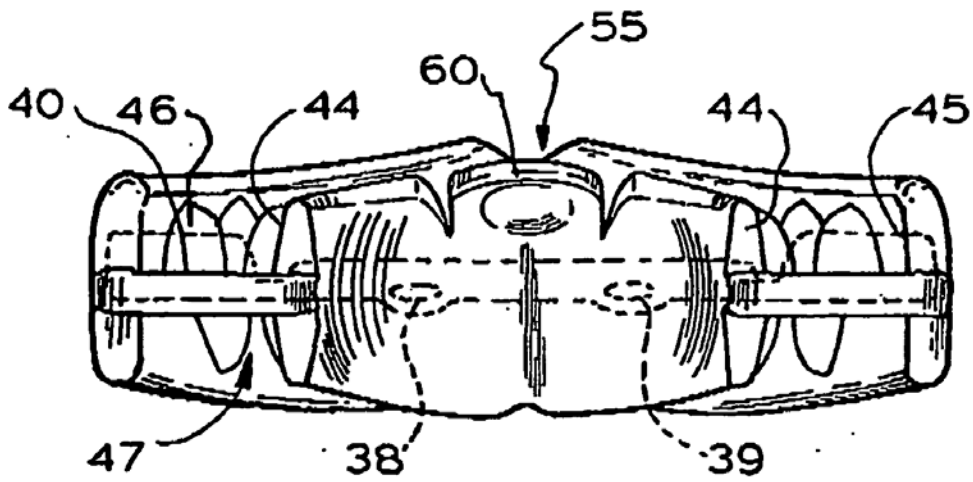


Fig. 4.

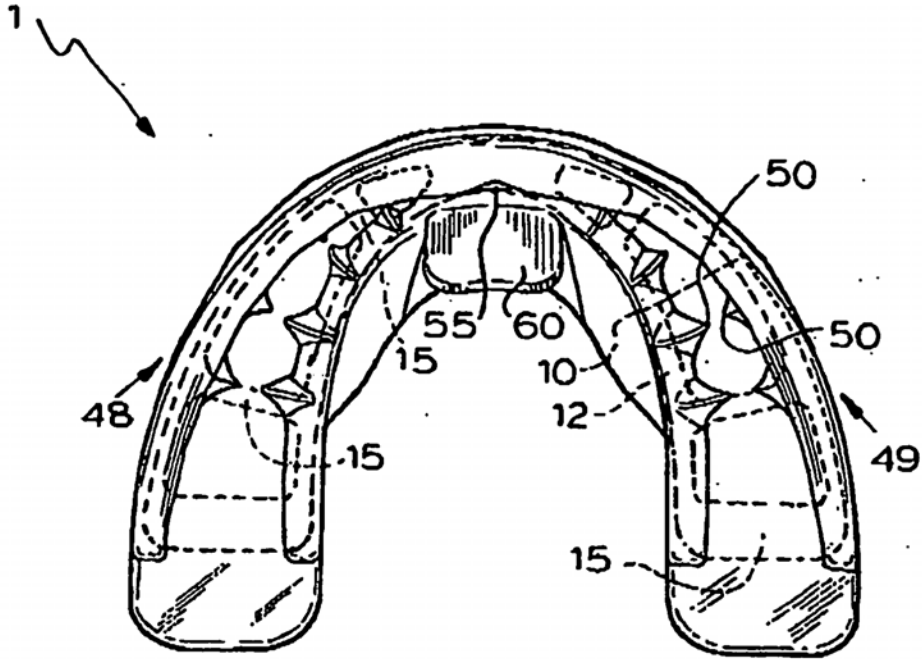


Fig. 5.

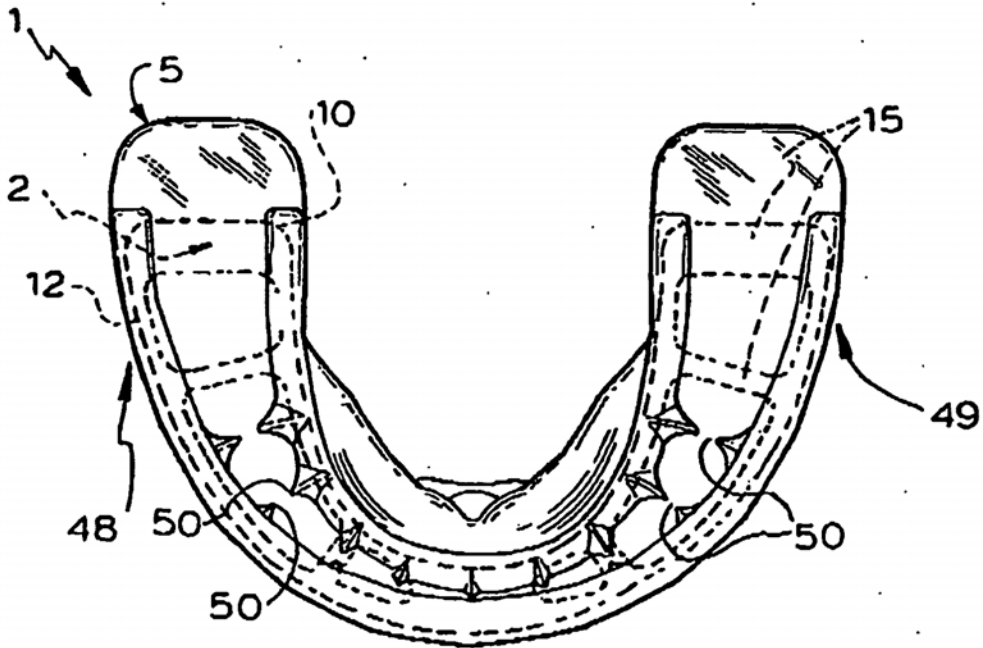


Fig. 6.

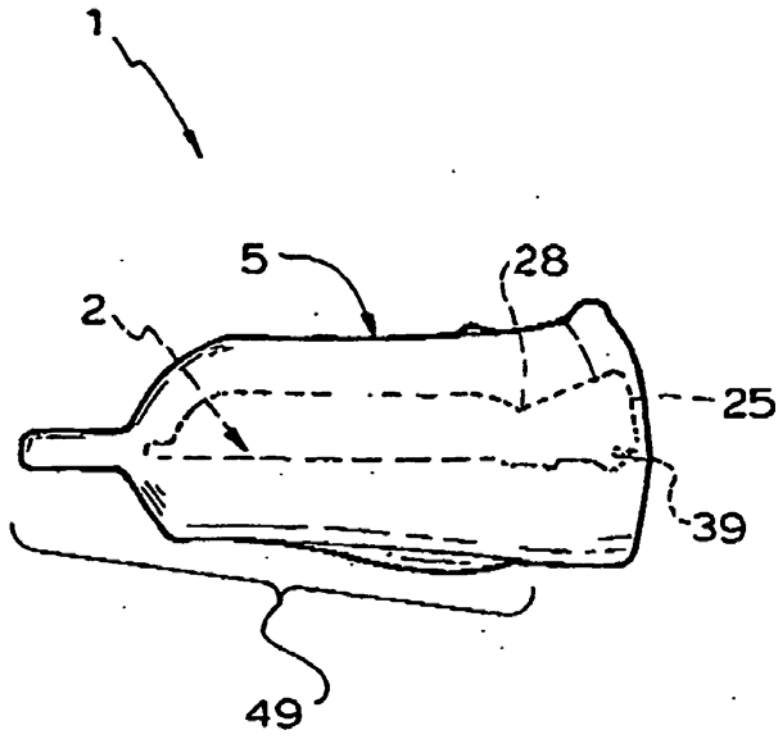


Fig. 7.

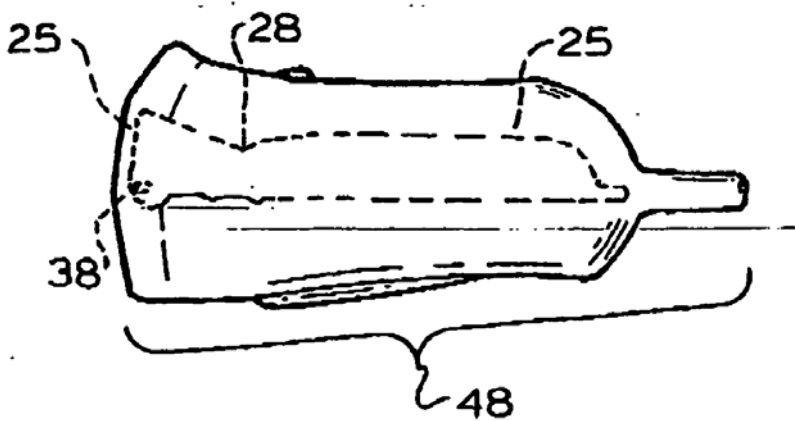


Fig. 8.

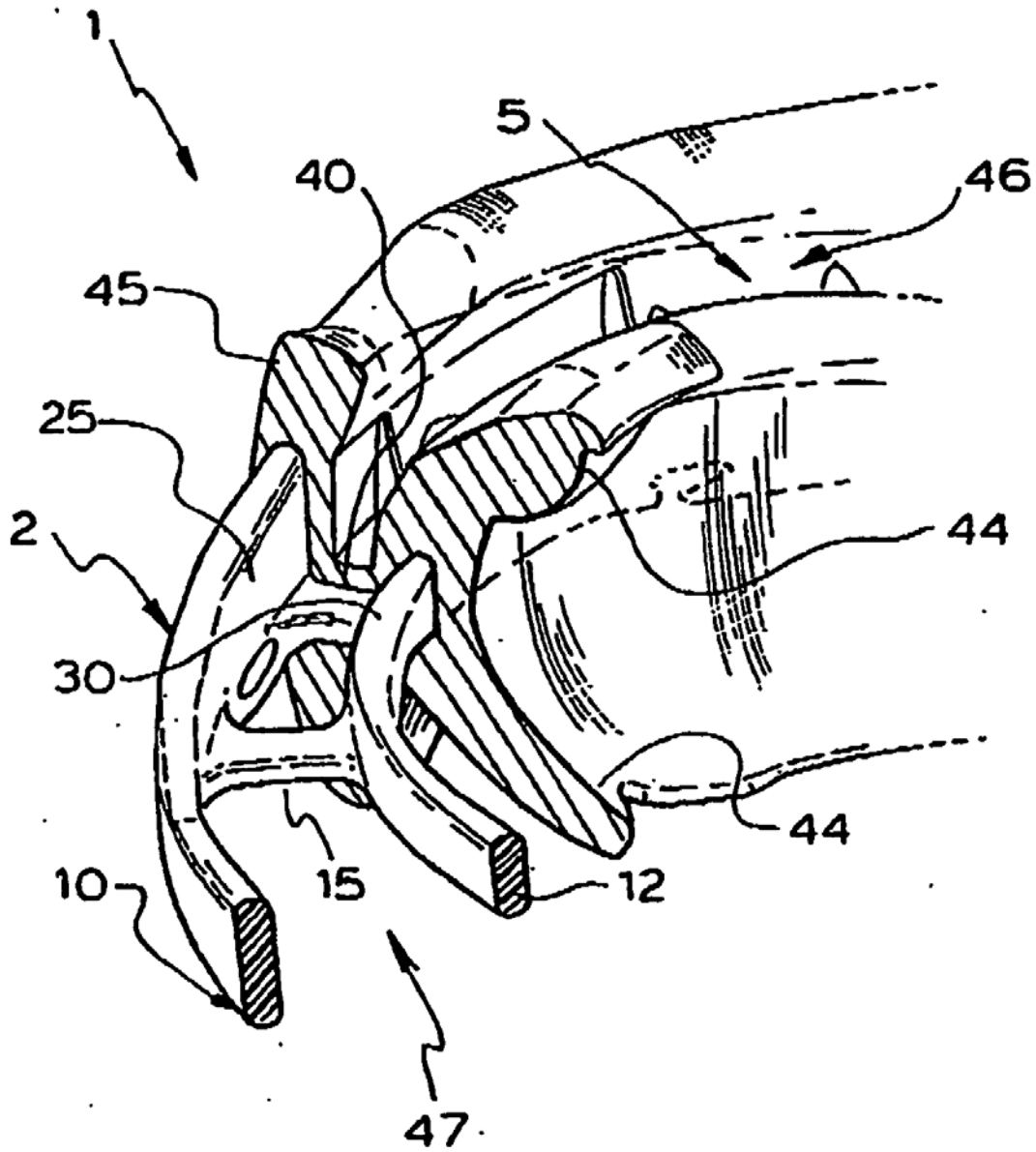


Fig. 9.

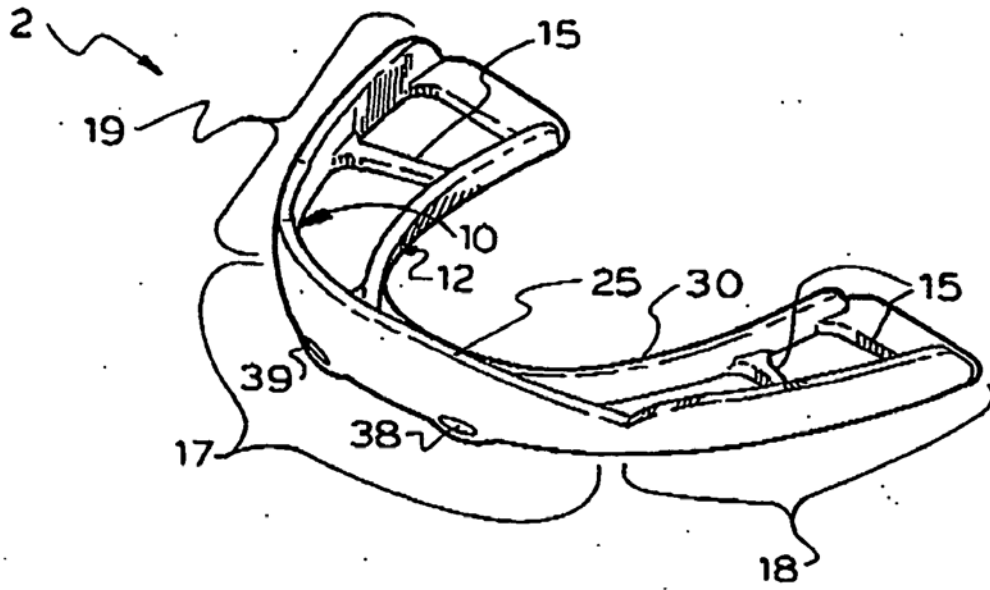


Fig. 10.

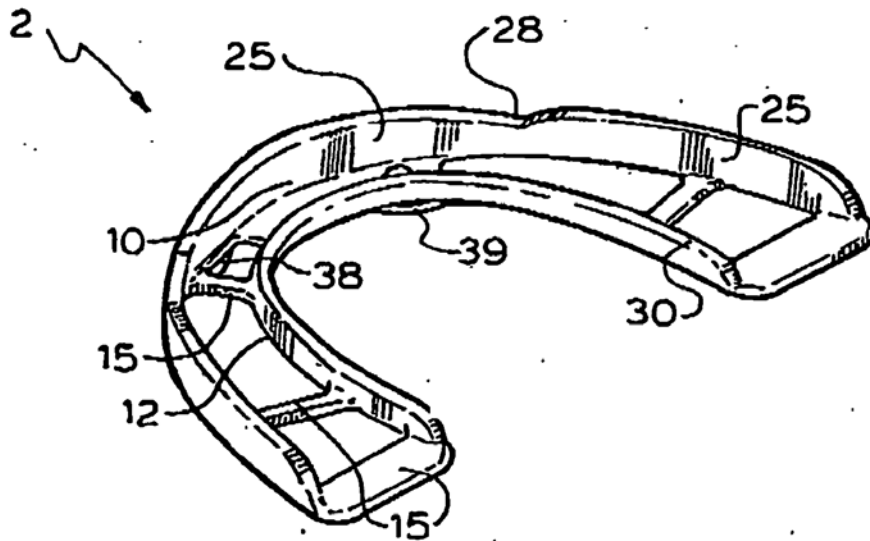


Fig. 11.