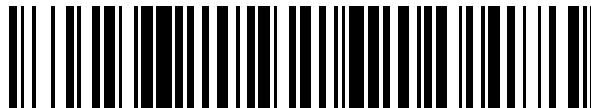


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 292**

51 Int. Cl.:

**A61C 7/00** (2006.01)

**A61C 7/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2008 PCT/AU2008/001293**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2009 WO09026659**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2008 E 08799969 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2182880**

54 Título: **Un aparato ortodóncico**

30 Prioridad:

**29.08.2007 AU 2007904670 P**

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

**19.02.2018**

73 Titular/es:

**FARRELL, CHRISTOPHER JOHN (100.0%)  
44 Siganto Drive  
Helensvale, QLD 4212, AU**

72 Inventor/es:

**FARRELL, CHRISTOPHER JOHN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

ES 2 655 292 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**

Un aparato ortodóncico

**Campo de la invención**

Esta invención se refiere a un aparato ortodóncico.

5 Esta invención se refiere particularmente pero no exclusivamente a un aparato ortodóncico activo para su uso en el tratamiento de una maloclusión de clase 3. Por tanto, a continuación en el presente documento, será conveniente describir la invención con referencia a esta aplicación de ejemplo. Sin embargo, al mismo tiempo debe entenderse claramente que la invención puede aplicarse de manera más amplia. Por ejemplo el aparato también puede tener aplicación en el tratamiento de maloclusiones de otros tipos y otras condiciones. Además, el aparato ortodóncico también puede usarse como un aparato ortodóncico funcional y como un aparato ortodóncico pasivo.

**Antecedentes de la invención**

15 Los humanos tienen una quijada superior denominada un maxilar que forma un arco superior y una quijada inferior articulada denominada una mandíbula que forma un arco inferior. Un paciente tiene una oclusión dental correcta cuando el arco superior coincide con el tamaño y la forma del arco inferior de manera que los dientes de la quijada superior e inferior se unen cuando las quijadas están cerradas. Además, con una oclusión correcta, los dientes individuales de los arcos superior e inferior están situados unos con respecto a otros a lo largo de la longitud del arco de manera que encajan correctamente.

20 Sin embargo, aunque los arcos superior e inferior tienen ampliamente el mismo tamaño, están sutilmente desviados uno con respecto a otro. Específicamente, los dientes del arco superior están desviados con respecto a los dientes del arco inferior de manera que al menos parte de cada diente del arco superior está situada hacia fuera del diente correspondiente en el arco inferior. Además, los incisivos del arco inferior están situados por detrás de los incisivos del arco superior.

25 Las figuras 1 y 2 son respectivamente una vista lateral y una vista posterior de los arcos superior e inferior de un usuario que muestra una oclusión dental correcta. La figura 1 muestra claramente los incisivos de la quijada superior situados hacia delante de los incisivos de la quijada inferior. Además, la vista posterior muestra la desviación de los dientes de la quijada inferior con respecto a la quijada superior en la región de los molares posteriores.

Sin embargo, las maloclusiones que implican una coincidencia incorrecta en los tamaños de las quijadas superior e inferior son una condición relativamente común en las poblaciones humanas de todo el mundo.

30 Una maloclusión de clase 2 se produce cuando la quijada superior de un paciente es más grande que la quijada inferior. Esto está provocado por una falta de desarrollo en la quijada inferior de un usuario que da como resultado una quijada inferior con un arco más pequeño que la quijada superior. Una consecuencia de esto es que los dientes de la quijada superior sobresale de manera anterior con respecto a los dientes de la quijada inferior presentando una curva de mordida profunda entre los dientes de las quijadas superior e inferior. Las poblaciones caucásicas son particularmente propensas a una maloclusión de clase 2.

35 Otro tipo de maloclusión es una maloclusión de clase 3 en la que el arco inferior está más desarrollado que el arco superior y no coincide correctamente con el tamaño del arco superior. Normalmente, un paciente con una maloclusión de clase 3 tiene una región mesofacial que está poco desarrollada, por ejemplo la región anterior del maxilar en el arco superior está poco desarrollada y está situada por detrás de la región anterior del arco inferior. Esto puede provocar que el diente incisivo anterior del arco inferior sobresalga de manera anterior con respecto al diente incisivo del arco superior tal como se muestra en la figura 3 de los dibujos. Tal como se ha comentado anteriormente, para una oclusión dental correcta, los incisivos del arco inferior deben alojarse por detrás de aquellos del arco superior con una desviación de aproximadamente 2 mm.

45 Una maloclusión de clase 3 puede extenderse de manera longitudinal a lo largo del arco y afectar las regiones de caninos y las regiones de molares así como a la región de incisivos. Por ejemplo, la región de molares del arco superior puede estar poco desarrollada y tener una anchura menor que la del arco inferior. La coincidencia incorrecta de los arcos superior e inferior en la región de molares de un paciente se muestra en la figura 4 de los dibujos. Las maloclusiones de clase 3 son particularmente comunes en poblaciones asiáticas de todo el mundo.

50 Esencialmente, la maloclusión de clase 3 está provocada por una coincidencia incorrecta en el crecimiento del maxilar y la mandíbula en las etapas de desarrollo del crecimiento de un niño. Esto puede estar provocado por hábitos miofuncionales que favorecen el crecimiento inhibiendo fuerzas que se van a aplicar a estructuras del arco superior y fuerzas que estimulan el crecimiento que se van a aplicar a estructuras del arco inferior. Por ejemplo, la lengua puede aplicar una presión considerable al arco inferior para estimular su desarrollo. Además, los labios y carrillos de un usuario pueden aplicar una presión hacia el interior considerable al arco, por ejemplo el arco superior de un usuario, para retrasar o inhibir el desarrollo del arco superior.

Un modo de tratar una maloclusión de clase 3 es mediante una intervención quirúrgica en la que el arco inferior o mandíbula se establece en la posición de mordida ideal con una oclusión dental correcta. Sin embargo, este tratamiento es muy agresivo e invasivo. Además, los resultados alcanzados con este tratamiento pueden ser diversos.

5 Otro modo de tratar una maloclusión de clase 3 ha sido hacer a medida un aparato conocido como un aparato de Frankel para encajar la quijada y la boca de un usuario. En la figura 5 se muestra un aparato de Frankel hecho a medida. Esencialmente, el aparato de Frankel se realiza tomando impresiones de mordida de la boca de un usuario y después construyendo un modelo de la mordida de un paciente. Un aparato que está dimensionado y conformado para situarse en los arcos superior e inferior de un usuario en particular se construye a partir de este modelo de  
10 mordida en un laboratorio dental. Sin embargo, los resultados obtenidos al tratar una maloclusión de clase 3 con un aparato de Frankel de este tipo han sido diversos. La región mesofacial, o región de incisivos anterior del arco superior puede tender a permanecer poco desarrollada. Además, el tiempo empleado para alcanzar una corrección razonable de una maloclusión de clase 3 puede ser con frecuencia muy prolongado. El documento US 4 304 227 A da a conocer un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1 de la presente solicitud. Por tanto, sería  
15 claramente ventajoso si pudiera idearse una forma menos agresiva y menos invasiva de tratar una maloclusión de clase 3 que la cirugía maxilar. También sería ventajoso si pudiera idearse un tratamiento para estimular la corrección de la coincidencia incorrecta en los tamaños de los arcos superior e inferior a lo largo de toda la longitud del arco simultáneamente. Sería todavía más ventajoso si pudieran reducirse los tiempos de tratamiento para tratar maloclusiones de clase 3 en un niño que está desarrollándose.

## 20 Sumario de la invención

La presente invención es un aparato ortodóncico según la reivindicación 1. Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones 2 a 14. Según un ejemplo, se ha proporcionado un aparato ortodóncico para alojarlo en la boca de un usuario, que comprende: una disposición de montaje para montarse en un arco superior de un usuario y una  
25 formación de separación exterior en la disposición de montaje para mantener una parte de la mucosa bucal alejada de al menos una de las regiones de incisivos y de caninos del arco superior de un usuario de manera que la parte separada de la mucosa bucal no aplica una fuerza hacia dentro de esta región del arco superior.

La formación de separación exterior puede mantener una parte de la mucosa bucal alejada de la región de incisivos del arco superior del usuario. La formación de separación exterior también puede mantener una parte de la mucosa bucal alejada de la región de molares del arco superior del usuario. Todavía más, la formación de separación  
30 también puede mantener una parte de la mucosa bucal alejada de la región de caninos del arco superior del usuario. Convenientemente, la formación de separación exterior puede extenderse de manera continua a través de los incisivos, los caninos y los molares de un usuario.

La disposición de montaje puede comprender una pared exterior y una pared interior, y un alma que se extiende entre las paredes interior y exterior. La pared exterior, el alma y la pared interior pueden definir colectivamente un  
35 canal superior dentro del cual pueden alojarse el arco superior y los dientes para montar el aparato en un arco superior de un usuario.

La formación de separación exterior puede formarse mediante la pared exterior de la disposición de montaje.

Las paredes exterior e interior de la disposición de montaje pueden incluir una región de incisivos que se extiende a lo largo de los incisivos del arco de un usuario y dos regiones de caninos a ambos lados de la región de incisivos  
40 para extenderse a lo largo de los caninos de un usuario, y dos regiones de molares en cada lado, por ejemplo de las regiones de caninos, para extenderse a lo largo de los molares de un usuario.

La disposición de montaje que incluye las paredes interior y exterior puede tener una forma generalmente curvada con una región de incisivos curvada. Las regiones de caninos y de molares pueden ser en forma de dos brazos o  
45 regiones de brazos que se extienden hacia atrás desde cada extremo de la región de incisivos para formar en conjunto una forma de arco. Por tanto la disposición de montaje puede tener una forma de U o parabólica.

La disposición de montaje puede ser flexible de manera elástica. En particular, las paredes exterior e interior y el alma pueden ser capaces de flexionarse de manera elástica cuando los brazos se mueven o se desplazan fuera de una posición de reposo, por ejemplo correspondiente a una forma de arco deseada, para adaptarse a una anchura de arco diferente en un usuario, por ejemplo a un arco superior estrecho. Las paredes y el alma deformadas pueden  
50 aplicar una fuerza de retorno al arco que tiende a devolverlo a la posición de reposo. La elasticidad de las paredes interior y exterior también puede ayudar a ajustar el aparato al arco y los dientes.

Además, para definir el canal superior descrito anteriormente, la pared exterior, el alma y la pared interior también pueden definir un canal inferior dentro del cual pueden alojarse los dientes del arco inferior. Las paredes interior y exterior pueden tener cada una bordes terminales superior e inferior y el alma puede estar situada entre los bordes  
55 terminales superior e inferior de las paredes interior y exterior por lo cual se definen los canales superior e inferior. La disposición de montaje puede tener generalmente una sección transversal en forma de H a lo largo de su longitud.

La pared exterior definida anteriormente puede comprender una parte de pared exterior superior que está por encima del alma y una parte de pared exterior inferior que está por debajo del alma. De manera similar, la pared interior puede tener una parte de pared interior superior que está por encima del alma y una parte inferior de pared interior inferior que está por debajo del alma.

5 Las paredes exterior e interior pueden definir las siguientes superficies. La pared exterior puede tener una superficie exterior bucal, una superficie de canal superior de pared exterior y una superficie de canal inferior de pared exterior. La pared interior puede tener una superficie interior lingual, una superficie de canal superior de pared interior y una superficie de canal inferior de pared interior. El alma puede incluir una superficie de alma de canal superior y una superficie de alma de canal inferior.

10 El canal superior puede definirse mediante la superficie de canal superior de pared exterior, la superficie de alma de canal superior y la superficie de canal superior de pared interior. Mientras se usa, los dientes y encías del arco superior de un usuario entran en contacto con una o más de estas superficies para montar la disposición de montaje en el mismo. En consecuencia, el canal inferior puede definirse mediante la superficie de canal inferior de pared exterior, la superficie de alma de canal inferior y la superficie de canal inferior de pared interior descritos anteriormente, que de manera similar entran en contacto con los dientes y tejidos de encía del arco inferior, por ejemplo para ajustar la formación de montaje en el arco/los arcos. Además, la disposición de montaje ayuda en el posicionamiento correcto del arco inferior de un usuario con respecto a su arco superior al tener canales superior e inferior para alojar respectivamente los dientes de los arcos superior e inferior.

20 La superficie de canal superior de pared exterior puede estar desviada verticalmente con respecto a la superficie de canal inferior de pared exterior. Específicamente, la superficie de canal inferior puede estar retrasada verticalmente con respecto a la superficie de canal superior una distancia de 0,5 mm a 2,0 mm, por ejemplo de 1,0 mm a 1,5 mm. Además, la superficie de canal superior de pared interior puede estar desviada verticalmente con respecto a la superficie de canal inferior de pared interior.

25 La superficie de alma de canal superior puede ser sustancialmente plana, por ejemplo lisa y plana, para que las superficies de extremo de los dientes de un usuario se apoyen contra la misma. La superficie de alma de canal superior puede tener alguna curvatura cuando la superficie de alma se dirige al interior de las superficies de canal superior de pared interior y pared exterior respectivamente. La superficie de canal superior de pared exterior puede extenderse hacia arriba alejándose de la superficie de alma ampliamente en línea recta.

30 La superficie de canal superior de pared exterior puede tener una orientación sustancialmente recta (a diferencia de una orientación inclinada) y puede extenderse hacia arriba alejándose de la superficie de alma de canal superior formando un ángulo de 80 grados a 100 grados con respecto a la superficie de alma de canal superior, por ejemplo de 85 grados a 90 grados.

35 La superficie bucal de la parte superior de la pared exterior también puede extenderse hacia arriba alejándose de la superficie de alma de canal superior formando un ángulo de 80 grados a 100 grados con respecto a la superficie de alma de canal superior, por ejemplo de 85 grados a 90 grados.

En una forma, la parte superior de la pared exterior, incluyendo la superficie de canal de pared exterior y la parte superior de la superficie bucal de la pared exterior, puede estar extendida sustancialmente de manera vertical.

40 La superficie de canal superior de pared exterior puede extenderse hasta una altura de al menos 8 mm, por ejemplo al menos 10 mm, por encima de la superficie de alma de canal superior a lo largo de la región de incisivos de la misma. En algunas formas, la superficie de canal superior de pared exterior puede extenderse hasta una altura de 11 a 15 mm por encima de la superficie de alma de canal superior. La superficie de canal superior de pared exterior puede extenderse hasta una altura mínima (o altura más baja) a lo largo de su longitud de al menos 8 mm por encima de la superficie de alma de canal superior.

45 La superficie de alma de canal superior y la superficie de canal superior de pared exterior puede estar dimensionada adecuadamente para permitir el desarrollo del arco superior de un usuario y el desplazamiento consiguiente de los dientes del arco superior con respecto al arco inferior con el tiempo. La superficie de alma de canal superior puede tener una anchura mayor entre las paredes exterior e interior que la superficie de alma de canal inferior.

La superficie de canal superior de pared exterior puede tener una formación escalonada definida en la misma entre la superficie de alma de canal superior y el borde terminal de la pared exterior.

50 La formación escalonada puede escalonarse hacia fuera de manera que la pared es más gruesa por debajo de la formación escalonada, y la formación escalonada puede extenderse sustancialmente por toda la longitud de la pared exterior paralela a la superficie de alma de canal superior. El propósito del escalón es aumentar el espacio entre el arco superior y los tejidos de encía asociados y la pared exterior, favoreciendo de ese modo el desarrollo de la región mesofacial.

55 Aparte de la formación escalonada, la parte superior de la pared exterior puede tener un grosor en sección transversal sustancialmente uniforme en la dirección de su altura y también a lo largo de su longitud.

- 5 La superficie de canal superior de pared interior está dispuesta y situada de manera que se apoya contra los dientes y los tejidos de encía asociados del arco superior de un usuario, por ejemplo con un ajuste que entra en contacto con los dientes y encías asociadas de un usuario. En particular, la superficie de canal superior de pared interior puede dimensionarse para que se ajuste bien a los dientes y los tejidos de encía asociados a lo largo de toda la longitud de arco. Esto puede ayudar a ajustar la formación de montaje al arco y los dientes.
- 10 La superficie de canal superior de pared interior puede curvarse hacia arriba y alejándose de la superficie de alma de canal superior en una dirección alejada de la superficie de alma de canal superior, por ejemplo hacia el interior de la forma en U de la pared interior. La curvatura de la superficie de canal superior de pared interior puede ser bastante pronunciada. Además, la anchura o extensión de la superficie de canal superior de pared interior puede mermar en una dirección hacia la parte posterior de la pared en forma de U. La superficie de canal superior de pared interior puede ser corta y sustancialmente recta hacia sus extremos posteriores.
- 15 La superficie de alma inferior, al igual que la superficie de alma superior, puede ser sustancialmente plana para que las superficies de extremo de los dientes de un usuario se apoyen contra ella. En conjunto, el alma puede tener un grosor en sección transversal ampliamente similar sobre su anchura y a lo largo de su longitud.
- 20 La superficie de canal inferior de pared exterior puede extenderse hacia abajo formando un ángulo de 80 grados a 90 grados con respecto a la superficie de alma inferior, por ejemplo de 85 a 89 grados con respecto a la superficie de alma inferior. La superficie de canal inferior de pared exterior también puede extenderse hacia abajo formando un ángulo de 80 grados a 90 grados con respecto a la superficie de alma superior,
- La extensión vertical de la parte inferior de la pared exterior puede ser significativamente menor que la de la parte superior de la pared exterior. Por ejemplo, la extensión vertical o altura vertical de la superficie de canal inferior de pared exterior puede ser de 2 a 8 mm, desde la superficie de alma de canal inferior hasta el borde inferior terminal de la pared exterior.
- 25 La superficie de canal inferior de pared exterior está diseñada para ajustarse estrechamente a los dientes y el arco inferior de un usuario y no está dimensionada para separarse de la superficie bucal de los dientes, al igual que la parte superior de la pared exterior.
- 30 La superficie de canal inferior de la pared exterior y la parte inferior de la superficie bucal de la pared exterior pueden ser sustancialmente lineales, cuando se extienden en una dirección desde la superficie de alma inferior hasta el borde inferior terminal de la pared exterior. La parte inferior de la superficie bucal de la pared exterior puede estar inclinada con respecto a la parte superior de la superficie bucal de la pared exterior, por ejemplo formando un ángulo de 2 a 10 grados.
- El aparato ortodóncico puede incluir además una formación de levantamiento de lengua en la disposición de montaje para elevar la lengua de un usuario a una posición donde no aplique presión al arco inferior del usuario. La formación de levantamiento de lengua puede formarse en la pared interior.
- 35 La superficie de canal inferior de pared interior puede curvarse hacia fuera alejándose de la superficie de alma de canal inferior en una dirección que se extiende alejándose de la misma, por ejemplo hacia el interior de la forma en U. La parte inferior de la superficie lingual de la pared interior también puede curvarse hacia abajo en una manera similar.
- 40 La parte inferior de la pared interior puede incluir a una región de borde terminal que se extiende a lo largo del borde inferior terminal de la misma. La formación de levantamiento de lengua puede estar situada en la región de borde terminal.
- La formación de levantamiento de lengua puede formarse teniendo la región de borde terminal de grosor aumentado a lo largo de al menos parte de su longitud. En particular, la región de borde terminal puede ser una región de borde terminal con protuberancias que se extienden a lo largo de al menos la región intermedia de la pared interior. La región de borde terminal con protuberancias puede tener un diámetro de 3 a 6 mm.
- 45 La región de borde terminal con protuberancias puede extenderse a lo largo de la región de incisivos y también puede extenderse a lo largo de al menos parte de las regiones de caninos y/o molares de la pared interior. En una forma, la región de borde terminal con protuberancias puede extenderse a lo largo de al menos la mitad de la longitud de la pared interior.
- 50 La región de borde terminal con protuberancias puede favorecer que la lengua de un usuario adopte una posición que descansa sobre la región de borde terminal con protuberancias, por ejemplo una superficie superior de la misma de manera que no ejerce una presión de desarrollo significativa en el arco inferior. La formación de levantamiento de lengua puede tener un punto más superior, y el punto más superior de la formación de elevación puede estar situado de 2 mm a 6 mm por debajo de la superficie de alma de canal inferior, por ejemplo de 3 mm a 5 mm por debajo de la superficie de alma de canal inferior.
- 55 La pared exterior puede tener un corte en la región de incisivos de la misma para permitir que las regiones de

molares de las paredes interior y exterior se muevan hacia y alejándose las unas de las otras para adaptarse a tamaños de arco diferentes en usuarios diferentes. El corte puede ubicarse en la parte superior de la pared exterior, y, convenientemente, el corte puede situarse ampliamente de manera central.

5 De manera similar, la pared interior puede tener al menos un corte definido ampliamente en la región de incisivos para facilitar que los brazos de la pared interior se muevan hacia y alejándose unos de otros para adaptarse modificando la anchura de arcos. La pared interior puede tener un corte definido en cada una de las partes superior e inferior de la misma.

10 La pared interior puede tener además una pestaña de lengua formada en la parte superior de la misma. La pestaña de lengua indica una posición de lengua correcta a un usuario cuando la punta de su lengua se apoya contra la pestaña de lengua. La pestaña de lengua normalmente se ubica en una posición central frontal en la pared interior y puede estar formada de manera integral con la pared interior como una parte de la misma. La pestaña de lengua es bastante diferente a la formación de levantamiento de lengua en que no dirige activamente la lengua de un usuario a adoptar una posición correcta. Simplemente proporciona un localizador para la punta de la lengua que ayuda a un usuario a situar voluntariamente su lengua correctamente.

15 Convenientemente, la pared interior puede tener dos dichos cortes en la parte superior de la misma, uno en cada lado de la pestaña de lengua.

20 La parte superior de la pared exterior pueden incluir dos cortes rebajados adicionales en respectivamente los brazos izquierdo y derecho de la disposición de montaje, por ejemplo en la región de molares de la misma. Estos cortes rebajados adicionales rodean una protuberancia ósea en este punto a lo largo del arco superior y permiten de ese modo que la protuberancia sobresalga a través de los mismos. Esta característica por tanto aumenta la comodidad del usuario cuando el aparato está desgastado.

La disposición de montaje puede tener aberturas definidas en la misma. En particular, la disposición de montaje puede tener dos aberturas separadas lateralmente que pasan a través de la pared exterior, el alma y la pared interior, en la región de incisivos de la misma.

25 La disposición de montaje puede formar un elemento de contacto con dientes que interactúan con la boca de un usuario y también tiene características estructurales externas tales como la pared exterior, la pared interior el alma, la formación de levantamiento de lengua y la pestaña de lengua formadas de manera integral con la misma.

El aparato incluye además una estructura interna en la forma de un elemento de base que se aloja internamente, por ejemplo encerrado, dentro del elemento de contacto con dientes.

30 El elemento de base puede estar hecho de un material más duro que el elemento de contacto con dientes para conferir alguna dureza y rigidez estructural a la disposición de montaje mientras que se sigue proporcionando con una habilidad de flexionarse de manera elástica para permitirle que se deforme fuera de una posición de reposo para adaptarse a usuarios diferentes.

35 El elemento de base puede comprender una estructura con marco, por ejemplo una estructura con marco abierta, para ayudar a conferir la dureza y rigidez estructural requeridas mientras que se sigue proporcionando dicha elasticidad. La estructura con marco abierta puede comprender una parte con marco de alma que se extiende ampliamente de manera conjunta con el alma de la disposición de montaje y una parte de pared con marco que se extiende ampliamente de manera conjunta con la pared exterior. La parte de pared con marco puede comprender una parte de pared con marco superior en un lado de la parte de alma que se extiende a lo largo de la parte superior de la pared exterior y una parte de pared con marco inferior que se extiende a lo largo de la parte inferior de la pared exterior.

40 Cada dicha parte con marco puede comprender dos elementos de marco longitudinales y una pluralidad de elementos transversales que se extienden entre los dos elementos longitudinales en intervalos separados a lo largo de su longitud. Uno de los elementos longitudinales de la parte de pared con marco superior puede estar unido a uno de los elementos longitudinales de la parte de pared con marco inferior, y uno de los elementos longitudinales de la parte con marco de alma puede estar unido a un elemento longitudinal de la parte de pared con marco superior.

45 La parte de pared con marco inferior puede estar desviada verticalmente con respecto a la parte de pared con marco superior. En particular la parte de pared con marco inferior puede estar retrasada verticalmente con respecto a la parte de pared con marco superior por una distancia de 0,5 a 2,0 mm, por ejemplo de 1,0 mm a 1,5 mm. Esto se corresponde ampliamente con la desviación similar entre la superficie de canal superior de pared exterior y la superficie de canal inferior de pared exterior.

50 Tal como se describió anteriormente, la estructura de marco del elemento de base puede estar hecha de un material que está seleccionado para proporcionar dureza y rigidez suficientes mientras que se sigue permitiendo alguna deformación elástica y flexión elástica del elemento para adaptarse a anchuras de arco diferentes en usuarios diferentes. El material de la estructura con marco del elemento de base puede seleccionarse del grupo que consiste

- 5 en poliamida, polietileno, polipropileno, poliuretano, policarbonato o Santoprene. Convenientemente, la estructura con marco puede estar hecha a partir de un material de poliamida, por ejemplo formado por polimerización por condensación de monómeros de amida o una polimerización apertura de anillo de caprolactama. En particular, el polímero de poliamida puede ser un material comercializado con la marca NYLON™. La combinación de dureza y rigidez, por un lado, y elasticidad, por otro lado, inesperadamente ha resultado ser particularmente útil. Al tiempo que es capaz de flexionarse cuando se somete a una fuerza de doblado este material de poliamida tiene una buena memoria y tiende a volver a su posición de reposo original o a su forma original. La estructura con marco puede estar formada igual que un artículo íntegro hecho de un material homogéneo en una operación de moldeo, por ejemplo una operación de moldeo por inyección.
- 10 El elemento de contacto con dientes puede estar hecho de un material de amortiguación para permitir la disposición de montaje que va a ajustarse cómodamente contra las encías de un usuario. El elemento de contacto con dientes puede estar hecho de un material polimérico que contiene silicio como una unidad de monómero de repetición dentro del polímero, por ejemplo un polímero de siloxano o un polímero de silano, formando un elastómero sintético que es un polímero reticulado reforzado con sílice, produciendo un material de caucho de silicio blando.
- 15 Convenientemente, el caucho de silicio de grado médico puede usarse puesto que ya se usa ampliamente en aplicaciones médicas y ha sido aprobado para su uso con respecto a humanos. El caucho de silicio tiene alguna habilidad para deformarse como una almohadilla y por tanto es blando y cómodo contra las encías y los dientes de un usuario. En lugar de que el elemento de contacto con dientes pueda estar hecho de un polímero de adición tal como PVC (cloruro de polivinilo). Este material está disponible en diferentes grados y puede elegirse un grado
- 20 blando para esta aplicación. El elemento de contacto con dientes puede moldearse como un artículo íntegro, alrededor de dicho elemento de base, en una segunda operación de moldeo por inyección. Las paredes interior y exterior, el alma y la formación de levantamiento de lengua y la pestaña de lengua pueden moldearse de manera integral con el elemento de contacto con dientes.
- Según otro ejemplo, se proporciona un aparato ortodóncico para alojarlo en la boca de un usuario, que comprende:
- 25 una disposición de montaje para montarse en un arco superior de un usuario y un elevador de lengua montado en la disposición de montaje para elevar la lengua de un usuario a una posición donde no aplique presión de desarrollo significativa al arco inferior de un usuario.
- La disposición de montaje puede comprender una pared exterior y una pared interior, y un alma que se extiende entre las paredes interior y exterior. La pared exterior, el alma y la pared interior pueden definir colectivamente un
- 30 canal superior dentro del cual pueden alojarse los dientes del arco superior, y un canal inferior dentro del cual pueden alojarse los dientes del arco inferior. La formación de levantamiento de lengua puede formarse en la pared interior.
- El aparato puede incluir además una formación de separación exterior en la disposición de montaje y la formación de separación exterior puede formarse mediante la pared exterior de la disposición de montaje, por ejemplo una parte
- 35 superior de la misma que define el canal superior.
- Según otro aspecto de esta invención, se proporciona un aparato ortodóncico para alojarlo en la boca de un usuario que comprende: una disposición de montaje para montarse en un arco superior de un usuario que tiene forma de arco, estando formada la disposición de montaje a partir de un material flexible de manera elástica de manera que la disposición de montaje es operativamente capaz de adaptarse a la forma de arco y asociada a los dientes del
- 40 usuario; y una formación de separación exterior en la disposición de montaje para mantener una parte de la mucosa bucal separada y alejada de al menos parte del arco superior de un usuario de manera que la mucosa bucal no aplica una fuerza hacia dentro a esta región del arco superior.
- La disposición de montaje puede estar formada con una forma de arco correspondiente a una oclusión dental correcta de manera que cuando se aplica el aparato un usuario que tiene un arco superior poco desarrollado, la
- 45 disposición de montaje se flexiona de manera elástica fuera de su posición original y como resultado aplicará una fuerza de retorno a los dientes y los tejidos de arco del arco superior de un usuario que tenderá a expandir el arco superior de un usuario.
- La disposición de montaje puede comprender una pared exterior y una pared interior y un alma que se extiende entre las paredes interior y exterior que definen un canal superior para el arco que tiene una forma correspondiente a una oclusión dental correcta en su posición original. La formación de separación exterior puede formarse mediante la
- 50 pared exterior de la disposición de montaje y puede extenderse de manera continua sobre los incisivos, los caninos y los molares del arco superior de un usuario mientras se usa.
- La disposición de montaje puede tener una región de incisivos curvada con regiones de extensiones de brazo que se extienden hacia atrás desde cada lado de la región de incisivos.
- 55 Las regiones de extensiones de brazo pueden flexionarse de manera elástica fuera de su posición de reposo y la disposición de montaje aplicará una fuerza de retorno que tiende a devolver las regiones de brazos a la posición original cuando esto se produce.
- Las regiones de brazos del canal pueden moverse la una hacia la otra para acomodar una anchura de arco superior

estrechado y, en respuesta a lo mismo, la disposición de montaje aplicará una fuerza de retorno en una dirección hacia fuera que tiende a expandir el arco superior a una posición correspondiente a la posición original de la disposición de montaje.

5 La distorsión de la parte de alma de la disposición de montaje puede generar una proporción significativa de la fuerza de retorno cuando la disposición de montaje se deforma fuera de su posición original en virtud del hecho de que sus superficies principales se deforman por el movimiento de las regiones de brazos hacia y alejándose las unas de las otras. El perfil reducido del alma en la región de incisivos más adelantada ayuda a permitir que las regiones de brazos se muevan hacia y alejándose la una de la otra. Por una coincidencia fortuita, los dientes incisivos tienen un perfil de extremo más fino que los dientes molares, facilitando de ese modo este perfil reducido del alma en la  
10 región de incisivos.

Los canales superior e inferior pueden tener tolerancia dimensional suficiente para ajustarse a un intervalo de usuarios con tamaños de dientes diferentes.

El aparato puede comprender un elemento de contacto con dientes que define dicha disposición de montaje y dicha formación de separación exterior, y un elemento de base encerrado dentro de la disposición de montaje.

15 El elemento de contacto con dientes puede estar formado por un material flexible de manera elástica que también es blando para formar una almohadilla para apoyarse contra los dientes y las encías de un usuario, por ejemplo que tiene alguna habilidad para ajustarse a los contornos de la superficie de arco y tejidos de dientes contra la que se apoya.

20 El elemento de base puede estar hecho de un material que tiene flexibilidad elástica que es más dura que el material de la disposición de montaje.

El aparato puede incluir una formación de levantamiento de lengua montado en la pared interior. La formación de levantamiento de lengua puede formarse de manera integral con la pared interior y, de ese modo, el resto de la disposición de montaje por moldeo, por ejemplo moldeo por inyección.

25 Según otro ejemplo más, se proporciona un aparato ortodóncico que comprende: una disposición de montaje para montarse en un arco superior de un usuario que incluye una pared exterior y una pared interior, y un alma que se extiende entre la pared exterior y la pared interior, en la que la pared exterior, el alma y la pared interior definen colectivamente un canal superior dentro del cual el arco superior y dientes asociados de un usuario pueden alojarse para montar la disposición de montaje al arco superior, y un canal inferior para alojar el arco inferior y los dientes de un usuario asociados, en el que la pared exterior tiene una parte superior que está configurada para formar una  
30 formación de separación exterior para mantener la mucosa bucal separada y alejada de las encías y los dientes del arco superior.

35 La disposición de montaje puede tener una región de incisivos y dos brazos que se extienden hacia atrás desde la región de incisivos que se extienden a través de los caninos y los molares del arco superior de un usuario, y la disposición de montaje pueden ser flexibles de manera elástica para permitir que los brazos se muevan hacia, y alejándose, uno de otro en cierta medida para adaptarse a diferentes tamaños de arco. La disposición de montaje flexible de manera elástica también ayuda a la disposición de montaje que va a ajustarse en el arco y los dientes de un usuario.

El aparato puede incluir una formación de levantamiento de lengua por debajo del alma para interferir con la lengua de un usuario y forzar que se levante la lengua.

40 Según otro aspecto de esta invención se proporciona un método de fabricación de un aparato que incluye:

moldear un elemento de base a partir de un material que cuando se moldea tiene una dureza y rigidez mientras que todavía permite algo de flexión elástica del mismo en una primera etapa de moldeo;

45 moldear una disposición de montaje sobre el elemento de base en una segunda etapa de moldeo, teniendo la disposición de montaje una formación de separación exterior formada de manera integral para separar parte de la mucosa bucal alejándola del arco superior.

El método puede incluir formar una formación de levantamiento de lengua en la disposición de montaje que está moldeada de manera integral con la misma.

La disposición de montaje puede moldearse a partir de un material que tiene flexibilidad elástica.

50 El elemento de base y la disposición de montaje pueden moldearse cada uno mediante moldeo por inyección a partir de un material polimérico. La técnica mediante la cual se fabrica un elemento de base interno a partir de un primer material polimérico en una primera operación de moldeo por inyección, y después se moldea el elemento de contacto con dientes a partir de un segundo material polimérico sobre el elemento de base para encerrar eficazmente el elemento de base dentro del elemento de contacto con dientes se denomina moldeo doble.



5 El aparato puede fabricarse a escala comercial con un aparato de moldeo en varios tamaños de aparato convencionales que después pueden ajustarse a la mayoría de posibles usuarios en la población cada uno de los cuales tiene su propia forma de arco individual. El solicitante prevé que pueden requerirse de tres a cinco tamaños de aparato diferentes para cubrir la gran mayoría de posibles usuarios dentro de poblaciones humanas. Por tanto, el aparato es del tipo de un aparato fabricado que se moldea en un número limitado de tamaños sin ninguna referencia a las características de arco individuales del usuario final definitivo. El aparato no se construye de manera personalizada en un laboratorio.

Según otro ejemplo se proporciona un método de tratamiento de una maloclusión de los arcos superior e inferior, que incluye:

10 ajustar un aparato ortodóncico tal como se define en uno cualquiera de los aspectos primero a cuarto de la invención en un usuario.

15 El método puede incluir indicarle al usuario que lleve puesto el aparato en ocasiones repetidas a intervalos de tiempo separados a lo largo de un periodo de tratamiento. La indicación puede incluir indicarle a un usuario que lleve puesto el aparato durante varias horas al día, por ejemplo durante la noche mientras un usuario está durmiendo. El método puede incluir indicarle a un usuario que lleve puesto el aparato a intervalos separados. El periodo de tratamiento puede ser de al menos 12 meses, por ejemplo al menos 18 meses.

El método puede incluir seleccionar un tamaño de aparato de un intervalo de tamaños en los que se fabrica el aparato, siendo el tamaño de aparato elegido el que mejor se ajusta al arco y los dientes del usuario.

20 El método puede usarse para tratar una maloclusión de clase 3, y el periodo de tratamiento puede continuar hasta que se ha corregido sustancialmente la maloclusión, por ejemplo los incisivos en el arco inferior se alojan detrás de los incisivos en el arco superior.

El método puede incluir monitorizar una corrección de la maloclusión a intervalos separados a lo largo del periodo de tratamiento.

25 El método puede incluir además mantener una oclusión dental correcta en un usuario tras haberse corregido la maloclusión. Esto puede implicar indicarle al usuario que lleve puesto el aparato con menor frecuencia en un periodo de tiempo dado que cuando se estaba llevándose a cabo la corrección activa de la maloclusión.

Según otro ejemplo se proporciona un aparato ortodóncico para alojarse en la boca de un usuario, que comprende:

30 una disposición de montaje para montarse en un arco superior de un usuario, comprendiendo la disposición de montaje una pared exterior y una pared interior, y un alma que se extiende entre las paredes interior y exterior, de modo que definen colectivamente un canal superior y un canal inferior dentro de los cuales se alojan respectivamente los dientes del arco superior y los dientes del arco inferior, definiendo la pared exterior una superficie de canal superior de pared exterior y una superficie de canal inferior de pared exterior que están verticalmente desviadas una con respecto a otra.

35 La superficie de canal inferior de pared exterior puede estar retrasada con respecto a la superficie de canal superior de pared exterior una distancia de entre aproximadamente 0,5 mm y 2,0 mm.

La pared interior puede definir una superficie de canal superior de pared interior y una superficie de canal de pared inferior y la superficie de canal inferior de pared interior puede estar retrasada con respecto a la superficie de canal superior de pared interior. La distancia de desviación puede ser de entre aproximadamente 0,5 mm y 2,0 mm.

40 La desviación puede producirse a lo largo de toda la longitud de la pared interior y la desviación también puede producirse a lo largo de toda la longitud de la pared exterior.

45 La desviación lleva los dientes de los arcos superior e inferior a una oclusión dental correcta en las fases finales de desplazamiento de los dientes. Si las superficies de canal están verticalmente alineadas entre sí los dientes superiores e inferiores se llevarán a hacer tope borde con borde. Sin embargo, esto no refleja una oclusión dental correcta y por tanto un dispositivo que tiene superficies de canal verticalmente alineadas no llevará los dientes de los arcos superior e inferior de un usuario a una oclusión dental correcta.

La pared exterior puede formar una formación de separación exterior tal como se describió anteriormente en uno cualquiera de los aspectos anteriores de la invención y el aparato puede incluir una formación de levantamiento de lengua formada en la pared interior tal como se describió anteriormente en uno cualquiera de los aspectos anteriores de la invención.

## 50 Descripción detallada de la invención

Un aparato ortodóncico para tratar, entre otras cosas, una maloclusión de clase 3 según esta invención puede manifestarse de varias formas. Resultará conveniente describir a continuación en el presente documento al menos una realización de la invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. El propósito de proporcionar esta

descripción detallada es enseñar a las personas que tengan interés en el objeto de la invención cómo poner en práctica la invención. Sin embargo, debe entenderse claramente que la naturaleza específica de esta descripción detallada no sustituye a la generalidad de la descripción amplia anterior. En los dibujos:

- la figura 1 es una vista lateral esquemática de un modelo dental que muestra una oclusión dental correcta;
- 5 la figura 2 es una vista posterior esquemática del modelo de la figura 1 que muestra una oclusión dental correcta;
- la figura 3 es una vista lateral esquemática de un modelo dental que muestra una maloclusión de clase 3 con los dientes incisivos del arco inferior situados sobresaliendo con respecto a los incisivos del arco superior;
- la figura 4 es una vista posterior esquemática de los dientes de un paciente que muestra una maloclusión de clase 3 teniendo el arco superior una anchura más estrecha que el arco inferior;
- 10 la figura 5 es una vista tridimensional esquemática de un aparato de Frankel montado sobre un modelo dental de un paciente;
- la figura 6 es una vista tridimensional inferior desde la parte trasera de un aparato ortodóncico según la invención;
- la figura 7 es una vista tridimensional superior desde la parte frontal del aparato ortodóncico de la figura 6;
- la figura 8 es una vista en planta desde arriba del aparato de la figura 6;
- 15 la figura 9 es una vista en planta desde abajo del aparato de la figura 6;
- la figura 10 es una vista frontal del aparato de la figura 6;
- la figura 11 es una vista posterior del aparato de la figura 6;
- la figura 12 es una vista tridimensional frontal superior de una estructura de marco interna para el aparato ortodóncico mostrado en la figura 6;
- 20 la figura 13 es una vista tridimensional trasera inferior de la estructura de marco mostrada en la figura 12;
- la figura 14 es una vista frontal de la estructura de marco mostrada en la figura 12;
- la figura 15 es una vista lateral de la estructura de marco mostrada en la figura 12;
- la figura 16 es una vista tridimensional superior desde la parte frontal del aparato de la figura 6 que muestra la estructura de marco interna encerrada dentro de un elemento de contacto con dientes;
- 25 la figura 17 es una vista en sección parcial tridimensional del aparato de la figura 16, tomándose la sección a lo largo de una línea media del aparato;
- la figura 18 es una vista en sección parcial tridimensional del aparato de la figura 16, tomándose la sección en una posición intermedia a lo largo del aparato;
- 30 la figura 19 es una vista lateral esquemática que muestra el aparato ajustado en los arcos superior e inferior de un usuario;
- la figura 20 es una vista en planta del aparato ajustado dentro de la boca de un usuario que muestra los dientes del arco superior alojados dentro de un canal superior de la misma;
- la figura 21 es una vista lateral en sección esquemática del aparato de la figura 6 ajustado en la boca de un usuario, estando los tejidos de la boca y los dientes también en sección;
- 35 la figura 22 es una vista posterior en sección parcial que muestra el aparato ajustada en la boca de un usuario mostrándose los arcos superior e inferior y los dientes en sección alojados dentro de canales superior e inferior respectivamente; y
- las figuras 23 a 25 muestran el desarrollo progresivo del arco superior y el movimiento de los dientes del arco superior asociados a lo largo del transcurso de un tratamiento con el aparato de la figura 6.
- 40 Las figuras 1 y 2 son ilustraciones esquemáticas de un modelo dental que muestran una oclusión correcta de las quijadas superior e inferior y los dientes asociados. Las figuras 3 y 4 son dibujos esquemáticos de un modelo dental que ilustran una maloclusión de clase 3. La oclusión dental correcta y las características de una maloclusión de clase 3 se describen en cierto detalle en la sección de antecedentes de la invención y no se describirán adicionalmente en esta descripción detallada.
- 45 La figura 5 es un dibujo esquemático de un aparato de Frankel montado sobre un modelo dental de un paciente.

Muestra un aparato personalizado que se fabrica en un laboratorio dental a partir de impresiones de mordida que está diseñado para ajustarse únicamente a ese usuario específico. De manera significativa, no tiene ningún elemento o formación que se extienda a través de las regiones de incisivos o de caninos del arco superior.

5 Las figuras 6 a 11 muestran la forma y configuración externas de un aparato según la invención que se indica de manera general mediante el número de referencia 1.

El aparato 1 comprende ampliamente una disposición de montaje mostrada de manera general mediante el número 3 para montarse en un arco de un usuario y una formación de separación exterior mostrada mediante el número 5 para mantener una parte de la mucosa bucal alejada del arco superior de un usuario de manera que no aplica una presión hacia dentro a esta región e inhibe de ese modo el desarrollo del arco superior.

10 La disposición de montaje 3 comprende una pared exterior 7 y una pared interior 9 y un alma 11 que se extiende entre las paredes exterior e interior 7, 9. El alma 11 está situada entre los bordes superior e inferior de las paredes exterior e interior 7, 9. La pared exterior 7 comprende a su vez una parte superior de pared exterior 13 por encima del alma 11 y una parte inferior de pared exterior 15 por debajo del alma 11. De manera similar, la pared interior 9 comprende una parte superior de pared interior 17 por encima del alma 11 y una parte inferior de pared interior 19 por debajo del alma 11.

15 La parte superior de la pared exterior 13, el alma 11 y la parte superior de la pared interior 17 definen colectivamente un canal superior 21 orientado hacia arriba para alojar el arco superior. La parte inferior de la pared exterior 15, el alma 11 y la parte inferior de la pared interior 19 definen un canal inferior 23 orientado hacia abajo para alojar el arco inferior de un usuario. La disposición de montaje 3 tiene una región de incisivos generalmente curvada mostrada mediante el número 25 correspondiente a los dientes incisivos en el arco de un usuario, y regiones de caninos 27 a cada lado de la misma para extenderse a través de los dientes caninos en el arco de un usuario. La disposición también incluye regiones de molares 29, después de las regiones de caninos 27, para extenderse a través de al menos parte de los dientes molares en el arco de un usuario. Cada región de caninos y de molares 27 y 29 en un lado de la región de incisivos 25 puede estar en forma de un brazo mostrado de manera general mediante el número 25  
20 30 que se extiende hacia atrás desde la región de incisivos 25. En conjunto, la disposición de montaje 2 tiene una forma de arco parabólico y que tiene una sección transversal generalmente en forma de H a lo largo de su longitud.

25 La pared exterior 7 tiene una superficie exterior bucal 31 orientada hacia fuera, una superficie de canal superior de pared exterior 33 orientada al interior del canal superior 21 y una superficie de canal inferior de pared exterior 35 orientada al interior del canal inferior 23. De manera correspondiente, la pared interior 9 tiene una superficie lingual 37 orientada alejándose de los canales 21, 23 al interior del medio de la forma de U. También tiene una superficie de canal superior de pared interior 39 orientada al interior del canal superior 21 y una superficie de canal inferior de pared interior 41 orientada al interior del canal inferior 23. Además, el alma 11 puede comprender una superficie de alma de canal superior 43 y una superficie de alma de canal inferior 45.

30 El canal superior 21 está definido por la superficie de canal superior de pared exterior 33, la superficie de alma de canal superior 43 y la superficie de canal superior de pared interior 39. De manera correspondiente, el canal inferior 23 puede estar formado por la superficie de canal inferior de pared exterior 35, la superficie de alma de canal inferior 45 y la superficie de canal inferior de pared interior 41. Son estas superficies que definen los canales superior e inferior 21, 23 las que, durante el uso, pueden entrar en contacto con los dientes y tejidos circundantes de la boca de un usuario.

35 Tal como se muestra de manera particularmente clara en las figuras 11, 17 y 22, la superficie de canal superior de pared exterior 33 está verticalmente desviada con respecto a la superficie de canal inferior de pared exterior 35. La superficie de canal inferior de pared exterior 35 está retraída o retrasada con respecto a la superficie de canal superior de pared exterior 33 una cantidad de aproximadamente 1,0 mm a 1,5 mm correspondiente a las posiciones de arco superior e inferior relativas para la oclusión dental correcta tal como se muestra en la figura 1.

40 También hay algo de desviación de la superficie de canal superior de pared interior 39 con respecto a la superficie de canal inferior de pared interior 41 tal como se muestra claramente en las figuras 11, 17 y 22 para reflejar una vez más las posiciones de arco para la oclusión dental correcta.

45 La disposición de montaje 3 con los canales superior e inferior 21, 23 se fabrica de un material elástico que puede deformarse fuera de su estado en reposo o sin tensión original (correspondiente a una forma de arco deseada) y después cuando se elimina la fuerza de deformación vuelve a su posición sin tensión original o en reposo. Esta característica permite ajustar el aparato 1 en diferentes usuarios que tienen diferentes tamaños de arco y disposiciones de dientes. Las paredes interior y exterior 9, 7 alrededor de los canales superior e inferior 21, 23 así como el alma 11 pueden deformarse para alojar los dientes y arcos de un usuario. En particular, los brazos 30 que comprenden las regiones 27 y 29 de la disposición 3 pueden moverse uno hacia otro para adaptarse a diferentes usuarios con diferentes arcos. Cuando se ajusta el aparato 1 en un usuario con un arco superior poco desarrollado, el aparato 1 se deformará normalmente hacia dentro fuera de su posición de reposo (mediante movimiento de los brazos uno hacia otro) y como resultado la fuerza de retorno aplicada por la elasticidad del material lo impulsará hacia fuera aplicando una fuerza hacia fuera al arco y los dientes de un usuario. Esto ayuda a montar el aparato en  
50  
55

los dientes y encías de un usuario. También tiende a favorecer el crecimiento y desarrollo del arco superior de un usuario.

5 Por tanto, la capacidad del material para flexionarse de manera elástica permite que los canales 21, 23 alojen un arco en el que los dientes no están perfectamente alineados y también permitir que los canales alojen arcos de diferentes tamaños. También permite que los canales alojen un arco poco desarrollado.

10 La formación de separación exterior 5 está formada por la parte superior de la pared exterior 13 que mantiene la mucosa bucal de un usuario alejada del arco superior y tejidos asociados de un usuario de manera que no aplica una presión hacia dentro a estos tejidos. Tal como se muestra en los dibujos, la formación de separación exterior 5 formada por la parte superior de la pared exterior 13 se extiende de manera continua a lo largo de la longitud completa de los incisivos, caninos y molares de un usuario. Esto resiste a la aplicación de presión hacia dentro por tejidos a lo largo de estas regiones para permitir que el arco superior se desarrolle.

El alma 11 puede tener un grosor en sección transversal similar a través de su anchura entre las paredes interior y exterior 9, 7. Además, la superficie de alma de canal superior 43 y la superficie de alma de canal inferior 45 pueden ser ambas sustancialmente planas.

15 La pared exterior 7 en su conjunto, y específicamente la superficie de canal superior de pared exterior 33, tiene una orientación sustancialmente erguida y se extiende alejándose de la superficie de alma de canal superior 43 formando un ángulo de aproximadamente 85 a 90 grados; es decir, es casi perpendicular a la superficie de alma de canal superior 43. La superficie bucal 31 de la parte superior de pared exterior 13 puede estar orientada formando un ángulo similar con respecto a la superficie de canal superior de pared exterior 33, por ejemplo, de 20 aproximadamente 85 grados a 90 grados con respecto a la superficie de alma de canal superior 43.

25 La superficie de canal superior de pared exterior 33 se extiende hasta una altura de al menos 8 mm por encima de la superficie de alma de canal superior 43 a lo largo de una parte principal de su longitud, y en algunas regiones tiene una altura de aproximadamente 12 a 14 mm. Esta altura prominente se extiende sobre la estructura ósea del arco superior y resiste que la mucosa bucal aplique presión a la misma. Además, el canal superior puede estar dimensionado para adaptarse a cierta expansión del arco superior durante el transcurso del tratamiento y a la corrección progresiva a lo largo del tiempo de una maloclusión de clase 3.

30 La superficie de canal superior de pared exterior 33 tiene una formación escalonada hacia fuera definida en la misma, entre la superficie de canal superior de alma 43 y su borde superior terminal, que se extiende sustancialmente por toda la longitud de la pared. Una parte inferior más gruesa de la pared exterior puede convenientemente alojar un elemento de base en forma de una estructura de marco interna encerrada en la misma tal como se describirá con más detalle a continuación.

35 La superficie de canal superior de pared interior 39 es bastante diferente en cuanto a la forma y el carácter de la superficie de canal de pared exterior 33. Está situada de manera que se apoya contra la superficie lingual de las encías y los dientes asociados de un usuario con un ajuste apretado. El ajuste apretado ayuda a montar el aparato 1 en el arco. La parte superior de ajuste apretado de la pared interior 17 puede aplicar presión a la superficie lingual de las encías y los dientes asociados, por ejemplo para favorecer la expansión del arco superior.

40 La superficie de canal superior de pared interior 39 se curva hacia arriba y alejándose de la superficie de alma de canal superior 43 al interior del espacio entre los brazos 30. La superficie lingual 37 de la parte superior de la pared interior 17 complementa ampliamente la superficie de canal superior de pared interior 39. El alcance vertical de la parte superior de la pared interior 17, que se extiende hasta una altura de 3 a 5 mm por encima de la superficie de alma 43, es considerablemente menor que el de la parte superior de la pared exterior 13.

El grado de curvatura de la parte superior de la pared interior 17 está pronunciado y el alcance de la superficie de canal superior de pared interior 39 se reduce en un sentido alejándose de la región de incisivos. Cada extremo trasero de la parte superior 17 comprende una sección de pared erguida corta.

45 Ahora se comentarán las partes de pared interior y exterior inferiores 15, 19. La parte inferior de la pared exterior 19 puede extenderse hacia abajo por debajo del alma 11 formando un pequeño ángulo con respecto a la parte superior de la pared exterior 13. El alcance vertical de la parte inferior de la pared exterior 19 es mucho menor que el de la parte superior 17, descendiendo, por ejemplo, hasta una distancia de aproximadamente 4 a 6 mm por debajo de la superficie de alma de canal inferior 45.

50 La parte inferior de la pared exterior 15 está diseñada para ajustarse estrechamente a los dientes y arco inferior de un usuario. En contraposición a la parte superior 13, no se requiere formar una formación de separación exterior para resistir a la aplicación de presión por la mucosa bucal a los tejidos del arco superior. Además, no se requiere proporcionar espacio para la expansión del arco inferior.

55 De manera similar, la parte inferior de la pared interior 19 está diseñada para ajustarse estrechamente a los dientes y arco inferior de un usuario. La parte inferior de la pared interior 19 se curva alejándose de la superficie de alma inferior al interior del espacio entre los brazos 30. Tanto la superficie de canal inferior de pared interior 41 como la

superficie lingual 37 de la parte inferior de la pared interior 19 se curvan alejándose del alma 11 de esta manera. La parte inferior de la pared interior 19 desciende hacia abajo por debajo del alma 11 una distancia similar a la parte inferior de la pared exterior 15.

5 Como con la parte superior de la pared interior 17, el grado de curvatura es pronunciado y el alcance o la anchura de la superficie de canal inferior de pared interior 41 se reduce en un sentido alejándose de la región de incisivos 25 hacia la parte trasera de las regiones de molares 29. En la parte trasera de la pared interior 9, la pared interior 9 es corta y está sustancialmente erguida.

10 El aparato 1 también incluye una formación de levantamiento de lengua (levantador de lengua) 51 en la parte inferior de la pared interior 19 para levantar la posición adoptada por la lengua de un usuario en su boca cuando se lleva puesto el aparato de manera que no aplica una presión de desarrollo contra el arco inferior de un usuario.

15 La parte inferior de la pared interior 19 define un borde terminal inferior y una región de borde terminal 53 que se extiende a lo largo del borde. El levantador de lengua 51 está formado al tener una región de borde terminal engrosada 53 que se extiende a lo largo de la región de incisivos 25 de la pared interior 9. En la realización ilustrada, la región de borde terminal engrosada 53 está en forma de una región de borde con protuberancias que tiene un diámetro de 3-6 mm que está formado de manera integral con la pared interior 9. El levantador 51 tiene un punto más superior mostrado en 55 y el punto más superior está aproximadamente 2-4 mm por debajo de la superficie de alma de canal inferior. El levantador 51 fuerza una región de punta de la lengua de un usuario para que adopte una posición que está encima del levantador tal como se muestra en los dibujos en la que se reduce su influencia sobre el desarrollo de las estructuras óseas y de tejidos del arco inferior.

20 Los extremos traseros de cada brazo de la disposición de montaje 3 están redondeados tal como se muestra en los dibujos. Específicamente ambas paredes exterior e interior 7, 9 están redondeadas y las paredes se curvan respectivamente hacia arriba y hacia abajo alejándose del extremo trasero del alma 11 que forma el punto más hacia atrás de cada brazo. Esta característica se muestra más claramente en las figuras 6 y 7.

25 La pared exterior 7 tiene un recorte 57 definido en la parte superior 17 del mismo. El recorte 57 se muestra situado de manera central en la región de incisivos 25 y permite que los brazos del aparato 1 se muevan hacia, y alejándose, uno de otro. La pared interior 9 tiene dos recortes 59 en su parte superior 17 y un recorte 61 adicional en su parte inferior 19. Estos recortes 59, 61 están situados ampliamente de manera central y facilitan el movimiento de los brazos del aparato 1 hacia, y alejándose, uno de otro para adaptarse a anchuras de arco diferentes.

30 Además, una pestaña de lengua 63 está ubicada en la parte superior de la pared interior 9 entre las dos formaciones de recortes 59. La pestaña de lengua 63 proporciona una pestaña contra la cual un usuario puede colocar la punta de su lengua para situar correctamente su lengua. Debe entenderse que esto forma parte de la naturaleza de un indicador voluntario para un usuario de una posición de lengua correcta. No fuerza la lengua para que adopte una posición deseada para lograr un determinado efecto ortodóncico como el levantador 51.

35 La parte superior de la pared exterior 13 puede incluir dos recortes rebajados 65 adicionales en las regiones de molares 29 de la misma, por ejemplo en los brazos izquierdo y derecho de la disposición de montaje. Estos recortes rebajados 65 adicionales están configurados para rodear un saliente óseo en los tejidos de encía del arco superior y permitir de ese modo que el saliente sobresalga a través del recorte 65. Por tanto, esta característica potencia la comodidad del usuario cuando un usuario lleva puesto el aparato 1 pero no realiza ningún fin ortodóncico.

40 Además, la disposición de montaje 3 tiene un par de aberturas 67 definidas a través de la pared exterior 7, el alma 11 y la pared interior 9.

45 La forma y conformación externas del aparato 1 se determinan mediante un elemento de contacto con dientes que incluye la disposición de montaje 3 y formación de separación exterior 5 descritas anteriormente. También incluye una formación de levantamiento de lengua y una pestaña de lengua. Sin embargo, a nivel estructural el aparato 1 incluye otro componente que es un elemento de base 71 encerrado dentro del elemento de contacto con dientes para ayudar a proporcionar al aparato 1 dureza y rigidez suficientes para volver a su forma de arco tras haberse flexionado de manera elástica y también para mantener la formación de separación exterior 5 que es la parte superior de la pared exterior 13 alejada de los dientes y tejidos asociados del arco superior.

50 El elemento de base 71 que se muestra en las figuras 12 a 18 está en forma de una estructura de marco abierto que comprende una parte de alma con marco 73 que se extiende ampliamente de manera conjunta con el alma 11 y una parte de pared con marco que se extiende ampliamente de manera conjunta con la pared exterior 7. A su vez, la parte de pared con marco puede comprender una parte de pared con marco superior 77 que se extiende de manera conjunta con la parte superior de la pared exterior 13 y una parte de pared con marco inferior 79 que se extiende de manera conjunta con la parte inferior de la pared exterior 15.

55 Cada una de las partes de pared con marco superior e inferior 77, 79 y también la parte de alma 73 comprende dos elementos de marco longitudinales 81 y varios elementos transversales 83 que se extienden entre los elementos de marco longitudinales 81 a lo largo de su longitud. Además, tal como se muestra en los dibujos, un elemento de marco longitudinal 81 de la parte de pared con marco superior 77 está unido a un elemento de marco longitudinal 81

de la parte de pared con marco inferior 79. Más adicionalmente, un elemento de marco longitudinal 81 de la parte de alma con marco 73 está unido a los elementos de marco 81 unidos de las partes de pared con marco superior e inferior 77, 79. Además, la parte de pared con marco inferior 79 está desviada, en un sentido hacia dentro, con respecto a la parte de pared con marco superior 77, una distancia de desviación de aproximadamente 1,0 mm a 1,5 mm. Esta desviación imita la desviación de la parte superior de la pared exterior 13 con respecto a la parte inferior de la pared exterior 15 y particularmente con respecto a las superficies de canal de pared exterior 33, 35 de la misma.

La estructura con marco 71 también incluye conductos 84 a través de la misma desde la superficie lingual hasta la bucal de la misma correspondientes a aquellos en la disposición de montaje 3. Los conductos 81, 67 respectivamente en la estructura con marco 71 y la disposición de montaje 3 coinciden.

La estructura con marco 71 está compuesta por un material que proporciona una cantidad adecuada de dureza y por tanto resistencia estructural al tiempo que todavía puede flexionarse de manera elástica. La parte de alma con marco 73 puede en particular ajustarse a diferentes formas de arco y anchuras de arco al tiempo que aplica una fuerza de retorno cuando se mueve fuera de su posición de reposo tendiendo a volver a su posición original. También se requiere que la parte de pared con marco 75 tenga una resistencia inherente suficiente para mantener los tejidos blandos de la mejilla y la mucosa bucal alejados de los tejidos del arco superior de un usuario de manera que no aplique una fuerza al hueso maxilar del arco superior.

La estructura con marco 71 está compuesta por un material polimérico elástico que puede moldearse que se selecciona del grupo que consiste en poliamida, polietileno, polipropileno, poliuretano, policarbonato o Santoprene. En la realización ilustrada, la estructura con marco 71 se forma a partir de un material de poliamida comercializado con la marca comercial NYLON™. Se ha encontrado que este material tiene un nivel adecuado de dureza y rigidez al tiempo que permite una flexión elástica fuera de su posición de reposo. Además, este material tiene una buena memoria y conserva su capacidad para volver a su forma original cuando se elimina la fuerza de flexión.

El elemento de contacto con dientes rodea la estructura con marco para entrar en contacto con los tejidos dentales de un usuario. El elemento de contacto con dientes tiene la capacidad de flexionarse de manera elástica y puede formarse convenientemente por un material de caucho de silicio que tiene la capacidad de flexionarse y deformarse y tiene algo de elasticidad de manera que tenderá a volver a su forma original una vez eliminada la fuerza de flexión. Además, el caucho de silicio es blando y tiene algo de capacidad para adaptarse a una superficie contra la cual se apoya de manera similar a un cojín. Por tanto, es blando y cómodo cuando se apoya contra los tejidos de la encía y los dientes de un usuario. En la realización ilustrada, se usa caucho de silicio de calidad médica para el elemento de contacto con dientes que está aprobado para su uso en dispositivos médicos y puede adquirirse fácilmente como polímero.

El aparato 1 puede fabricarse mediante el siguiente método. Se moldea la estructura con marco 71 a partir de un material polimérico tal como una poliamida en un primer molde en una operación de moldeo por inyección. Posteriormente, se retira el primer molde y se sustituye por un segundo molde y se moldea el elemento de contacto con dientes de caucho de silicio sobre la estructura con marco 71 en una segunda operación de moldeo por inyección. Se moldea la disposición de montaje 3 directamente sobre la estructura con marco 71 en un procedimiento que se conoce como moldeo doble. El aparato 1 final puede formarse en dos operaciones de moldeo y por tanto se requiere un trabajo y esfuerzo manual mínimos para fabricar el aparato.

Toda la disposición de montaje 3, incluyendo la pared exterior 7 que forma la formación de separación exterior 5 y el levantador de lengua 51, se forma de manera integral en la segunda operación de moldeo por inyección. Además, otras características tales como los recortes 57, 59, 61 en las paredes interior y exterior 9, 7 y la pestaña de lengua 63 y las aberturas de respiración 67 también se forman de manera integral en la segunda operación de moldeo por inyección. El aparato 1 puede fabricarse en de tres a cinco tamaños diferentes con un número correspondiente de moldes de tamaños diferentes y el solicitante prevé que estos tamaños podrán usarse en la gran mayoría de los pacientes dentro de la población general.

En uso, el aparato 1 puede usarse por un proveedor de tratamiento que es un odontólogo para tratar maloclusiones dentales, particularmente oclusiones de clase 3. Generalmente el aparato 1 se usará con pacientes que muestran los signos iniciales de oclusión de clase 3 mientras que todavía están en las fases de desarrollo de crecimiento de arco y formación de arco. Generalmente, este es el grupo de edad de 8 -14 años. El tratamiento se comienza mediante una inspección de la oclusión dental del paciente por parte del dentista. El dentista registrará la mordida del paciente al comienzo del tratamiento tomando impresiones de mordida y construyendo un modelo de mordida de los arcos superior e inferior de un paciente.

Entonces el dentista selecciona un determinado tamaño de aparato del intervalo de tamaños y lo ajusta en su posición en la boca de un usuario. Si es necesario, entonces el dentista prueba aparato de diferentes tamaños hasta que identifica el tamaño de aparato que mejor se ajusta al paciente. El aparato 1 no requiere ningún moldeo, por ejemplo mediante calentamiento en agua hirviendo, para ajustarse al contorno específico de la boca de un paciente. La capa exterior de silicio es razonablemente blanda y adaptable hasta cierto punto y el aparato 1 puede llevarse puesto generalmente sin molestias.

- 5 Tal como se ilustra en las figuras 19 a 25, los dientes de un arco superior 85 de un usuario se alojan en el canal superior 21 y los dientes del arco inferior 87 se alojan en el canal inferior 21. La figura 19 muestra una vista lateral y la figura 20 muestra una vista en planta desde arriba del arco superior 85 y dientes alojados dentro del canal superior 21. Las figuras 23 a 25 muestran una sección que se toma a través de una línea media del aparato y una región frontal del aparato 1. Tal como se muestra la parte superior de pared exterior 13 mantiene la mucosa bucal del usuario alejada del arco superior 85 y las encías del usuario. Existe un espacio entre el arco superior 85 y la superficie de canal superior de pared exterior 33 de manera que no se aplica ninguna presión a las superficies bucales de los tejidos del arco de un usuario.
- 10 La figura 21 muestra una sección a través de la boca de un usuario y a través de un aparato 1 montado en posición en la boca del usuario. La sección se toma a través del centro del aparato 1 y por tanto muestra una región frontal del elemento 3. Tal como se muestra, la parte de pared exterior superior de pared exterior 13 mantiene la mucosa bucal del usuario separada del arco superior 85 y las encías de los usuarios.
- 15 La figura 21 también muestra la posición de la lengua 89 del usuario que se levanta mediante el levantador de lengua 51 en la parte inferior de la pared interior 19. El dibujo muestra claramente cómo el levantador 51 levanta la posición de la lengua 89 hasta una altura dentro de la boca en la que no tiene ninguna influencia de desarrollo sobre el crecimiento óseo del arco inferior 87.
- 20 La figura 22 muestra una vista posterior del aparato 1 mostrándose los tejidos de la boca del usuario en la región de molares en sección. El dibujo muestra un espacio entre las encías a lo largo de los dientes del arco superior 85 y la superficie de canal superior de pared exterior 33 de manera que no está aplicándose ninguna presión a la superficie bucal de los tejidos del arco superior para inhibir el crecimiento óseo del arco superior.
- Además, estos dibujos muestran cómo se mantienen los canales superior e inferior 21, 23 en una posición fija unos con respecto a otros para favorecer que los arcos superior e inferior 85, 87 que se alojan en estos canales adopten la posición relativa correcta entre sí para una oclusión dental correcta.
- 25 La lengua 89 está situada por encima del arco inferior 87 de manera que no estimula el crecimiento adicional y desarrollo del arco inferior 87. Además, al mantener la mucosa bucal 91 alejada de los tejidos del arco superior de manera que no aplica una presión hacia dentro a los mismos, se permite que el arco superior 86 se desarrolle y se expanda.
- 30 Durante el tratamiento se le indicará al paciente que lleve puesto el aparato 1 varias horas al día y particularmente por la noche. A intervalos periódicos, el dentista comprueba el progreso del tratamiento. A lo largo del tiempo se favorece que el arco superior 85 se desarrolle y se expanda para coincidir con el arco inferior 87. En particular, la anchura del arco 85 en las regiones de molares debe expandirse. Además, la región de incisivos anterior del arco superior 85 debe desarrollarse en un sentido anterior para desarrollar la región mesofacial al mismo tiempo que se expande la anchura del arco 85.
- 35 Después de algún tiempo, los incisivos 93 del arco inferior 87 deben alojarse detrás de los incisivos 95 del arco superior 85. Esta es una fase importante en el tratamiento porque entonces los incisivos del arco superior 95 tienden a mantener los incisivos del arco inferior 93 en su posición y contrarrestar cualquier fuerza hacia fuera sobre el arco inferior 87.
- 40 El tratamiento es completo cuando los incisivos del arco superior están aproximadamente de 1,5 mm a 2 mm por delante de los incisivos del arco inferior tal como se muestra en la figura 1. Además, una parte de cada molar en el arco superior 87 debe estar situada fuera del molar correspondiente del arco inferior 85 tal como se muestra en la figura 2. En las figuras 23 a 25 se muestra la progresión del tratamiento de esta maloclusión.
- Una vez corregida la oclusión de clase 3, el aparato puede llevarse puesto durante periodos más cortos pero todavía puede llevarse puesto habitualmente para mantener la oclusión dental correcta. Por tanto, actúa como aparato ortodóncico tanto activo como pasivo
- 45 Por tanto, el aparato descrito anteriormente con referencia a los dibujos funciona simultáneamente a varios niveles diferentes para ayudar a corregir una maloclusión de clase 3. En particular, alivia la presión de la mucosa bucal contra los tejidos del arco superior a lo largo de todo el alcance del arco y levanta la posición de la lengua de manera que no aplica presión al arco inferior mediante lo cual estimula el desarrollo de las estructuras óseas del arco inferior.
- 50 En particular, la pared exterior del aparato y particularmente la parte superior de la pared exterior forma una formación de separación exterior que mantiene la mucosa bucal y los tejidos blandos asociados en la mejilla del usuario separados de la superficie exterior del arco superior. La dureza de la pared exterior proporciona la resistencia necesaria para mantener la mucosa bucal alejada de los tejidos del arco superior. Al eliminar la fuerza de los tejidos blandos que se apoyan contra el arco se elimina una fuerza que inhibe el desarrollo del arco superior y esto favorece el desarrollo del arco superior. Una ventaja adicional es que al tener una pared exterior continua que se extiende a lo largo de las regiones completas de incisivos, de caninos y de molares, se alivia la aplicación de una presión hacia dentro a lo largo de la longitud completa del arco superior. Esto favorece que se desarrolle y crezca
- 55

simultáneamente la longitud completa del arco superior incluyendo la región mesofacial.

5 Una ventaja adicional del aparato descrito anteriormente con referencia a los dibujos es que tiene una formación de levantamiento de lengua que sube la posición de la lengua en la boca de manera que se apoya contra los dientes incisivos anteriores del arco superior y no contra los dientes incisivos del arco inferior. La presión de una lengua que se apoya contra los dientes incisivos del arco inferior fomenta el desarrollo del arco inferior y puede provocar un desarrollo excesivo del arco inferior con respecto al arco superior. Al recolocar la lengua de manera que no se apoya contra los dientes del arco inferior, se elimina la fuerza que estimula el crecimiento y desarrollo del arco inferior.

10 Una ventaja adicional de la disposición de montaje y la pared exterior es que tiene una capacidad de flexionarse de manera elástica fuera de una forma de arco deseada al tiempo que todavía conserva una buena memoria. Por tanto, cuando se mueve o se flexiona la disposición de montaje fuera de su forma de arco en reposo ejercerá una fuerza de retorno que tiende a devolver el arco a su forma en reposo original. Esto puede aplicar una fuerza hacia fuera al arco superior favoreciendo que se expanda hacia fuera.

15 Una ventaja de la flexibilidad elástica de la disposición de montaje con las paredes interior y exterior y el alma es que puede ajustarse a usuarios que tienen diferentes tamaños de arco y diferentes tamaños de dientes. Una ventaja adicional del aparato descrito anteriormente es que, independientemente de su dureza y resistencia elástica, la superficie del aparato que entra en contacto con los dientes y tejidos de la encía es blanda y adaptable y es cómoda contra las encías de un usuario. Esto es importante si el aparato tiene que llevarlo puesto un usuario cuando duerme por la noche.

20 Una ventaja aún adicional del aparato descrito anteriormente es que tiene canales superior e inferior para forzar que los arcos superior e inferior de un usuario asuman las posiciones correctas unos con respecto a otros cuando un usuario lleva puesto el aparato. Esto fomenta y favorece que los arcos adopten la posición relativa correcta uno con respecto a otro, lo cual es una parte importante de la oclusión dental correcta.

25 Una ventaja aún adicional del aparato descrito anteriormente es que los canales superior e inferior y particularmente las superficies de canal exteriores de los mismos están desviadas unas con respecto a otras de 0,5 mm a 2,0 mm, por ejemplo de 1,0 mm a 1,5 mm para copiar la oclusión dental correcta. Es decir, los dientes del arco superior están situados hacia fuera de los dientes correspondientes del arco inferior. Por consiguiente, en las fases finales de tratamiento el aparato tenderá a mover los dientes hasta el punto en el que los dientes del arco inferior están retraídos correctamente con respecto a los del arco superior llevándolos a una posición que representa la oclusión dental correcta.

30 Una ventaja adicional del aparato descrito anteriormente con referencia a los dibujos es que puede formarse mediante moldeo por inyección. Las características de la disposición de montaje de dientes descritas anteriormente pueden moldearse de manera integral con el resto del elemento de contacto con dientes. Al formar las características estructurales de manera integral con el resto del elemento de contacto con dientes, se simplifica una fabricación del aparato. La estructura con marco interna puede moldearse por inyección en una primera etapa y después puede moldearse el elemento de contacto con dientes sobre el elemento de base en una segunda etapa de moldeo por inyección. Estas características también permiten fabricar el aparato a escala comercial de manera que puede suministrarse como artículo comercialmente disponible. El solicitante prevé que se fabricará con tres tamaños de arco diferentes y que estos tamaños de arco podrán ajustarse a la mayoría de los usuarios. El aparato no se moldeará de manera personalizada para ajustarse a la boca de cada paciente en un laboratorio dental y como resultado la tecnología puede proporcionarse a menor coste y hacer que esté más accesible a la población de  
40 pacientes en su conjunto.

Evidentemente, se constatará que lo anterior se ha facilitado únicamente a modo de ejemplo ilustrativo de la invención.



**REIVINDICACIONES**

1. Aparato ortodóncico (1) para alojarse en la boca de un usuario, que comprende:
  - una disposición de montaje (3) para montarse en un arco superior de un usuario, en la que la disposición de montaje comprende una pared exterior (7) y una pared interior (9) y un alma (11) que se extiende entre las paredes interior y exterior, y en la que la pared exterior, el alma y la pared interior definen colectivamente un canal superior (21) dentro del cual pueden alojarse los dientes del arco superior para montar el aparato en un arco superior de un usuario, y definen un canal inferior (23) dentro del cual pueden alojarse los dientes del arco inferior, y la pared exterior (7) tiene una superficie exterior bucal (31), una superficie de canal superior (33) y una superficie de canal inferior (35), y la pared interior (9) tiene una superficie interior lingual (37), una superficie de canal superior (39) y una superficie de canal inferior (41), y el alma (11) incluye una superficie de alma de canal superior (43) y una superficie de alma de canal inferior (45), la pared exterior tiene una parte de pared exterior superior (13) por encima del alma (11) y una parte de pared exterior inferior (15) por debajo del alma, y la pared interior (9) tiene una parte de pared interior superior (17) por encima del alma (11) y una parte de pared interior inferior (19) por debajo del alma,
  - cada una de las paredes exterior (7) e interior (9) incluye una región de incisivos que se extiende a través de la región de incisivos del arco de un usuario y dos regiones de caninos a ambos lados de la región de incisivos para extenderse a través de las regiones de caninos de un usuario, y dos regiones de molares a ambos lados para extenderse a través de las regiones de molares de un usuario, y la disposición de montaje, que incluye cada una de las paredes interior y exterior, tiene una forma generalmente curvada con una región de incisivos curvada y estando las regiones de caninos y de molares en forma de dos brazos que se extienden hacia atrás desde cada extremo de la región de incisivos para así corresponder de manera general a la forma del arco de un usuario, y
  - estando el aparato ortodóncico caracterizado porque la disposición de montaje (3) es flexible de manera elástica, y las paredes exterior (7) e interior (9) y el alma (11) pueden flexionarse de manera elástica para deformarse fuera de una posición de reposo correspondiente a una forma de arco deseada para adaptarse a una anchura de arco diferente en un usuario, y las paredes y el alma aplican una fuerza al arco de un usuario que tiende a devolverlo a la posición de reposo; y porque el aparato ortodóncico incluye además:
    - una formación de separación exterior (5) sobre la disposición de montaje (3) para mantener una parte de la mucosa bucal alejada de al menos una de las regiones de incisivos y de caninos del arco superior de un usuario de manera que la parte separada de la mucosa bucal no aplica una fuerza hacia dentro a esta región del arco superior, y también para mantener una parte de la mucosa bucal alejada de la región de molares del arco superior del usuario, y que se extiende de manera continua a través de la región de incisivos, la región de caninos y la región de molares, y en la que la formación de separación exterior (5) está formada por la pared exterior (7) de la disposición de montaje (3) en la que la superficie de canal superior de pared exterior (33) está verticalmente desviada con respecto a la superficie de canal inferior de pared exterior (35); y
    - una formación de levantamiento de lengua (51) sobre la disposición de montaje (3) para levantar la lengua de un usuario hasta una posición en la que no aplica presión al arco inferior de un usuario, y en la que la formación de levantamiento de lengua (51) está formada en la parte inferior de la pared interior (9).
2. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 1, en el que la formación de separación exterior (5) puede mantener una parte de la mucosa bucal alejada de la región de incisivos del arco superior del usuario.
3. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 1, en el que el canal superior (21) está definido por la superficie de canal superior de pared exterior (33), la superficie de alma de canal superior (43) y la superficie de canal superior de pared interior (39), y en la que el canal inferior (23) está definido por la superficie de canal inferior de pared exterior (35), la superficie de alma de canal inferior (45) y la superficie de canal inferior de pared interior (41).
4. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 1, en el que la superficie de canal inferior de pared exterior (35) está retrasada con respecto a la superficie de canal superior de pared exterior (33) una distancia de 0,5 mm - 2,0 mm.
5. Aparato ortodóncico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie de alma de canal superior (43) es sustancialmente plana y la superficie de canal superior de pared exterior (33) se extiende hacia arriba alejándose de un extremo exterior de la superficie de alma de canal superior (43) formando un ángulo de 80 grados a 100 grados con respecto a la superficie de alma de canal superior (43).
6. Aparato ortodóncico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie de canal de pared exterior (33) se extiende hasta una altura de al menos 10 mm por encima de la superficie de alma de canal superior (43) a lo largo de la región de incisivos de la misma.

7. Aparato ortodóncico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la superficie de canal superior de pared exterior (33) tiene una altura de al menos 8 mm por encima de la superficie de alma de canal superior (43) a lo largo de sustancialmente toda su longitud.
- 5 8. Aparato ortodóncico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la superficie de canal superior (39) de la pared interior (9) está dispuesta y situada de manera que puede apoyarse contra los dientes y encías asociadas del arco superior de un usuario.
- 10 9. Aparato ortodóncico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una región de borde terminal inferior agrandada de la pared interior comprende una región de borde terminal engrosada y con protuberancias que se extiende a lo largo de al menos la región de incisivos de la pared interior, y en el que se favorece que la lengua de un usuario adopte una posición que descansa sobre una superficie superior de la región de borde terminal con protuberancias; y en el que la formación de levantamiento de lengua (51) está situada verticalmente con respecto al alma (11) de manera que un punto más superior (55) de la formación de levantamiento de lengua (51) está situado de 2 mm a 6 mm por debajo de la superficie de alma de canal inferior (45) para situar la lengua de un usuario de manera que no ejerce presión contra el arco inferior de un usuario.
- 15 10. Aparato ortodóncico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 5, en el que la disposición de montaje (3) está formada a partir de un elemento de contacto con dientes compuesto por un material de amortiguación para un ajuste cómodo contra las encías de un usuario, y un elemento de base (71) que está encerrado dentro del elemento de contacto con dientes compuesto por un material más duro que el elemento de contacto con dientes para proporcionar una rigidez estructural suficiente a la disposición de montaje (3) al tiempo que todavía permite algo de elasticidad en la disposición de montaje.
- 20 11. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 10, en el que el elemento de base (71) comprende una estructura de marco abierto para ayudar a proporcionar elasticidad a la disposición de montaje, y en la que la estructura de marco abierto comprende una parte de alma de marco (73) que se extiende ampliamente de manera conjunta con el alma (11) de la disposición de montaje y una parte de pared de marco (75) que se extiende ampliamente de manera conjunta con la pared exterior (7) de la disposición de montaje.
- 25 12. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 11, en el que la parte de pared de marco (75) comprende una parte de pared de marco superior (77) en un lado de la parte de alma que se extiende a través de la parte frontal del canal superior (21) y una parte de pared de marco inferior (79) que se extiende a través de la parte frontal del canal inferior (23).
- 30 13. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 12, en el que la parte de pared de marco inferior (79) está verticalmente desviada con respecto a la parte de pared de marco superior (77).
14. Aparato ortodóncico (1) según la reivindicación 12, en el que la parte de pared de marco inferior (79) está retrasada con respecto a la parte de pared de marco superior (77) una distancia de 0,5 mm a 2,0 mm.

35

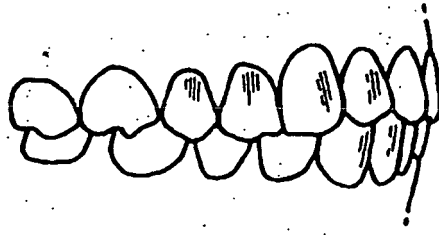


FIG.1

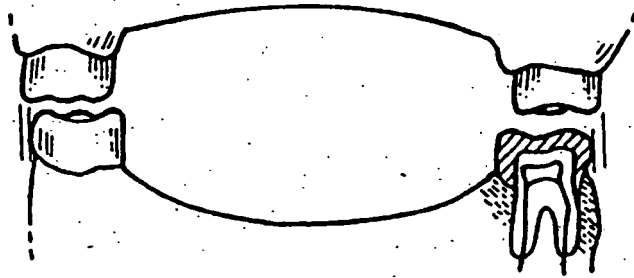


FIG.2

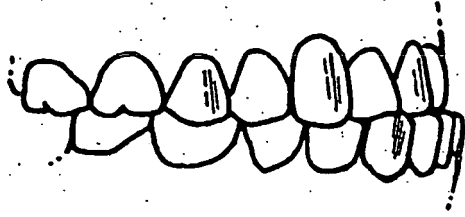


FIG. 3

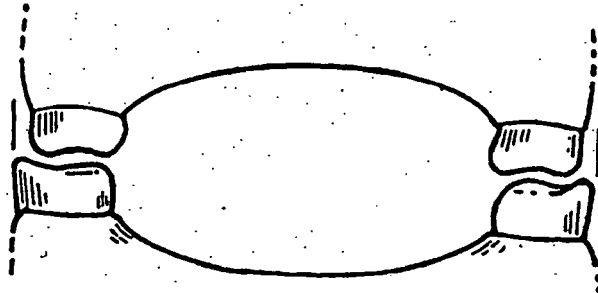


FIG. 4

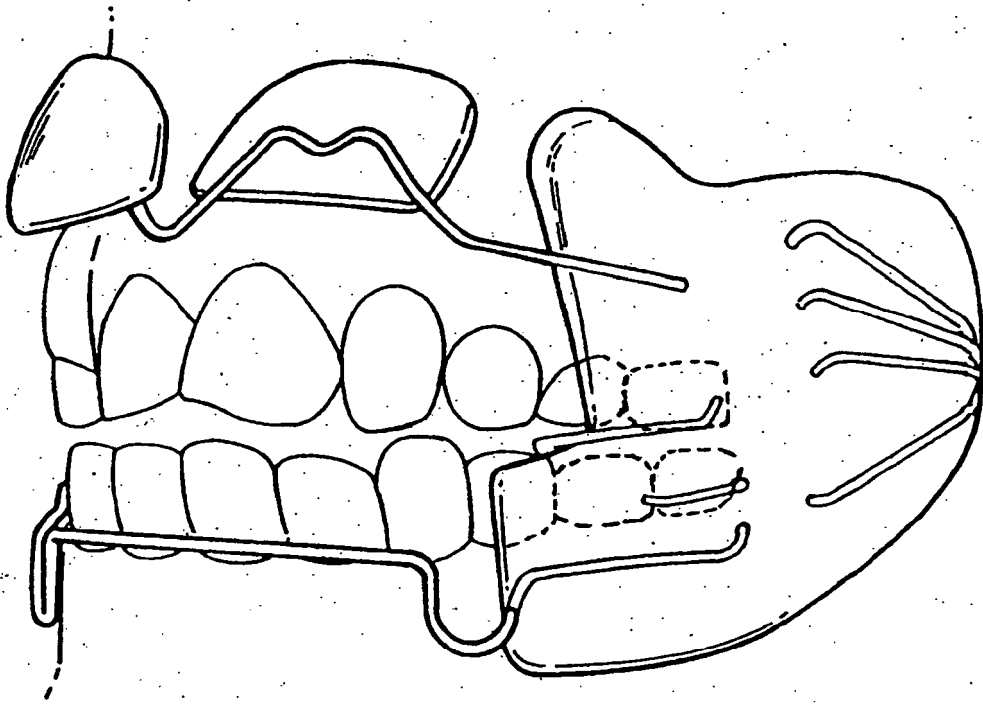


FIG. 5

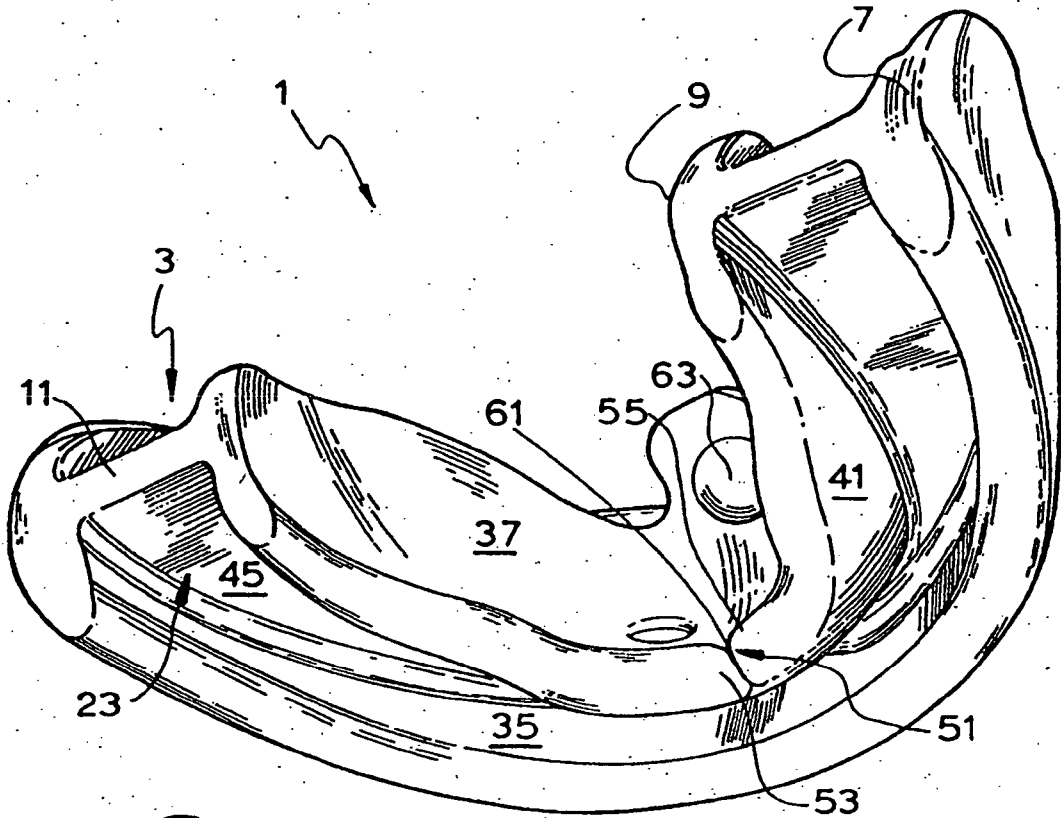


FIG. 6

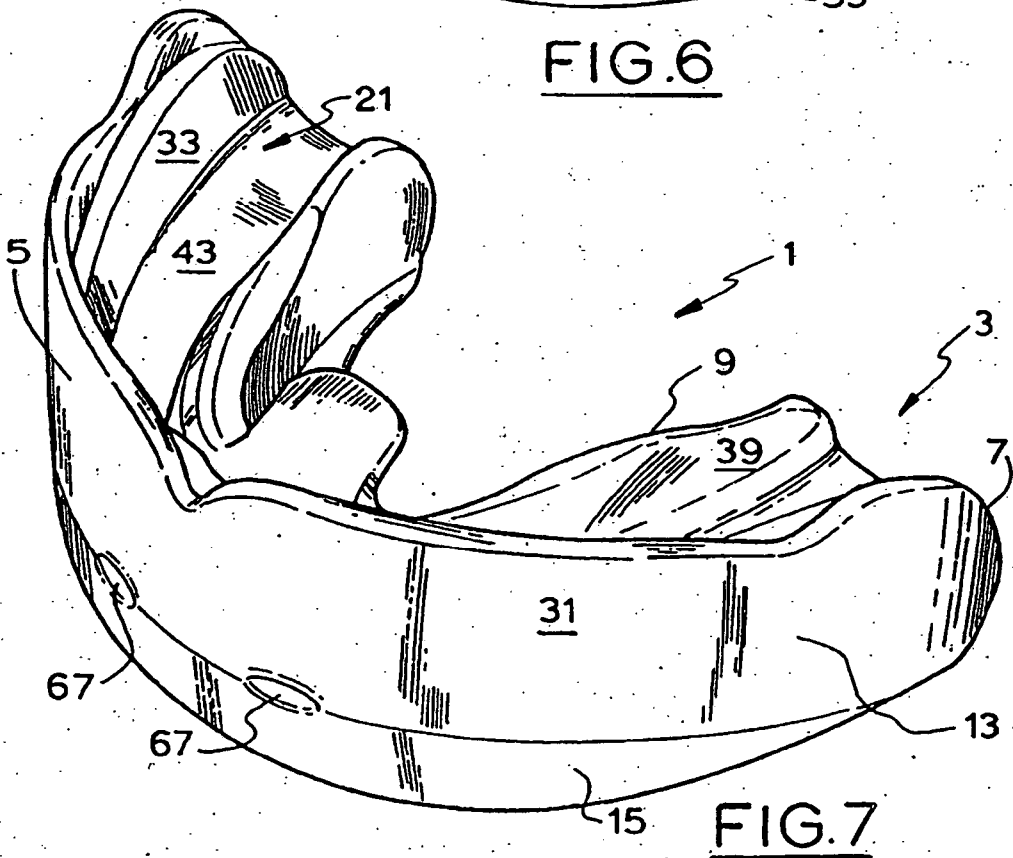
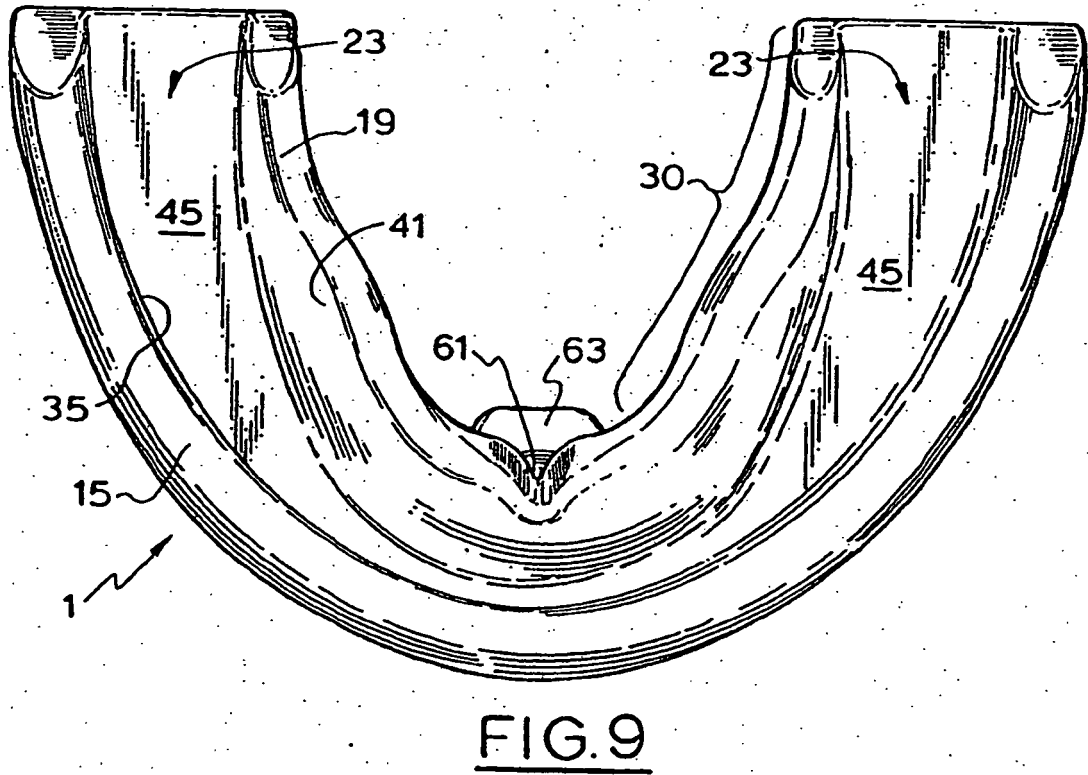
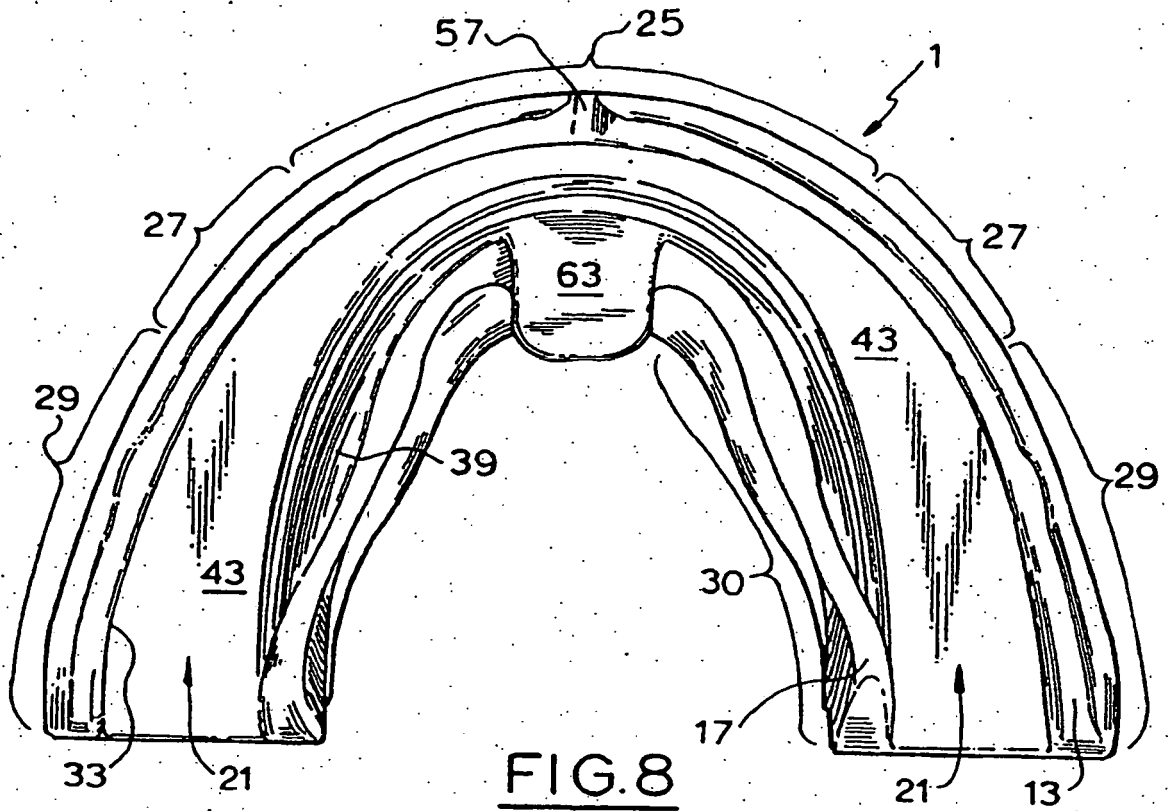
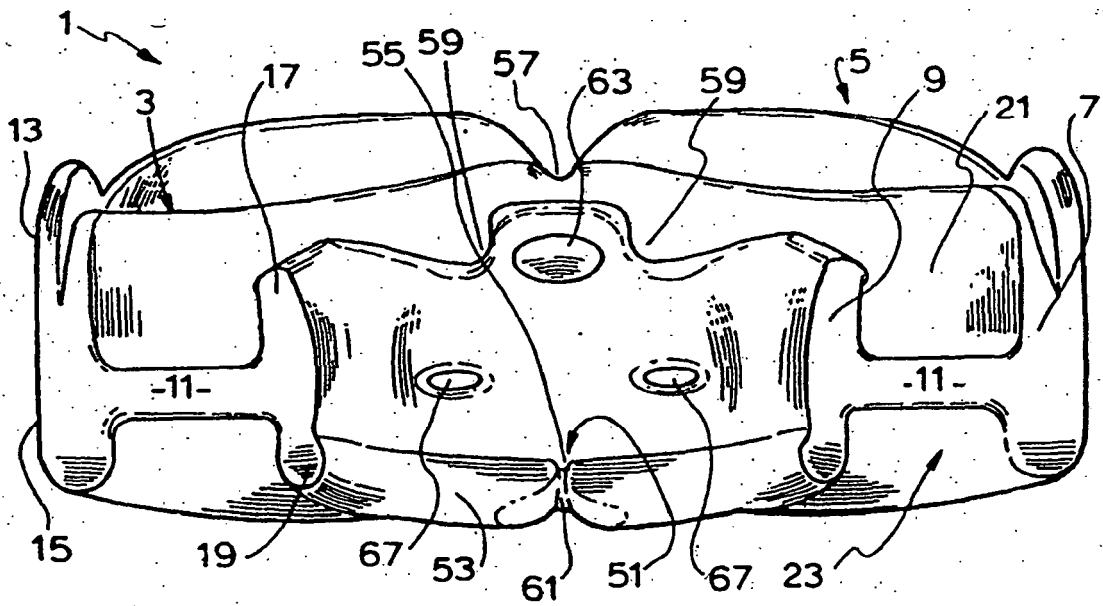
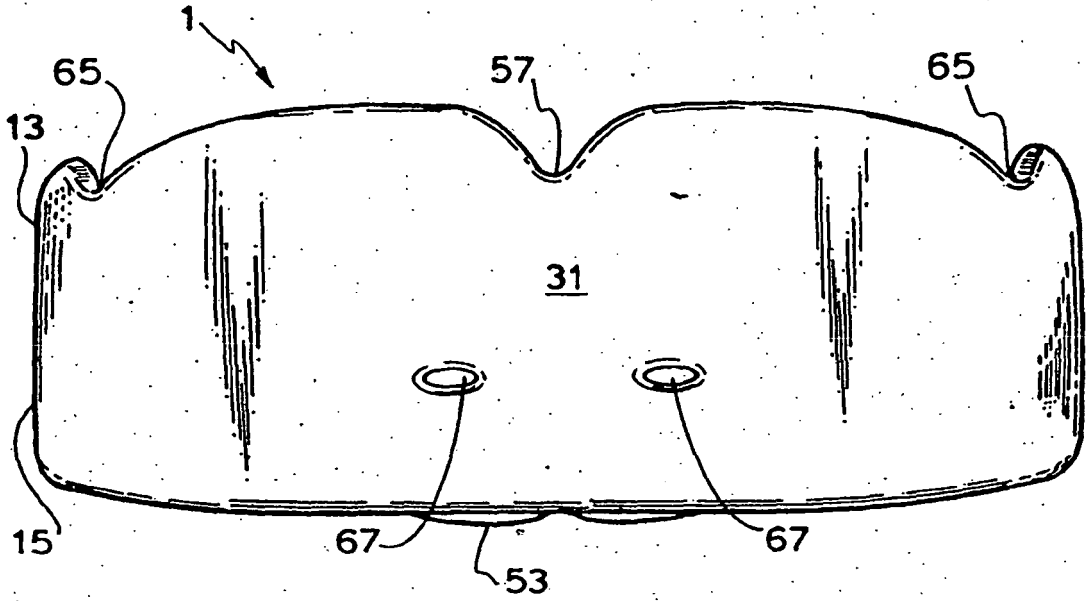


FIG. 7







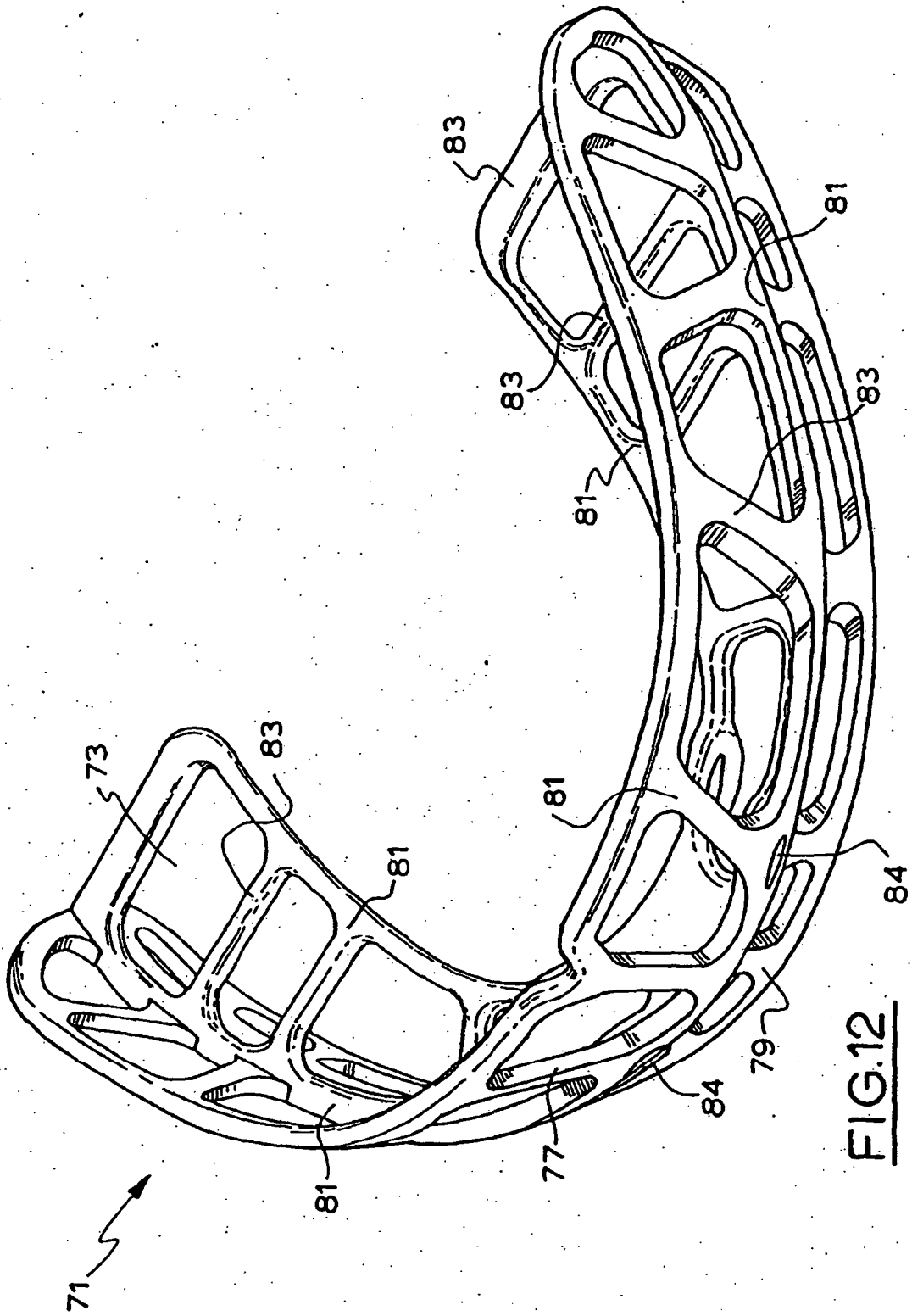


FIG.12

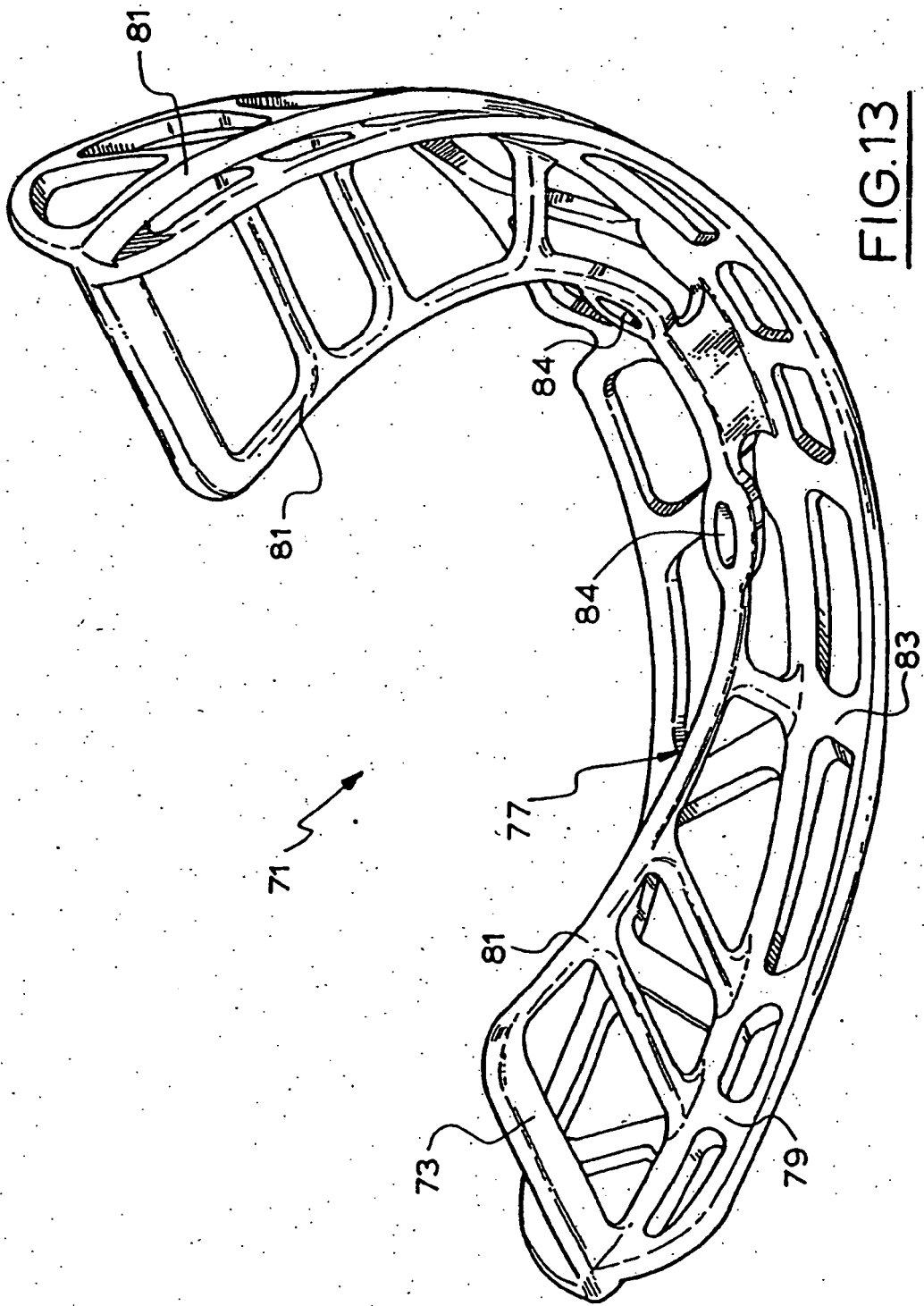


FIG.13

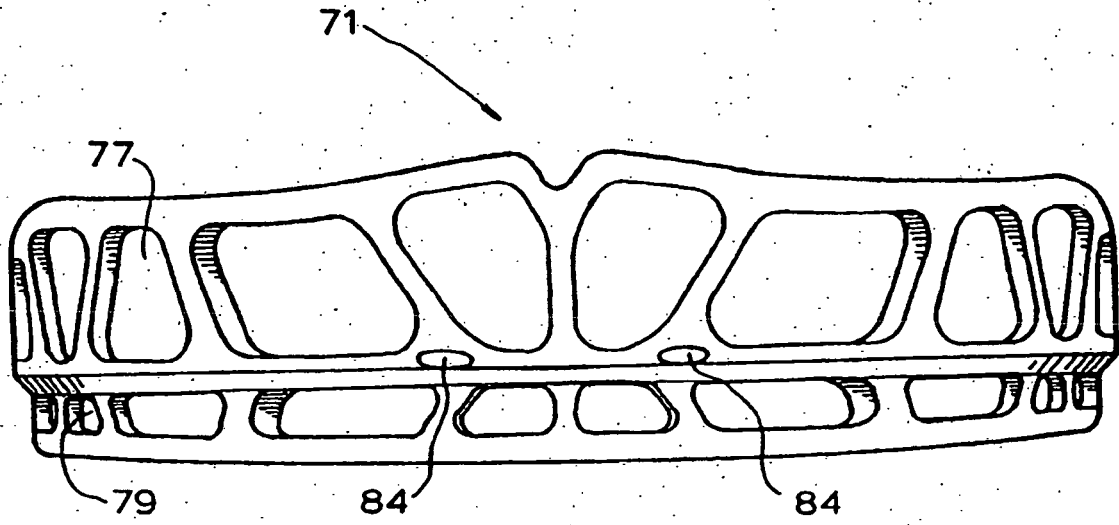


FIG. 14

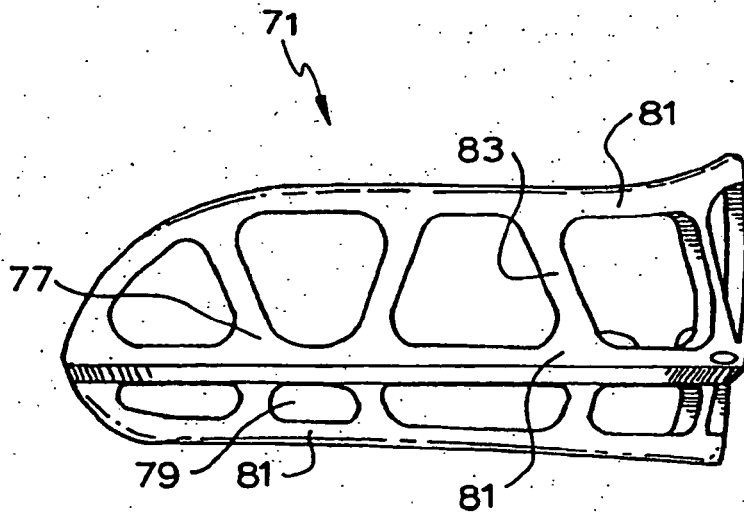


FIG. 15

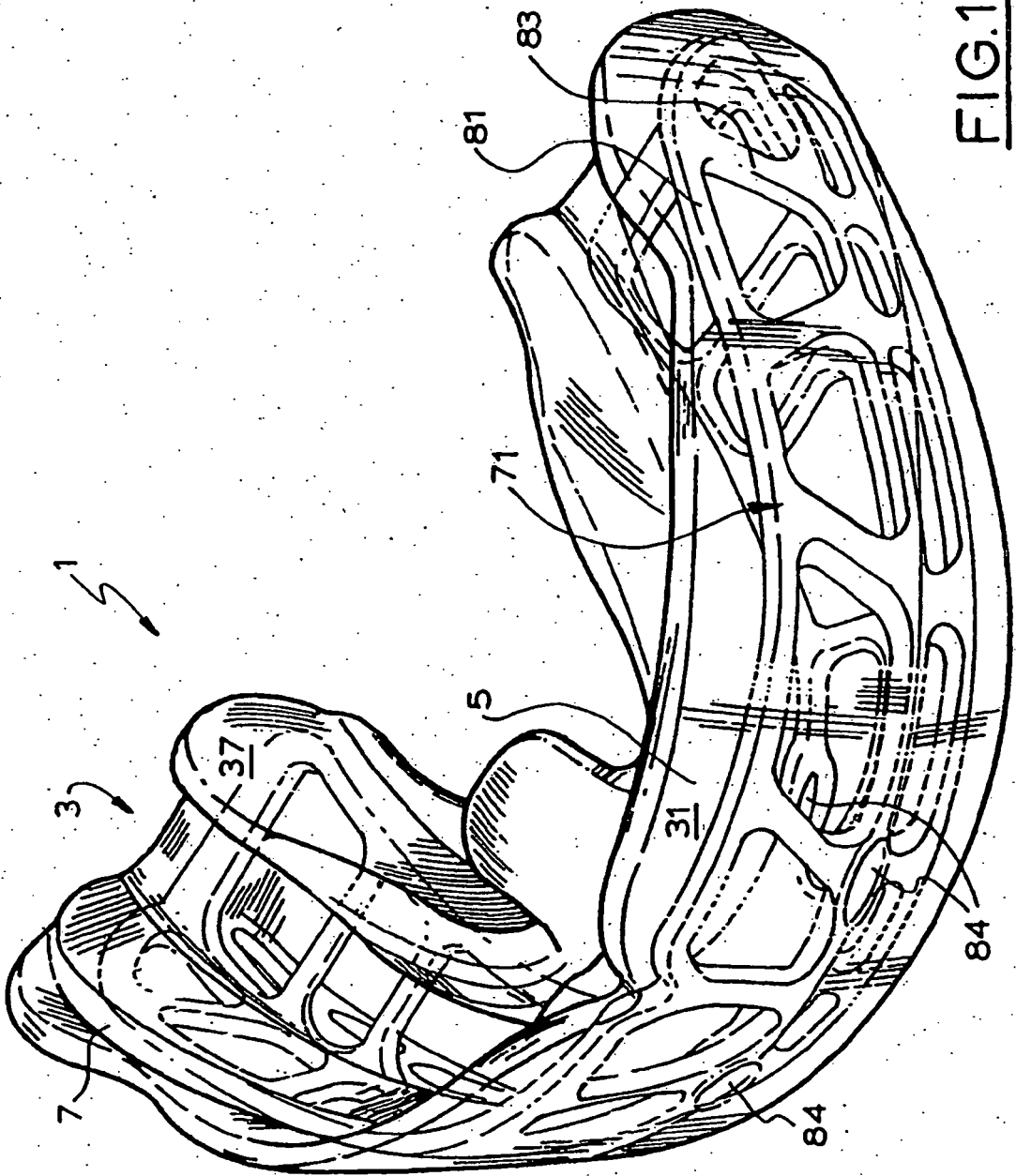
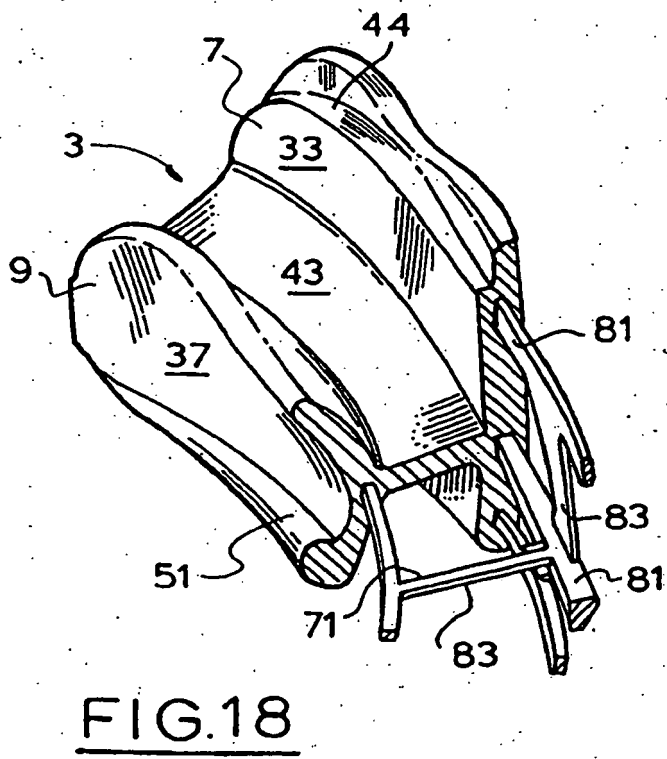
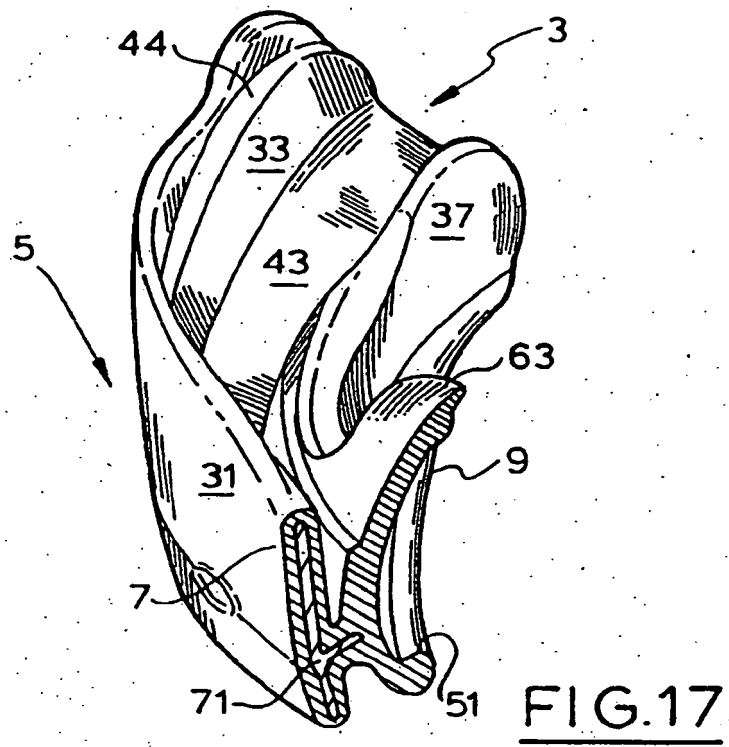


FIG.16



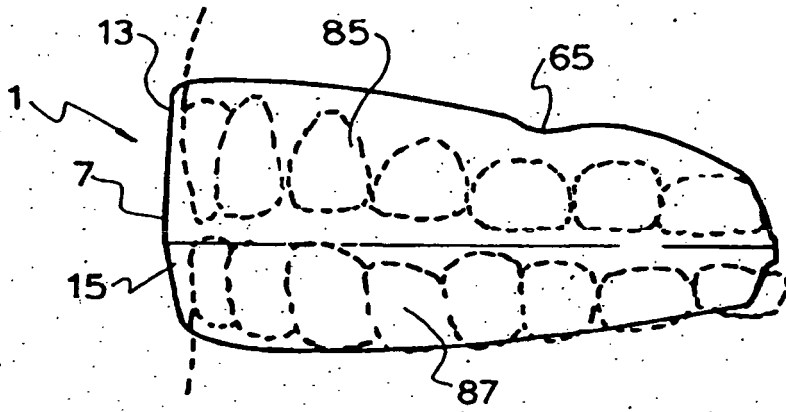


FIG. 19

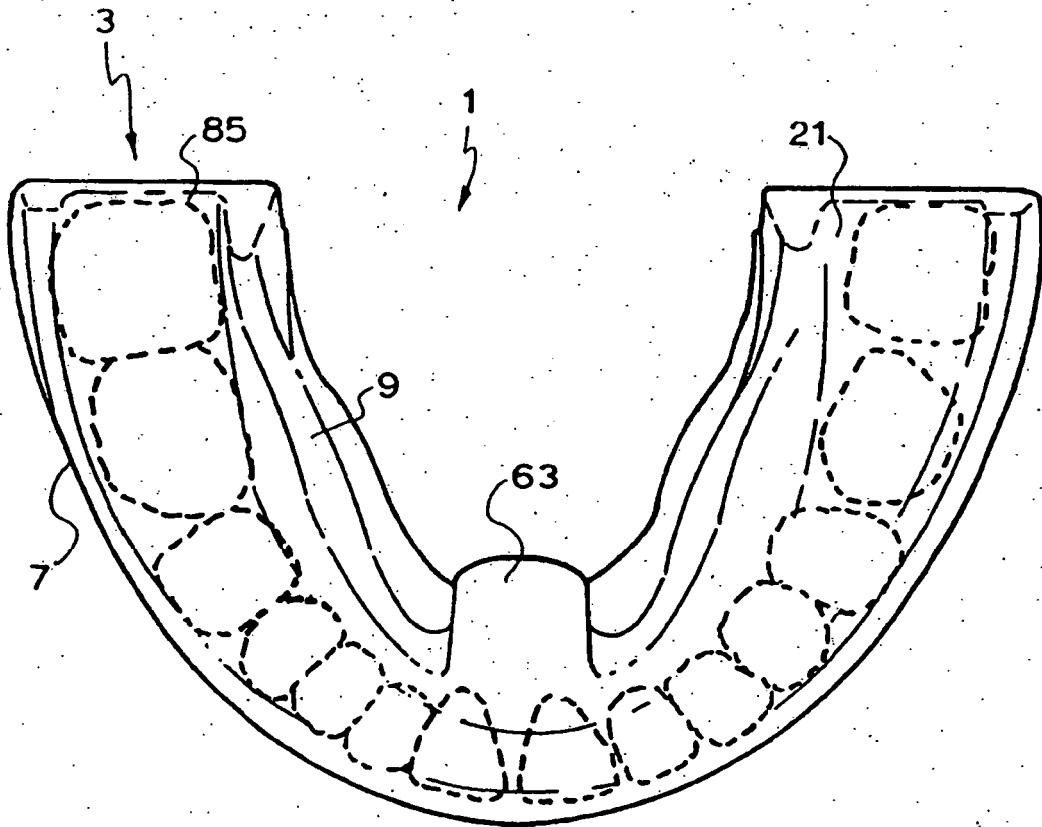


FIG. 20

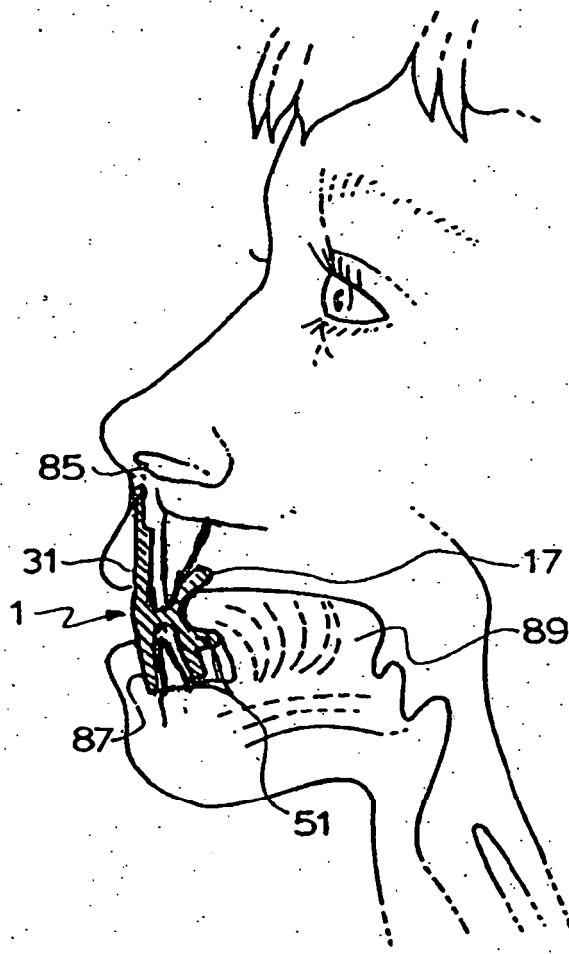


FIG. 21

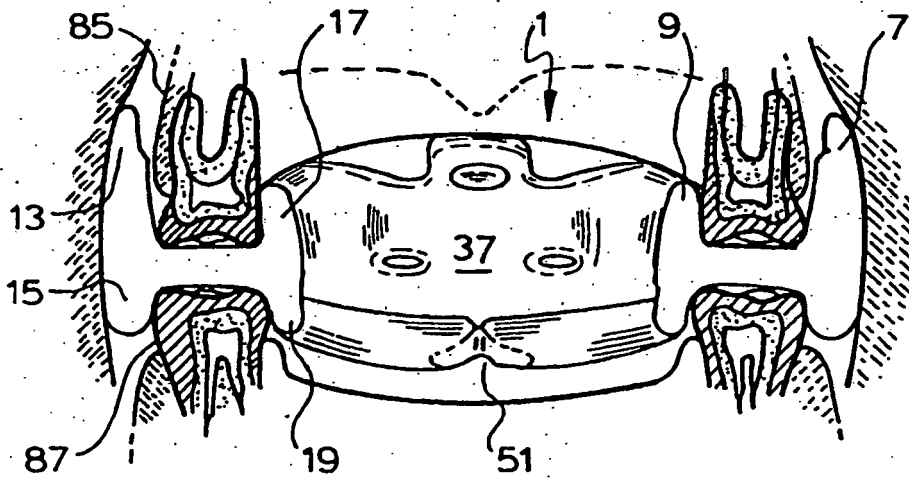


FIG. 22

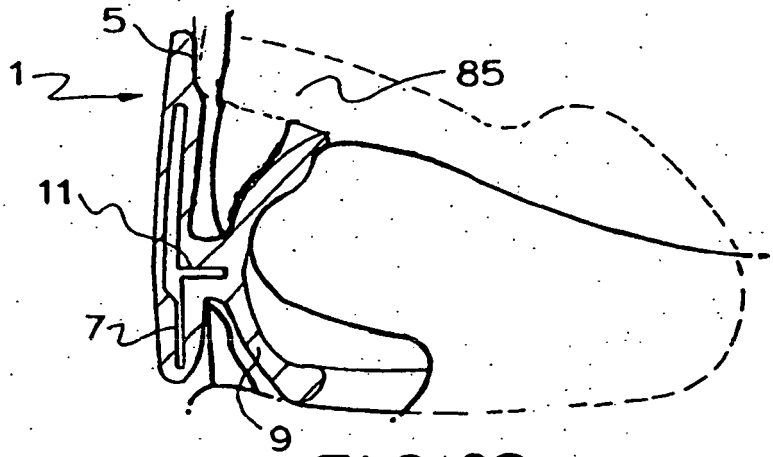


FIG. 23

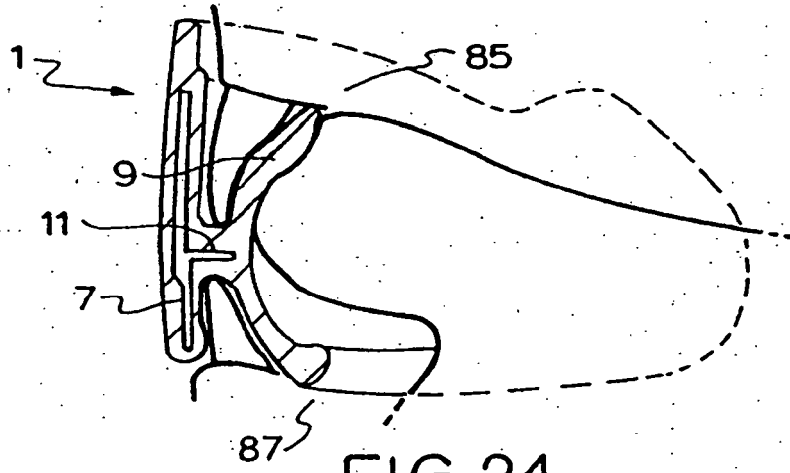


FIG. 24

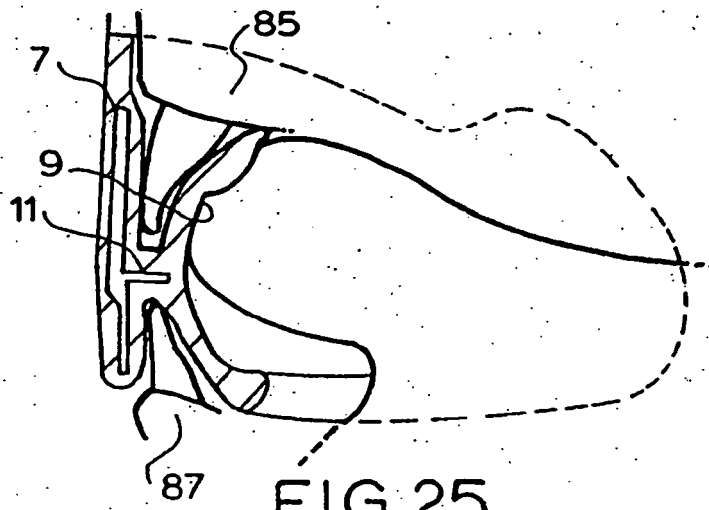


FIG. 25