

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 041**

51 Int. Cl.:

**A61C 7/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009 E 09821681 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2349061**

54 Título: **Retenedor dental que tiene una unión mejorada**

30 Prioridad:

**22.10.2008 US 107415 P**

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

**22.10.2014**

73 Titular/es:

**GRIFFITHS, PAUL WILLIAM (100.0%)  
795 Carson Drive Suite 1  
Dorval, Québec H95 IL7, CA**

72 Inventor/es:

**GRIFFITHS, PAUL WILLIAM**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 511 041 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

Retenedor dental que tiene una unión mejorada

**Campo técnico**

5 El campo técnico de la invención se refiere, en general, a una unión de unos muelles helicoidales para un retenedor ("retainer") dental que sujeta un arco labial de plástico de un retenedor dental ortodóncico.

**Antecedentes**

10 Los correctores o retenedores dentales se utilizan en ortodoncia para alinear los dientes y su posición con respecto a la mordida de una persona. Se utilizan a menudo para corregir las oclusiones dentales defectuosas tales como las submordidas, las sobremordidas, las mordidas cruzadas y las mordidas abiertas, o los dientes torcidos y otros defectos distintos de los dientes y las mandíbulas, sean estéticos o estructurales. Los retenedores dentales se utilizan a menudo junto con otros aparatos ortodóncicos para ensanchar el paladar o las mandíbulas, o para conformar de otro modo los dientes y las mandíbulas. La patente de EE. UU. número 6.332.774, de Chikami, está dirigida a retenedores que incluyen un miembro de sujeción y un miembro de soporte o alambre, estando el alambre situado dentro de la parte de sujeción. Un componente de tipo enganche retiene el alambre dentro del miembro de sujeción.

15 La patente de EE. UU. número 6.053.730, de Cleary, está dirigida a un módulo de fuerzas ortodóncico para corregir las oclusiones dentales defectuosas de Clase II e incluye un cuerpo elástico, y un acoplamiento conectado al cuerpo, para conectar dicho cuerpo a un aparato ortodóncico seleccionado que está situado sobre la mandíbula superior del paciente. El acoplamiento incluye una abertura que se extiende en un plano de referencia sustancialmente paralelo al eje longitudinal del cuerpo y que contiene preferentemente dicho eje. Según Cleary, la orientación de la abertura proporciona libertad de movimiento del módulo de fuerzas cuando se abren o se cierran las mandíbulas del paciente y reduce la probabilidad de que se fracture el acoplamiento. La figura 11 del documento de Cleary muestra un arrollamiento helicoidal o muelle 23e colocado dentro de una envoltura 38e, o la envoltura 38e moldeada por inyección alrededor del mismo.

20 La patente de EE. UU. número 5.897.313, de Cleary et al., está dirigida a un módulo de fuerzas para desplazar dientes individuales mal situados o arcadas dentales completas durante el tratamiento ortodóncico. El módulo incluye un cuerpo alargado, con acoplamientos en cada extremo del cuerpo para su conexión a aparatos ortodóncicos seleccionados. El módulo incluye asimismo acoplamientos que tienen una parte de manguito para recibir secciones extremas del cuerpo y una parte de brazo conectada a cada parte de manguito, y las partes de brazo se extienden con un ángulo obtuso con relación al eje longitudinal del cuerpo. La figura 12 del documento de Cleary muestra un módulo de fuerzas 510 que está encerrado en los extremos opuestos de unos elementos de acoplamiento 524, 526. Cleary et al. describen que los elementos de acoplamiento están fijados al módulo de fuerzas utilizando una variedad de medios, tales como estampado, sujeción con pasadores, unión de borde contra borde o adhesión con un adhesivo.

25 La patente de EE. UU. número 4.976.614, de Tepper, está dirigida a un aparato ortodóncico desmontable que está asentado en los dientes, a cada lado de una zona intermedia, mediante enganches que proporcionan una base para un filamento de marca que sirve como arco de referencia, y un filamento elástico lingual curvado que empuja los dientes contra la referencia. Los soportes para los filamentos comprenden bucles abiertos que tienen manguitos de recepción de filamentos en cada extremo, por medio de los que se pueden ajustar las posiciones y los ángulos de los filamentos, pero dichos filamentos pueden estar acoplados exclusivamente por medios mecánicos. Un dispositivo retenedor puede utilizar filamentos de resina sintética de material transparente para sujetar los dientes frente a una nueva caída. Las figuras representan enganches formados como tubos que encierran el hilo metálico del aparato. Tepper no debería ser un obstáculo para la obtención de una patente, dado que no describe o sugiere un arrollamiento helicoidal o muelle utilizado para conectar un arco labial de polímero a un retenedor dental debido a que se rodea la superficie exterior del arco labial.

30 La patente de EE. UU. número 4.875.856, de Grussmark, está dirigida a un aparato ortodóncico para cerrar los espacios entre dos dientes adyacentes. El dispositivo descrito incluye una barra de material elastómero o un elemento elástico y medios de alambre de ligadura o un elemento inelástico para asegurar la barra en su sitio sobre las caras labial, bucal o lingual de los dientes. Los medios de alambre de ligadura incluyen alambre de ligadura asegurado a uno o a ambos extremos de la barra, para montar y tensar la barra elastómera sobre los dientes adyacentes. Grussmark describe que el extremo del alambre de ligadura está arrollado de modo helicoidal alrededor de sí mismo para asegurar el alambre en su sitio.

35 La patente de EE. UU. número 4.676.745, de Zurita, está dirigida a un aparato ortodóncico para proporcionar la alineación normal de los dientes. El aparato ortodóncico incluye una banda en forma de U de material flexible que

tiene un par de brazos que se extienden hacia atrás, en el que la banda en forma de U se adapta a la superficie labial de la arcada dental cuando está en posición en la boca. Incluye asimismo un par de anclajes, cada uno de los cuales está adaptado para cooperar con un molar en los lados opuestos de la boca, para mantener la banda en forma de U en posición contra la superficie labial de la arcada dental. El aparato ortodóncico incluye además un miembro elástico que une los anclajes a los brazos de la banda en forma de U, aplicando el miembro elástico una fuerza de empuje elástica a la superficie labial de la arcada dental a través de la banda en forma de U. La figura 3 del documento de Zurita representa unos miembros deslizantes alargados 22 con unos salientes 34 en los que se insertan unos brazos 14/42 para montar la banda en forma de U a los miembros deslizantes 22.

La patente de EE. UU. número 4.059.900, de Orthwein, describe una reconstrucción dental desmontable para llenar un espacio sin dientes definido en cada extremo por un diente natural, teniendo la reconstrucción, en cada extremo, unos medios para sujetar elásticamente el diente natural adyacente. En una primera realización, los medios de sujeción se pueden liberar por la aplicación de fuerzas opuestas a las paredes laterales longitudinales de la reconstrucción. Una segunda realización tiene los medios de sujeción liberables por la aplicación de una fuerza simultánea a la pared extrema de cada medio de sujeción respectivo. Las realizaciones adicionales tienen asimismo medios de sujeción liberables por la aplicación de fuerzas opuestas a las paredes laterales longitudinales de la reconstrucción, pero los medios de sujeción están formados independientemente de la reconstrucción y se pueden fijar a la misma. Orthwein describe enganches y medios de agarre en las figuras 16-18.

La patente de EE. UU. número 4.224.021, de Foxman, describe un elemento de fijación ajustable para un retenedor de la arcada labial. El retenedor es del tipo de los que tienen una sección palatina configurada para adaptarse al paladar de un paciente, un par de alambres de prolongación que se extienden de modo anterior desde la sección palatina, un gancho de fijación dispuesto en el extremo terminal de cada alambre de prolongación y una banda sintética elástica adaptada para ejercer presión contra los dientes del paciente. El elemento de fijación ajustable está conectado entre la banda elástica y el gancho de fijación de tal manera que permite variar la longitud de la banda elástica, permitiendo por ello el ajuste de la presión ejercida contra los dientes del paciente. Las figuras 1 y 2 del documento de Foxman muestran un elemento conector 9 para conectar a una banda 3. El elemento conector incluye unos brazos 17/18 que se pliegan sobre la banda.

La patente de EE. UU. número 5.120.218, de Hanson, describe un aparato de retención para la dentadura, que comprende una unión entre un miembro de casquillo y un miembro de conexión. El miembro de casquillo es elásticamente deformable y termina en un segmento extremo que tiene una longitud con un diámetro exterior, dentro de un elemento en forma de copa. La unión comprende un arrollamiento helicoidal que se extiende desde el miembro de conexión, que tiene un diámetro interior que es menor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de casquillo y que está colocado alrededor, al menos, de una parte de dicho segmento extremo del miembro de casquillo. El enrollamiento helicoidal comprende, al menos, la mitad de una vuelta alrededor del segmento extremo del miembro de casquillo. El enrollamiento helicoidal comprime o está comprimido contra el segmento extremo del miembro de casquillo, de manera que el propio enrollamiento helicoidal está incrustado ligeramente en dicho segmento extremo del miembro de casquillo.

La patente japonesa número 07 213 538, de Chikami Mirutetsuku, describe un aparato de retención para la dentadura, que comprende una unión entre un arco labial y un miembro de soporte. El arco labial es elásticamente deformable, fabricado de plástico y termina en un segmento extremo que tiene una longitud con un diámetro exterior. La unión comprende un anillo que se extiende desde el miembro de soporte, que está colocado alrededor, al menos, de una parte del segmento extremo del arco labial.

### **Sumario**

En un aspecto general, la invención presenta un aparato de retención para la dentadura, que comprende una unión entre un arco labial y un miembro de soporte. El arco labial es elásticamente deformable, fabricado de plástico y termina en un segmento extremo que tiene una longitud con un diámetro exterior. La unión comprende un arrollamiento helicoidal que se extiende desde el miembro de soporte, que tiene un diámetro interior que es menor que el diámetro exterior del segmento extremo del arco labial y que está colocado alrededor, al menos, de una parte del segmento extremo del arco labial. El arrollamiento helicoidal comprende, al menos, la mitad de una vuelta alrededor del segmento extremo del arco labial. El arrollamiento helicoidal comprime o está comprimido contra el segmento extremo del arco labial, de manera que el propio arrollamiento helicoidal está incrustado ligeramente en el segmento extremo del arco labial.

El arrollamiento helicoidal puede tener entre la mitad de una vuelta y treinta vueltas o entre dos vueltas y diez vueltas. El arrollamiento helicoidal puede tener entre la mitad de una vuelta y tres vueltas. El arrollamiento helicoidal puede tener una vuelta y media.

El diámetro interior del arrollamiento helicoidal puede ser menor que el diámetro exterior del segmento extremo del arco labial antes de colocar el arrollamiento helicoidal alrededor del segmento extremo. El diámetro interior del

arrollamiento helicoidal puede ser mayor que el diámetro exterior del segmento extremo del arco labial antes de colocar el arrollamiento helicoidal alrededor del segmento extremo. El diámetro interior del arrollamiento helicoidal puede ser menor que el diámetro exterior del segmento extremo del arco labial después de colocar el arrollamiento helicoidal alrededor del segmento extremo.

- 5 El arrollamiento helicoidal puede tener un ángulo de inclinación comprendido entre 15 grados y 90 grados. El arrollamiento helicoidal puede tener un ángulo de inclinación comprendido entre 40 grados y 50 grados.

El arrollamiento helicoidal puede tener una separación comprendida entre 0 mm y 25 mm. El arrollamiento helicoidal puede tener una separación comprendida entre 0 mm y 3 mm.

- 10 El arrollamiento helicoidal puede estar fabricado de un alambre que tiene un diámetro exterior comprendido entre 0,5 mm y 3 mm. El alambre puede tener un diámetro exterior comprendido entre 0,7 mm y 1,5 mm.

La unión puede tener una longitud comprendida entre 1 mm y 10 mm. La longitud de la unión puede estar comprendida entre 4 mm y 8 mm.

- 15 El miembro de soporte puede ser un metal o un material polímero. El aparato de retención para la dentadura puede incluir un arco labial. La unión del aparato de retención para la dentadura puede sujetar un peso estático de más de aproximadamente 9 kg hasta, al menos, aproximadamente 13 kg.

En otro aspecto general, se ha previsto un procedimiento para formar un aparato de retención para la dentadura, según la reivindicación 10.

- 20 Las realizaciones del método pueden incluir una o más de las características descritas anteriormente o en esta memoria. Por ejemplo, el arrollamiento helicoidal puede estar comprimido contra el segmento extremo del arco labial cuando el diámetro interior de dicho arrollamiento helicoidal es mayor que el diámetro exterior del segmento extremo.

El arrollamiento helicoidal puede estar plegado o comprimido contra el segmento extremo del arco labial cuando el diámetro interior de dicho arrollamiento helicoidal es mayor que el diámetro exterior del segmento extremo.

- 25 Los detalles de diversas realizaciones de la invención se exponen en los dibujos que se acompañan y en la descripción que sigue. Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

### **Descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista, en perspectiva, de un componente de un miembro de sujeción y un miembro de soporte de un retenedor dental, con el miembro de soporte retenido dentro del miembro de sujeción mediante un enganche.

- 30 La figura 2 es una vista, en perspectiva, del componente de la figura 1 utilizado en un retenedor dental.

La figura 3 es una vista, en perspectiva, de un miembro de sujeción o un arco labial utilizado en un retenedor dental.

La figura 4 es una vista, en perspectiva, de un miembro de soporte utilizado en un retenedor dental.

- 35 La figura 5 es una vista, en perspectiva, del arrollamiento helicoidal del miembro de soporte de la figura 4, colocado alrededor de una parte extrema del miembro de sujeción de la figura 3, para formar una unión entre el miembro de soporte y el miembro de sujeción.

La figura 6 es una vista, desde arriba, de un retenedor para la dentadura, que utiliza la unión de la figura 5.

La figura 7 es una vista lateral del retenedor para la dentadura de la figura 6.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento para formar un retenedor dental.

- 40 **Descripción detallada**

La mayoría de los retenedores ortodóncicos utilizan un alambre de acero inoxidable como miembro de sujeción para controlar la posición de los incisivos superiores e inferiores. La colocación del acero inoxidable en una vista tan prominente no es deseable para muchos pacientes. En vez de un alambre de acero inoxidable, algunos retenedores ortodóncicos utilizan en cambio un polímero. El miembro de sujeción de polímero se une a continuación a un miembro de soporte del alambre que se extiende hasta la parte posterior de los dientes. La utilización de un miembro de sujeción de polímero, no obstante, tiene sus propios problemas, tales como la rotura

- 45

en la unión formada por el miembro de sujeción de polímero y el miembro de soporte del hilo metálico.

El inventor ha desarrollado una nueva unión para su utilización en dispositivos dentales, incluyendo dispositivos para la dentadura tales como retenedores y arcos labiales. La unión implica un arrollamiento helicoidal conectado a una parte de un primer miembro, o extendiéndose desde dicha parte, estando el arrollamiento helicoidal colocado  
5 alrededor de un segundo miembro que tiene propiedades elásticas, de manera que el propio arrollamiento helicoidal está incrustado ligeramente en el segundo miembro. Cuando está colocado alrededor del segundo miembro, el arrollamiento helicoidal puede tener un diámetro interior que es igual o menor que el diámetro exterior del segundo miembro que rodea. En otra realización, el arrollamiento helicoidal tiene un diámetro exterior que es igual o mayor que el diámetro exterior del segundo miembro que rodea. En esta realización, el arrollamiento  
10 helicoidal se coloca alrededor del segundo miembro y se pliega o se comprime de otro modo sobre dicho segundo miembro. Sin que la teoría sea una limitación, el inventor considera que en cualquier realización, intentar tirar de la unión sacándola del segundo miembro creará una resistencia, ya que el propio arrollamiento helicoidal está incrustado en dicho segundo miembro.

La figura 1 muestra un componente 10 de un retenedor dental, en el que una parte 10b del hilo metálico 3 está insertada en el miembro de sujeción 2 y un enganche (sin numerar) está asegurado alrededor del miembro de sujeción 2 en el que entra el hilo metálico 3. En uso, el miembro de sujeción 2 está presionado contra los incisivos y el miembro de soporte 3 pasa generalmente alrededor del exterior de los dientes laterales. La figura 2 muestra el componente 10 utilizado con un retenedor dental terminado. En uso, los incisivos están presionados contra el miembro de sujeción 2b y el alambre 3 está curvado en un extremo 2a, para adaptarse a los dientes contra los que  
15 está colocado. El miembro de sujeción 2b recibe el extremo del alambre 3 y se mantiene en su sitio mediante, por ejemplo, el enganche ilustrado en la figura 1.

Haciendo referencia a las figuras 3-7, un aparato 100 para la dentadura incluye un miembro de soporte o primer miembro 105 y un miembro de sujeción o segundo miembro 110. El segundo miembro tiene una parte extrema 115 que se extiende desde dicho segundo miembro o está en un extremo terminal del mismo. La parte extrema 115  
20 tiene un diámetro exterior y tiene características elásticas. El segundo miembro tiene opcionalmente las mismas características elásticas que la parte extrema. El segundo miembro es un arco labial.

El primer miembro incluye un arrollamiento helicoidal 120 que se extiende desde un extremo de dicho primer miembro y rodea, al menos, una zona de la parte extrema 115 del segundo miembro 110. El arrollamiento helicoidal 120 está fabricado de un alambre y construido según diversas propiedades, incluyendo la elección de los  
25 materiales, las dimensiones del alambre, el paso del arrollamiento helicoidal, el número de vueltas del arrollamiento helicoidal, la distancia entre las vueltas del arrollamiento helicoidal, el diámetro interior formado por el arrollamiento helicoidal, etc.

Los materiales que se pueden utilizar para fabricar el alambre que forma el arrollamiento helicoidal incluyen metales, polímeros, y combinaciones de ambos. Los ejemplos de metales incluyen acero inoxidable, níquel-titanio  
30 y otros metales biocompatibles. Los ejemplos de plásticos incluyen poli(tereftalato de etileno), nailon, polietileno, polipropileno, poliuretano y otros plásticos biocompatibles. En general, el alambre que forma el arrollamiento helicoidal debería tener suficiente resistencia a la tracción para impedir que el alambre se deforme plásticamente cuando se aplica tensión a dicho arrollamiento helicoidal. El arco labial está fabricado de plástico tal como poli(tereftalato de etileno), nailon, polietileno, polipropileno, poliuretano y otros plásticos biocompatibles. El plástico se puede extruir como una varilla, y orientar y aplanar a continuación para fabricar el arco labial.  
35

El diámetro exterior del alambre utilizado para fabricar el arrollamiento helicoidal puede variar de aproximadamente 0,5 mm a 3,0 mm de diámetro. Más particularmente, el alambre puede tener un diámetro exterior comprendido entre aproximadamente 0,7 mm y aproximadamente 1,5 mm, e incluso más particularmente 0,9 mm o 1,0 mm, aproximadamente.  
40

La unión está formada a partir del arrollamiento helicoidal y dicho arrollamiento helicoidal puede ser, al menos, aproximadamente la mitad de una vuelta, para formar la unión. En algunas implementaciones, el arrollamiento helicoidal está formado por entre aproximadamente la mitad de una vuelta y treinta vueltas, entre aproximadamente dos y diez vueltas, entre aproximadamente la mitad de una vuelta y tres vueltas y, más particularmente, una vuelta y media, aproximadamente. La figura 4 ilustra un indicador 130 para la medición de una vuelta del arrollamiento helicoidal.  
45

El diámetro interior del arrollamiento helicoidal es, en general, igual o menor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de sujeción antes de colocar dicho arrollamiento helicoidal alrededor de dicho segmento extremo. En otra implementación, el diámetro interior del arrollamiento helicoidal es igual o menor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de sujeción después de colocar dicho arrollamiento helicoidal alrededor de dicho segmento extremo. Aún en otra implementación, el diámetro interior del arrollamiento helicoidal es igual o mayor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de sujeción. En esta implementación, el  
50

arrollamiento helicoidal se coloca sobre el segmento extremo y se pliega o se comprime a continuación alrededor de dicho segmento extremo. De esta manera, el arrollamiento helicoidal está en compresión contra el segmento extremo.

5 El arrollamiento helicoidal tiene un ángulo de inclinación 125 comprendido entre aproximadamente 15 grados y aproximadamente 90 grados. En alguna implementación, el arrollamiento helicoidal tiene un ángulo de inclinación comprendido entre aproximadamente 40 grados y 50 grados. El ángulo de inclinación está medido con relación a una línea formada por la parte extrema alrededor de la que se coloca el arrollamiento helicoidal.

El arrollamiento helicoidal tiene una separación comprendida entre aproximadamente 0 mm y 25 mm, pero se puede implementar en una separación comprendida entre aproximadamente 0 mm y 3 mm.

10 Además, el arrollamiento helicoidal forma una unión que tiene una gama particular de longitudes. En la mayoría de los casos, la unión tiene una longitud comprendida entre aproximadamente 1 mm y 10 mm, pero se puede implementar en una longitud comprendida entre aproximadamente 4 mm y 8 mm.

15 Para fabricar el dispositivo de retención dental, se forma o se proporciona el miembro de sujeción, en el que dicho miembro de sujeción termina en un segmento extremo que tiene una longitud con un diámetro exterior. Se proporciona asimismo el miembro de soporte, que tiene un arrollamiento helicoidal que se extiende desde dicho miembro de soporte. En una realización, el arrollamiento helicoidal tiene un diámetro interior que es menor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de sujeción. A continuación, el arrollamiento helicoidal se coloca alrededor, al menos, de una parte del segmento extremo del miembro de sujeción, para formar una unión entre el miembro de sujeción y el miembro de soporte. Al formar esta unión, el arrollamiento helicoidal comprime el  
20 segmento extremo del miembro de sujeción. En otra realización, el arrollamiento helicoidal tiene un diámetro interior que es igual o mayor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de sujeción. El arrollamiento helicoidal se coloca alrededor, al menos, de una parte del segmento extremo del miembro de sujeción, para formar una unión entre el miembro de sujeción y el miembro de soporte. Al formar esta unión, el arrollamiento helicoidal se pliega o se comprime alrededor del segmento extremo del miembro de sujeción. El  
25 miembro de sujeción, el miembro de soporte y el arrollamiento helicoidal tienen las características descritas anteriormente.

En un método para usar la unión descrita en esta memoria, un paciente utiliza un aparato de retención para la dentadura, que incluye la unión de tipo arrollamiento helicoidal entre el miembro de sujeción y el miembro de soporte. Como se ha descrito anteriormente, el miembro de sujeción es elásticamente deformable y termina en un  
30 segmento extremo que tiene una longitud con un diámetro exterior. La unión incluye el arrollamiento helicoidal que se extiende desde el miembro de soporte y que tiene un diámetro interior que puede ser menor o mayor que el diámetro exterior del segmento extremo del miembro de sujeción. La unión se coloca alrededor, al menos, de una parte del segmento extremo del miembro de sujeción de manera que el arrollamiento helicoidal comprime dicho segmento extremo de dicho miembro de sujeción, o se pliega sobre el segmento extremo de manera que el  
35 arrollamiento helicoidal comprime el segmento extremo del miembro de sujeción. El miembro de sujeción, el miembro de soporte y el arrollamiento helicoidal tienen las características descritas anteriormente.

La unión se ha ensayado con relación a su capacidad para retener el arrollamiento helicoidal en el miembro de sujeción. Para una unión en la que el arrollamiento helicoidal tenía aproximadamente 3 mm de diámetro, un ángulo de inclinación de aproximadamente 70 grados y tenía aproximadamente 1,5 vueltas alrededor del miembro de  
40 sujeción, la unión pudo resistir un peso estático de, al menos, 30,5 lb o 13,8 kg. Por consiguiente, está previsto que la unión pueda resistir un peso estático de, al menos, aproximadamente 30,5 lb o 13,8 kg, o comprendido entre aproximadamente, al menos, 9 kg y 13,8 kg, y en sentido más amplio comprendido entre aproximadamente, al menos, 3 kg y aproximadamente 13,8 kg. Este es un aumento ventajoso de resistencia de la unión en comparación tanto con la de la técnica anterior como con la del documento US 6.332.774, de Chikami. Chikami describe que la  
45 resistencia a la extracción del miembro de alambre de la parte de sujeción de la técnica anterior es aproximadamente 3,0 kg y reivindica que la resistencia a la extracción de su sistema es aproximadamente 9,0 kg. Por consiguiente, la unión descrita anteriormente tiene un aumento de resistencia de aproximadamente el 50% comparado con la de Chikami.

### **Ejemplo**

50 Haciendo referencia a la figura 8, un procedimiento 200 de formación de un retenedor dental incluye formar una correa de plástico, fijar la correa de plástico a una unión de un arrollamiento helicoidal metálico, para formar un arco labial, formar un retenedor dental, fijar el arco labial al retenedor dental y adaptar el ajuste del arco labial a las características anatómicas dentales de un paciente individual.

*Formación del arco de polímero*

En un experimento, se utilizaron tres fuentes diferentes de poli(tereftalato de etileno), procediendo cada fuente de un fabricante diferente. Se notó que existían diferencias de color y rigidez entre los polímeros de diferentes fuentes. Se descubrió que la totalidad de los tres polímeros tenían capacidades similares para encogerse cuando se calentaban en el montaje final.

5 El polímero fue extruido en forma de una varilla (etapa 205) y fue enfriado con aire o con agua dependiendo de las propiedades que se tenían que impartir al plástico. Se descubrió que la fragilidad y la cristalización estaban afectadas por el tiempo de enfriamiento de la varilla extruida. Cuando se quiso impartir una orientación al polímero, la varilla enfriada fue recalentada y estirada para orientar dicha varilla de polímero. Esto permite que el polímero sea adecuado para que se le confiera una memoria de contracción. Se descubrió que el poli(tereftalato de etileno) 10 podía ser orientado en gran medida mediante calentamiento y estiramiento. Esto fue útil basándose en la comprensión de que cuanto más orientado está un plástico, más tiende a contraerse cuando se calienta. La varilla fue trabajada para conseguir una varilla orientada que tuviese aproximadamente 1,75 mm de diámetro (etapa 210). Aunque la varilla tenía un diámetro exterior de 1,75 mm, se esperaba que otros diámetros fueran útiles, por ejemplo en un intervalo de 1,5 a 2,0 mm o de 1,25 a 2,5 mm. El diámetro exterior se seleccionó de manera que el 15 tratamiento adicional de la varilla proporcionase un arco labial de las dimensiones deseadas.

La varilla orientada se colocó a continuación en un molde calentado a una temperatura que variaba de aproximadamente 160 a 230 grados Celsius. La varilla se estampó a continuación hasta una forma aplanada en "U" que tenía aproximadamente 0,8 mm de grosor y 3 mm de anchura (etapa 215). La forma en "U" es de una curva o un radio que es aproximadamente el de una arcada dental media.

#### 20 *Fijación del arco a los muelles helicoidales*

Con la parte de polímero del arco labial formada, la unión de los muelles helicoidales se forma a continuación (etapa 220) y se fija a las prolongaciones redondeadas en cada lado de la sección de plástico aplanada por medio de una máquina de compresión (etapa 225). Por ejemplo, el muelle helicoidal puede estar formado por un alambre de acero inoxidable de 0,9 mm, o un alambre que está en un intervalo de 0,8 a 1,0 mm de diámetro. En la figura 6 25 se ve mejor esta configuración de la unión de los muelles helicoidales fijada a las prolongaciones redondeadas del arco labial. La unión puede estar fijada en el lugar que se quiera a lo largo de la parte redondeada de la prolongación, pero el inventor ha encontrado resultados satisfactorios cuando está colocada en el extremo de la sección aplanada. El inventor ha descubierto asimismo que la unión puede estar colocada aproximadamente de 8 a 10 mm alejada del extremo de la prolongación de plástico. La distancia se puede ajustar basándose en el tamaño 30 de la boca.

El producto final es una varilla en forma de "U" de poli(tereftalato de etileno) que está aplanada en la parte intermedia, con dos muelles helicoidales fijados en cada extremo de las prolongaciones de aproximadamente 2 pulgadas, extendiéndose el alambre hacia el exterior de la unión de los muelles helicoidales. El alambre puede tener 0,036 pulgadas o 0,9 mm de diámetro.

#### 35 *Formación de un retenedor ortodóncico*

Se realiza un molde de escayola de la boca de un paciente que acaba de terminar un tratamiento ortodóncico en el que se utilizaron apliques ("brackets") ortodóncicos para alinear los dientes (etapa 230). Los dientes de dicho paciente se deben mantener en su sitio durante un período de tiempo después de que se hayan extraído de los dientes los apliques ortodóncicos. Los ortodoncistas prefirieron utilizar un retenedor ortodóncico para este fin. Un 40 retenedor de este tipo se forma, en parte, utilizando la impresión del molde de escayola de los dientes de los pacientes (etapa 235).

Como se ha descrito anteriormente, un retenedor convencional utiliza un alambre redondo o plano de acero inoxidable que está en contacto con los incisivos y está fijado a los enganches de los molares sobre los dientes, que están en la parte posterior de la boca. En la figura 2 se ilustra un retenedor de este tipo. El paladar de la boca 45 está cubierto con una lámina delgada acrílica de plástico a la que están fijados los enganches de los molares. La correa plana transparente de polímero descrita anteriormente se utiliza para reemplazar el alambre de acero inoxidable que se usa en la actualidad en los retenedores.

#### *Fijación del arco labial al retenedor ortodóncico*

Dos bucles de ajuste están realizados en las prolongaciones del alambre de la unión de los muelles helicoidales. Se utilizan alicates para sujetar la unión de los muelles helicoidales, mientras está siendo curvado el alambre 50 próximo a la unión. Los alicates se deberían utilizar para sujetar la unión de los muelles helicoidales de tal manera que dicha unión no se deforme. Este conjunto se monta al arco o retenedor dental mediante soldadura de las prolongaciones del alambre a los enganches de los molares (etapa 240). En este punto del procedimiento, cuando el retenedor está colocado sobre la pieza moldeada de escayola del soporte, la correa de plástico está situada

## ES 2 511 041 T3

aproximadamente de 2 a 6 mm alejada de los incisivos de la pieza moldeada de escayola de la boca. Para ajustar la posición de la correa de plástico con relación a los incisivos, dicha correa de plástico es calentada cuidadosamente con una pistola de aire caliente a una temperatura de aproximadamente 500 a 600 grados Fahrenheit (260° a 316°C) (etapa 245). La boquilla de la pistola de aire caliente se debería mantener aproximadamente 1,5 pulgadas (38,1 mm) alejada del plástico, para evitar el sobrecalentamiento. El calor hace que el plástico de la correa se encoja y hace por ello que la correa de plástico retroceda en la dirección de los dientes del molde y contra los mismos, lo que dará como resultado un mejor ajuste del retenedor a los dientes del paciente. Se descubrió que se pueden utilizar pinzas para facilitar la adaptación del plástico a los dientes, para un ajuste a medida. El resultado final es un alambre labial de plástico, altamente duradero, transparente y resistente a las manchas, que se puede usar en muchos retenedores ortodóncicos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de retención (100) para la dentadura, que comprende una unión entre un arco labial (110) y un miembro de soporte (105), siendo el arco labial (110) elásticamente deformable, fabricado de plástico y terminando en un segmento extremo (115) que tiene una longitud con un diámetro exterior, comprendiendo la unión un arrollamiento helicoidal (120) que se extiende desde el miembro de soporte (105), que tiene un diámetro interior que es menor que el diámetro exterior del segmento extremo (115) del arco labial (110) y que está colocado alrededor al menos de una parte del segmento extremo (115) del arco labial (110), en el que el arrollamiento helicoidal (120) comprende, al menos, la mitad de una vuelta alrededor del segmento extremo (115) del arco labial (110), por lo que dicho arrollamiento helicoidal (120) comprime o está comprimido contra el segmento extremo (115) del arco labial (110), de manera que el propio arrollamiento helicoidal (120) está incrustado ligeramente en el segmento extremo (115) del arco labial (110).
2. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el arrollamiento helicoidal (120) comprende entre la mitad de una vuelta y treinta vueltas.
3. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el arrollamiento helicoidal (120) comprende entre la mitad de una vuelta y tres vueltas.
4. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el arrollamiento helicoidal (120) tiene un ángulo de inclinación comprendido entre 15 grados y 90 grados.
5. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el arrollamiento helicoidal (120) tiene una separación comprendida entre 0 mm y 25 mm.
6. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el arrollamiento helicoidal (120) está fabricado de un alambre que tiene un diámetro exterior comprendido entre 0,5 mm y 3 mm.
7. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que la unión tiene una longitud comprendida entre 1 mm y 10 mm.
8. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el miembro de soporte (105) comprende un metal o un material polímero.
9. El aparato de retención para la dentadura según la reivindicación 1, en el que el aparato de retención (100) para la dentadura comprende un retenedor.
10. Un procedimiento para formar un aparato de retención para la dentadura, comprendiendo el procedimiento:
  - a) proporcionar un arco labial (110), siendo el arco labial (110) elásticamente deformable, fabricado de plástico y terminando en un segmento extremo (115) que tiene una longitud con un diámetro exterior;
  - b) proporcionar un miembro de soporte (105) que tiene un arrollamiento helicoidal (120) que se extiende desde el miembro de soporte (105), teniendo el arrollamiento helicoidal (120) un diámetro interior que es menor, igual o mayor que el diámetro exterior del segmento extremo (115) del arco labial (110); y
  - c) colocar el arrollamiento helicoidal (120) alrededor al menos de una parte del segmento extremo (115) del arco labial (110), para formar una unión entre el arco labial (110) y el miembro de soporte (105), por lo que dicho arrollamiento helicoidal (120) comprime o está comprimido contra el segmento extremo (115) del arco labial (110), de manera que el propio arrollamiento helicoidal (120) está incrustado ligeramente en el segmento extremo (115) del arco labial (110).
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el arrollamiento helicoidal (120) está comprimido contra el segmento extremo (115) del arco labial (110) cuando el diámetro interior de dicho arrollamiento helicoidal (120) es mayor que el diámetro exterior del segmento extremo (115).

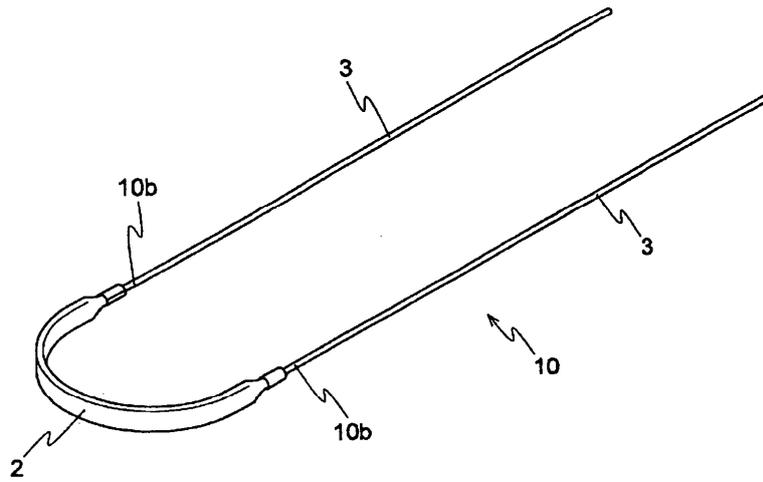
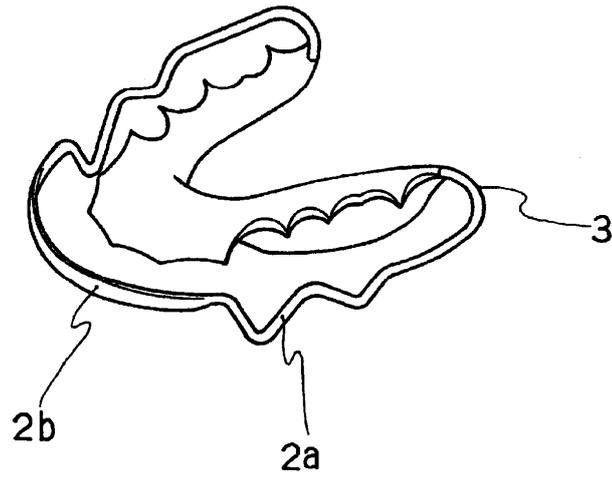


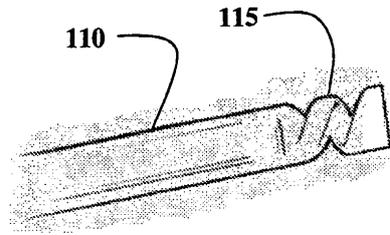
Fig. 1

Técnica anterior

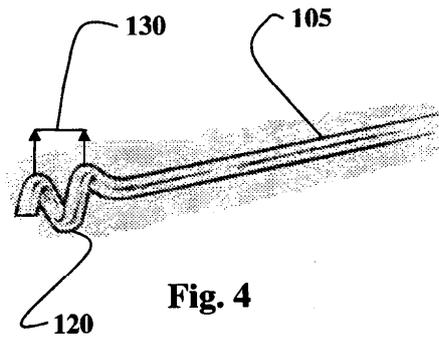


**Fig. 2**

**Técnica anterior**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

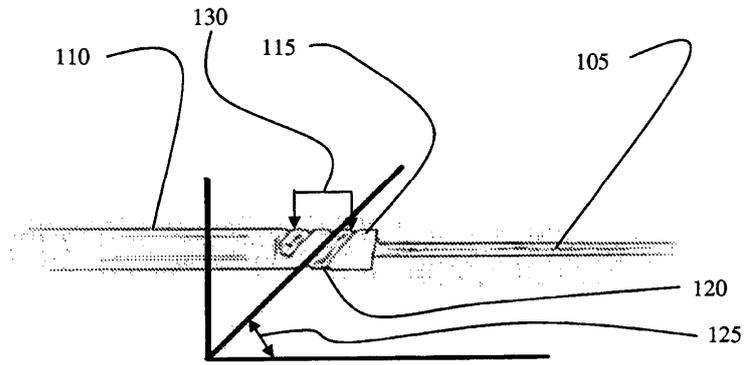


Fig. 5

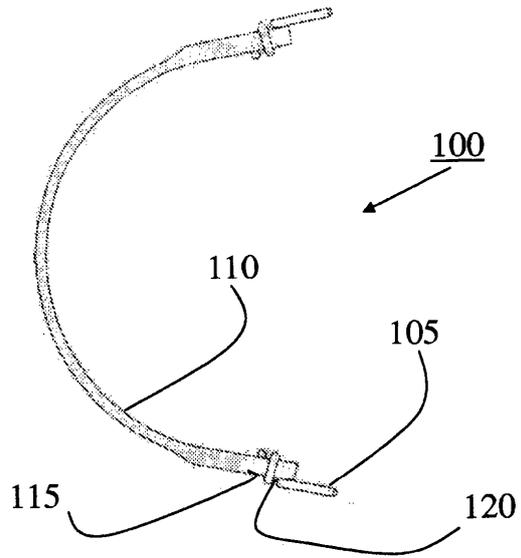


FIG. 6

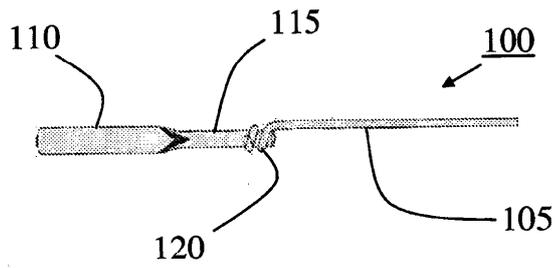


Fig. 7

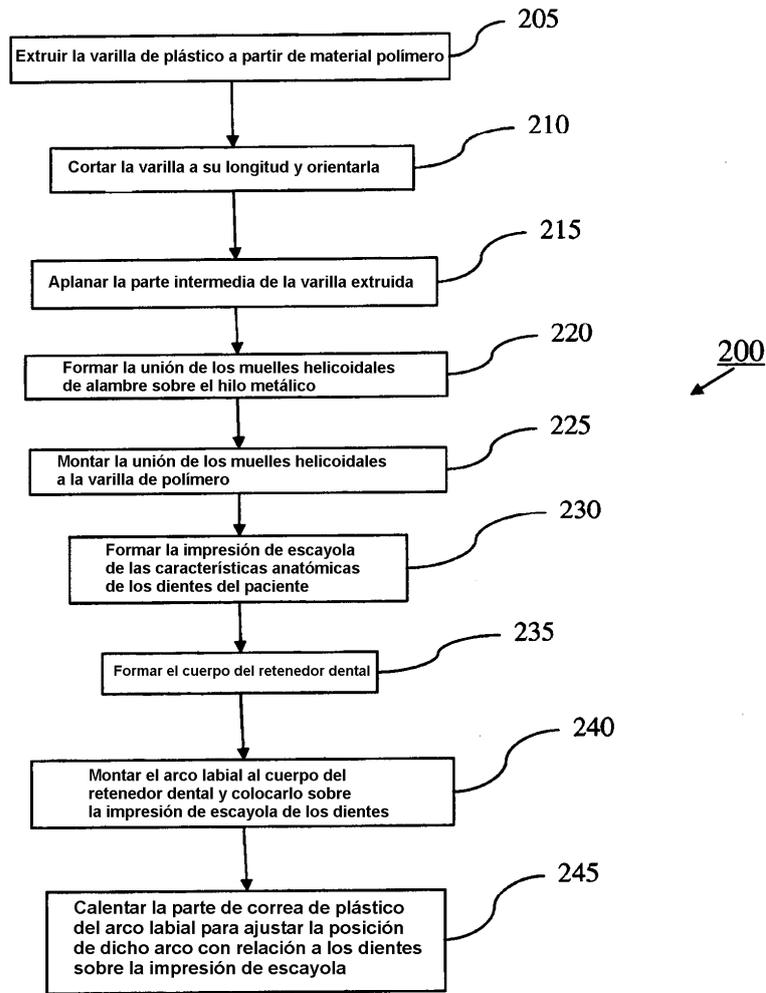


Fig. 8