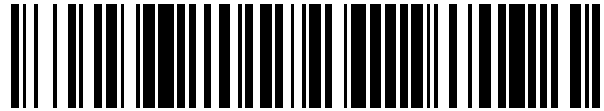


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 457**

21 Número de solicitud: 201300700

51 Int. Cl.:

**A61C 15/04** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**23.07.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**23.01.2015**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)  
Paseo de las Delicias s/n - Pabellón de Brasil  
41013 Sevilla ES**

72 Inventor/es:

**GAÑÁN CALVO, Alfonso Miguel**

54 Título: **Dispositivo para limpieza interdental y procedimiento para su presentación y uso**

57 Resumen:

La presente invención describe un dispositivo para limpieza interdental consistente en un hilo resistente que forma un anillo. Su longitud total puede variar entre uno y cincuenta centímetros, preferiblemente entre los tres y los treinta centímetros para uso humano. El anillo puede estar cerrado mediante un nudo resistente, o bien estar construido de una sola pieza. En este caso, se describen procedimientos para su preparación y uso.

**ES 2 527 457 A1**

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para limpieza interdental y procedimiento para su presentación y uso.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención describe un dispositivo para limpieza interdental consistente en un hilo resistente que forma un anillo. Su longitud total puede variar entre uno y cincuenta centímetros, preferiblemente entre los tres y los treinta centímetros para uso humano. El anillo puede estar cerrado mediante un nudo resistente, o bien estar construido de una sola pieza. En este caso, se describen procedimientos para su presentación y uso.

### Estado de la técnica

El hilo o seda dental parece que tuvo su origen en 1815, cuando un dentista de New Orleans, Levi Spear Parmly, comenzó a aconsejar a sus pacientes el uso de hilo fino de seda para la limpieza interdental. Aunque en las primeras décadas no fue tomada como práctica seria para la higiene dental, al final del s. XIX varias empresas norteamericanas, incluida Johnson & Johnson, producían ya seda dental de forma comercial, realizada con la misma seda natural que se usaba en cirugía.

En los años 40 del s. XX, la seda fue siendo sustituida por Nylon, que permitió el desarrollo del hilo dental con cera. Finalmente, el hilo encerado dio lugar también a la forma en cinta en 1950.

Actualmente, pueden encontrarse hilos dentales de muy diferentes materiales, tales como fluoropolímeros, GoreTex, e hilos con dureza variable (más resistentes en los extremos de un segmento) e incluso hilos montados en pequeños arcos de plástico para su mejor manejo, en zonas que serían de difícil acceso con el hilo montado entre los dedos.

Para su empleo, comúnmente el usuario corta un trozo de longitud variable, y lo coge entre los dedos enrollando una cierta longitud de ambos extremos en uno o dos dedos de cada mano, quedando entre las dos manos un segmento de hilo en tensión que se puede introducir entre los extremos interdenciales.

Debido a que la separación interdental puede ser nula en ciertos puntos (existiendo incluso una compresión entre las piezas dentales en dichos puntos), introducir el hilo puede llevar a tensiones del material necesarias muy por encima de la capacidad de sujeción con los dedos, incluso enrollando el hilo entre ellos.

Llamemos al valor de estas tensiones necesarias  $M$ . Además, la humedad de la saliva hace que la sujeción sea aún mucho menos efectiva, haciendo imposible que el hilo pueda introducirse entre ciertas piezas dentales. El hilo montado en un arco (Oral-B® Glide Pro-Health plus, por ejemplo) puede ayudar a superar el límite de resistencia de los dedos, pero aun así tampoco es suficiente en muchas ocasiones para la mayoría de personas en algún momento de su vida, sobre todo con dentición sana y jóvenes.

Sin embargo, la resistencia máxima del hilo,  $T$ , generalmente de Nylon (unos 80 MPa en bruto, pudiendo alcanzar 0.5 GPa con máxima alineación molecular), es muchos órdenes de magnitud mayor que la resultante  $R$  de aplicar la constante de fricción del hilo con la piel húmeda de los dedos sobre la longitud de hilo enrollado, dividida por la sección del

hilo (ver Figura 1a). Por otro lado, la resistencia de la piel bajo la presión de un hilo de pequeño diámetro sometido a un esfuerzo  $S$  ejerciendo una fuerza normal (consecuencia de la tracción del hilo, ver Figura 1b) es muy superior a dicha resultante  $R$ . Obviamente, el factor limitante aquí es el valor de  $R$ , como millones de usuarios del hilo dental comprueban diariamente, sobre todo en condiciones de excesiva humedad del hilo, teniendo que ser desechado muchas veces. Esto puede ilustrarse tomando dos poleas sometidas a una resultante de esfuerzo  $R$  en el hilo: las poleas pueden simular el comportamiento de la piel y el movimiento de los tejidos blandos del dedo alrededor de la falange.

En cualquier caso, enrollar una cantidad suficiente de hilo o cinta en los dedos como para que  $R$  produzca una fuerza que permita la inserción (o extracción) del hilo entre los dientes llega a suponer un gasto entre el 50 y el 90% de la longitud total útil (usada efectivamente entre los dientes) de la bobina.

Los montajes avanzados como el citado Oral-B® Glide Pro-Health plus tienen también el problema de resistencia del material del arco, muy por debajo de la resistencia a la tracción del hilo, de manera que se deforman y colapsan muy fácilmente en cuanto el hilo encuentra la suficiente resistencia entre piezas dentales, quedando el trozo de hilo flojo e inservible. Además, el propio hilo puede llegar a soltarse de uno de los extremos del arco.

Tenemos entonces que  $R \ll S \ll T$ , y por tanto, la posibilidad de idear un método de sujeción alternativa del hilo que permita alcanzar valores altos de  $M$  requeridos por las separaciones interdentales, aprovechando el hueco tecnológico ofrecido por la resistencia  $S$  de los dedos.

En esta invención se propone una solución radical a los problemas planteados.

Para ello, en lugar de un hilo abierto, la presente invención propone que el hilo o cinta forme un anillo de una cierta longitud  $L$  conveniente que simplemente se sujeta entre los dedos, como se muestra por ejemplo en la Figura 1c, permitiendo que el usuario utilice eficazmente valores  $S$  más altos de la resistencia de su piel y de los tejidos blandos de los dedos. Esta configuración permite una multiplicidad de posibilidades que resultan imposibles para la configuración tradicional. En primer lugar, se elimina por completo la limitación de la fuerza de rozamiento de la piel, así como los esfuerzos a torsión de los tejidos blandos de los dedos. Esto puede representarse mediante las mismas poleas del caso tradicional, pero ahora unidas por una correa de transmisión (Figura 1c). La limitación la impone ahora la resistencia a la rotura del hilo o de las poleas. Puesto que la resistencia de la piel bajo un esfuerzo del hilo de valor  $S$  es mucho mayor que el esfuerzo  $R$  debido a la fricción con la piel y la torsión de los tejidos blandos de los dedos, se pueden alcanzar valores mucho mayores de la tensión necesaria  $M$  para el hilo entre las piezas dentales.

Además, al eliminar mucha de la superficie de los dedos (y el número de dedos involucrados) necesaria para aumentar el rozamiento en la configuración tradicional, se permite mucho mayor control sobre el hilo. Como se indica en la Figura 2<sup>a</sup>, alguno de los dedos (por ejemplo, el dedo índice diestro) se puede emplear para mover con suavidad y precisión el hilo y minimizar un posible daño gingival, alcanzable con valores  $S^*$  de la tensión del hilo. Así, uno de los dos tramos tensos (ver Figura 1c) del anillo sujeto entre los dedos (a modo de una correa de transmisión entre dos poleas relativamente libres) siempre puede introducirse con facilidad entre las piezas dentales de más difícil acceso y

más apretadas, como se muestra por ejemplo en la Figura 2b, utilizando apropiadamente la acción de guía de los dedos que pueden quedar libres. En efecto, en el caso de zonas interdentes de difícil acceso, se pueden usar sendos dedos índices para el control total del hilo sin tener que usar más dedos que los dos necesarios para mantener la tensión del hilo, como se indica en la Figura 2b.

Sujetar el hilo y controlar con los dedos la tensión del hilo con mucha mayor precisión, directamente, provee al usuario de mucho mayor control de su movimiento entre los dientes y permite obtener así mucho mayor eficacia en la limpieza. Además, le permite equilibrar con precisión la sensibilidad y el umbral del dolor (señal de que se puede estar produciendo daño local) entre los dedos y la encía para no alcanzar valores de la tensión del hilo cercanos a  $S^*$ , puesto que las dos partes del organismo (dedos y encía) pueden estar directamente soportando de forma muy similar la presión del hilo en algún momento. Es decir, los dedos tienen una sensibilidad asociada a la cercanía a su resistencia  $S$ , y las encías otra sensibilidad asociada a la cercanía al valor  $S^*$ . Ambos valores  $S$  y  $S^*$  son aproximadamente conocidos por el usuario a través de la práctica (dolor o marcas excesivas en los dedos, sangrado de las encías, etc.), pudiendo correlacionar de manera instintiva y automática los rangos de esfuerzo, de tal manera que los dedos pueden ofrecer el papel de un sensor o "fusible" biomecánico que evite el daño gingival, lo cual es de suma importancia en la salud bucal.

Por otro lado, la cinta dental aumenta al menos un orden de magnitud el valor de  $S$ , y en cierto modo  $R$  también, puesto que aumenta el área de contacto con la piel de los dedos.

Además, la presente invención puede llegar a reducir a 0%, con la adecuada limpieza de los dedos, la cantidad de hilo desaprovechada.

### Descripción del contenido de las figuras

Figura 1.- a) Utilización actual del hilo dental.  $R$  es la resultante de la fuerza de rozamiento del hilo con la piel de los dedos, dividida por la sección del hilo. Dicha resultante es muy variable dependiendo de la naturaleza de la piel, su grado de humedad, etc. b) Resistencia de los dedos a rotura de la piel (o tejidos internos del dedo) por la presión ejercida por el hilo bajo un esfuerzo (o tracción dividida por la sección del hilo) de valor  $S$ . c) Configuración del hilo o cinta dental propuesta en la presente invención. Se utiliza todo el rango de esfuerzos no usado por la utilización tradicional del hilo, además de proveer la posibilidad de utilizar toda la longitud del hilo en la limpieza, sin más que girar el hilo progresivamente, pudiendo obtener siempre un alto valor del esfuerzo en el hilo con los dedos, independientemente de que éste esté húmedo.

Figura 2.- Aplicación del anillo de limpieza entre las piezas dentales con los dedos. a) El movimiento del anillo (1) y su presión sobre las piezas dentales o la encía se puede controlar con la mano diestra mediante la presión del dedo índice en el punto (2) del hilo. b) Acceso a lugares difíciles mediante la presión de ambos dedos índices en puntos (2) y (3) del hilo.

Figura 3.- Forma de anudado de los extremos de un segmento de hilo, mediante dos nudos náuticos del tipo "as de guía", para formar un anillo.

Figura 4.- Procedimiento de fabricación del anillo de limpieza interdental a partir de un tubo de polímero. a) Cortado de una sección fina y posterior estiramiento para la

formación de un anillo de una sola fibra; b) unión de varios anillos para la formación de un anillo de limpieza de varios hilos.

Figura 5.- Enrollamiento de un hilo fino para la formación de un anillo de limpieza.

Figura 6.- Enlazamiento y empaquetamiento de los anillos de limpieza para su uso secuencial por el usuario.

### Descripción de la invención

Es objeto de la presente invención un dispositivo para limpieza interdental caracterizado por que consiste en un hilo o cinta formando un anillo flexible, teniendo dicho anillo una longitud perimetral total entre 1 centímetro y 1 metro, preferiblemente entre 5 centímetros y 30 centímetros, y una sección transversal de área entre  $10^{-10} \text{ m}^2$  y  $10^{-6} \text{ m}^2$ , preferiblemente entre  $10^{-8} \text{ m}^2$  y  $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$ , de forma que el hilo o cinta puede estar formado por un hilo, o una multiplicidad de hilos individuales.

Adicionalmente, es objeto de la presente invención un dispositivo para limpieza interdental según se describe arriba, caracterizado por que la longitud perimetral del anillo está entre 6 centímetros y 20 centímetros, de manera que se permite que el anillo pueda ser sujeto por al menos un dedo de cada mano de una persona y dicho anillo ser estirado entre dichos dedos a modo de una correa de transmisión entre poleas, donde la sección aproximadamente cilíndrica de los dedos haría el papel de dichas poleas de transmisión, y permitiendo a la persona controlar con precisión la tensión a aplicar sobre todo el anillo de hilo o cinta sin tener necesariamente que bobinarlo o darle varias vueltas alrededor de los dedos, aunque dicho bobinado pueda ser realizado voluntariamente.

También es objeto de la presente invención un dispositivo para limpieza interdental según se ha descrito anteriormente, caracterizado por que el material del que está hecho el anillo puede ser cualquier material polimérico de resistencia a la tracción superior a 0.5 MPa; bien artificiales, por ejemplo del grupo de las poliamidas, poli-imidas, o fluoropolímeros; o bien naturales, por ejemplo seda de Bombyx Mori o seda de araña; o celulósico: por ejemplo hilo de algodón, o fibra de lino.

Otro objeto adicional de la presente invención es un dispositivo para limpieza interdental según se describe arriba, caracterizado por que el anillo se forma mediante el enlazado de ambos extremos de un segmento de hilo o cinta de longitud entre 1 centímetro y 1 metro, preferiblemente entre 5 centímetros y 30 centímetros, con una sección transversal de área entre  $10^{-10} \text{ m}^2$  y  $10^{-6} \text{ m}^2$ , preferiblemente entre  $10^{-8} \text{ m}^2$  y  $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$ , de forma que el hilo o cinta puede estar formado por un hilo, o una multiplicidad de hilos individuales, y el enlazado entre los extremos puede estar realizado por (a) anudado, (b) soldado, (c) pegado con un material adhesivo, (d) grapado, o (e) cualquier combinación de los anteriores; véase la Figura 3.

También es otro objeto de la presente invención un dispositivo para limpieza interdental como se ha estado describiendo en el primer objeto descrito, caracterizado por que el anillo se forma a partir de un hilo muy fino, de sección inferior a  $10^{-8} \text{ m}^2$  y longitud superior a 10 cm, enrollado alrededor de un núcleo de perímetro entre 1 centímetro y 1 metro, preferiblemente entre 5 centímetros y 30 centímetros, de forma que el hilo da al menos dos vueltas alrededor del núcleo; la bobina formada finalmente constituye el anillo como se describe en la Figura 5.

También es objeto de esta invención un dispositivo para limpieza interdental según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el hilo o cinta del anillo está encerado.

5 Finalmente, se considera también objeto de esta invención un procedimiento para la presentación y uso de anillos de limpieza según se ha descrito, caracterizado por que los anillos están unidos unos a otros mediante un material mucho más débil que el de los anillos, por ejemplo papel, que forma un eslabón entre dos anillos consecutivos, de manera que se forma una cadena que se apila en forma de bobina de diámetro similar al de los anillos como se indica en la figura 6; de esta forma, cada vez que se extrae un  
10 anillo, el siguiente queda expuesto a través del eslabón roto dejado por el anillo anterior.

### **Modo de realización de la invención**

#### Ejemplo 1

15

*Anillo formado por anudamiento de los extremos de un segmento de hilo*

El anillo puede estar formado por un segmento, por ejemplo de unos 13 cm, cuyos extremos son anudados mediante dos nudos náuticos del tipo "as de guía", como se muestra en la figura 3. Se ha realizado una serie de experimentos que demuestran una resistencia a la tracción total del hilo (Oral-B) igual a 0.3 GPa sin que el ninguno de los dos nudos llegue a soltarse.  
20

#### Ejemplo 2

25

*Anillo formado por estiramiento de segmentos cortos de tubo fino de material polimérico*

Un tubo de Nylon de diámetro aproximadamente igual a 2 cm y espesor de pared fina (alrededor de 50 micrómetros) es cortado en secciones anulares de entre 1 y 2 mm de anchura (ver Figura 4 (a)). Dichas secciones anulares son posteriormente sometidas a un estiramiento uniforme más allá del límite plástico (ver Figura 4(a)) hasta cerca del límite de rotura para conseguir que las moléculas del polímero queden alineadas a lo largo del fino anillo formado. En un paso siguiente, se combinan varios de estos anillos mediante un sencillo trenzado o mediante encerado para formar el anillo definitivo. La sección final  
30 puede tener forma de hilo o de cinta, según el uso que se prefiera.  
35

#### Ejemplo 3

40

*Anillo formado por arrollamiento de un hilo fino*

Una finísima fibra de Nylon (por ejemplo, de unas 10 micras) es arrollada sobre un núcleo que tiene como perímetro unos 13 cm, como se ve en la figura 5, de forma que cuando la bobina formada tiene una sección total igual a la requerida (por ejemplo, unas 100 vueltas), se corta y se encera. De esta forma, los dos extremos quedan pegados a la bobina que finalmente constituye el anillo, quedando ocultos e indistinguibles.  
45

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para limpieza interdental **caracterizado** por que consiste en un hilo o cinta formando un anillo, lazo o bucle flexible, teniendo dicho anillo una longitud perimetral total entre 50 milímetros y 500 milímetros, preferiblemente entre 120 milímetros y 300 milímetros, y una sección transversal de área entre  $10^{-10}$  m<sup>2</sup> y  $10^{-6}$  m<sup>2</sup>, preferiblemente entre  $10^{-8}$  m<sup>2</sup> y  $2 \cdot 10^{-7}$  m<sup>2</sup>, de forma que el hilo o cinta puede estar formado por un hilo, o una multiplicidad de hilos individuales.
- 10 2. Dispositivo para limpieza interdental según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el material del que está hecho el anillo puede ser cualquier material polimérico de resistencia a la tracción superior a 0.5 MPa; bien artificiales, por ejemplo del grupo de las poliamidas, poli-imidas, o fluoropolímeros; o bien naturales, por ejemplo seda de Bombyx Mori o seda de araña; o celulósico: por ejemplo hilo de algodón, o fibra de lino.
- 15 3. Dispositivo para limpieza interdental según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por que el anillo se forma mediante el enlazado de ambos extremos de un segmento de hilo o cinta por (a) anudamiento, (b) unión térmica por fusión local, (c) adhesión, (d) grapado, o (e) cualquier combinación de los anteriores medios.
- 20 4. Dispositivo para limpieza interdental según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por que el anillo se forma a partir de una fibra de sección inferior a  $10^{-8}$  m<sup>2</sup> y longitud superior a 10 cm, enrollada alrededor de un núcleo de perímetro entre 50 milímetros y 500 milímetros, preferiblemente entre 120 milímetros y 300 milímetros, de forma que la fibra da al menos dos vueltas alrededor del núcleo y la bobina formada finalmente constituye un anillo, lazo o bucle cerrado.
- 25 5. Dispositivo para limpieza interdental según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el hilo o cinta del anillo está encerado.
- 30 6. Procedimiento para la presentación y uso de anillos de limpieza según las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado** por que los anillos están unidos unos a otros mediante un material mucho más débil que el de los anillos, por ejemplo papel, que forma un eslabón entre dos anillos consecutivos, de manera que se forma una cadena que se apila en forma de bobina de diámetro similar al de los anillos, y cada anillo puede extraerse individualmente para su utilización sin más que tirar del anillo de un extremo de la cadena, rompiendo el eslabón siguiente de unión débil.
- 35
- 40

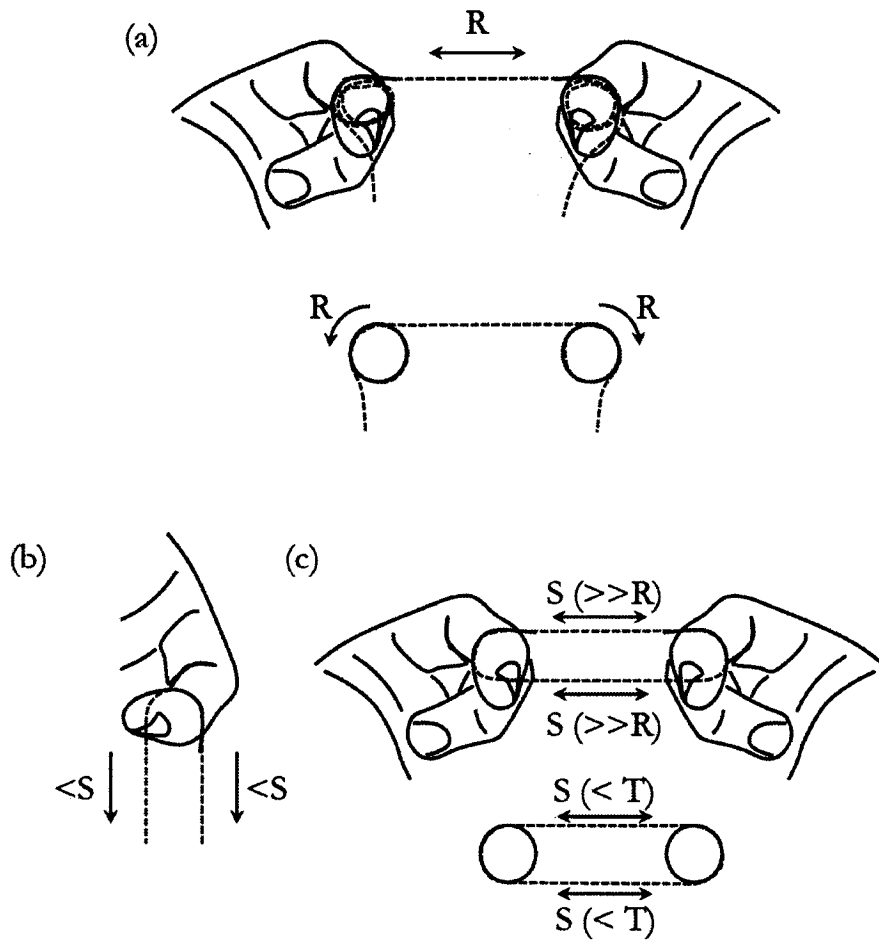


Figura 1

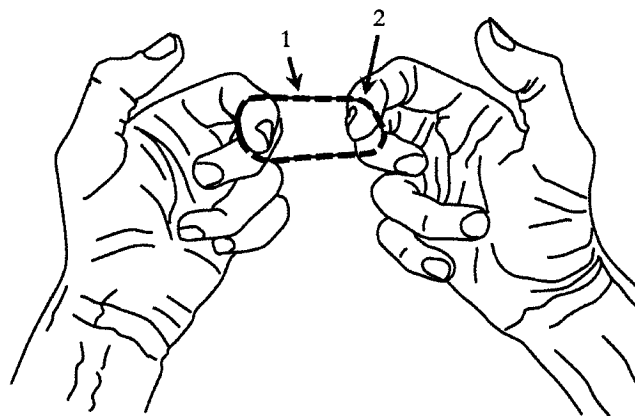


Figura 2a



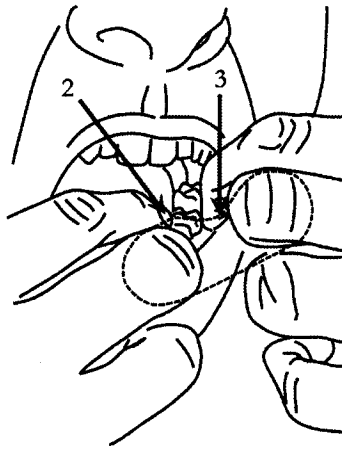


Figura 2b

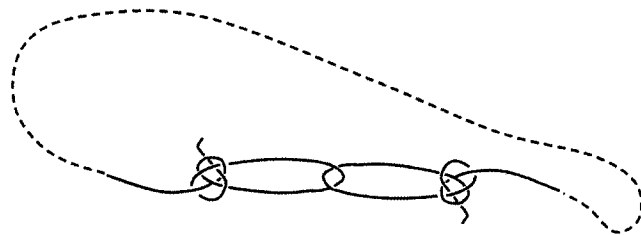


Figura 3

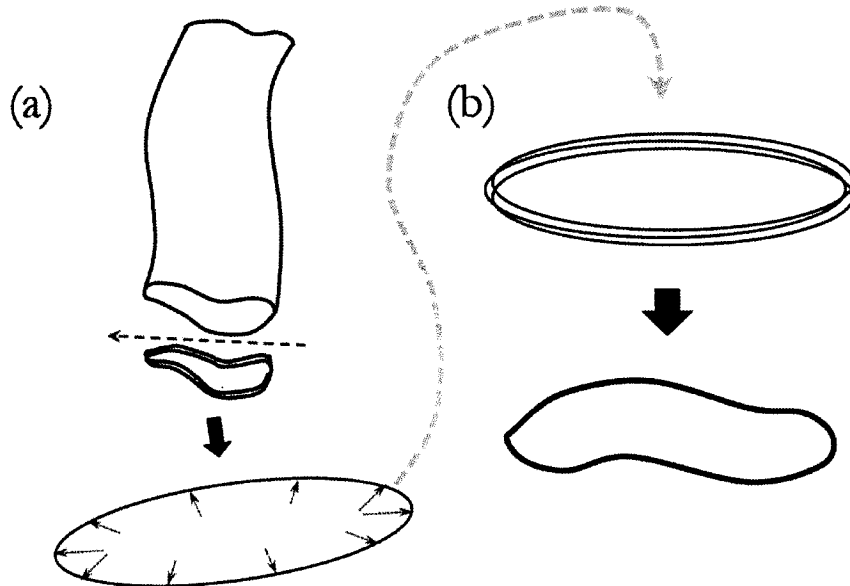


Figura 4

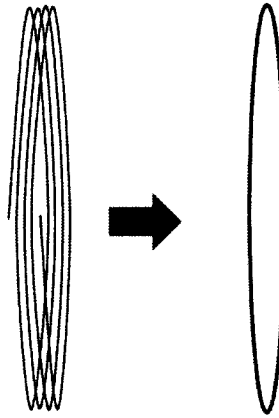


Figura 5

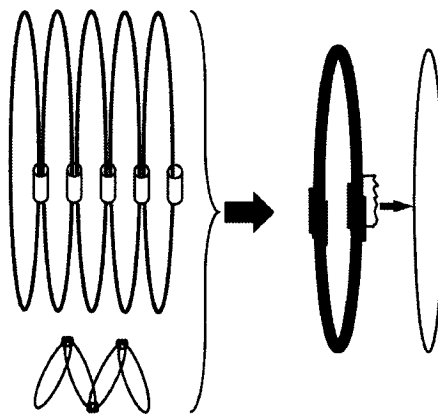


Figura 6



- ②① N.º solicitud: 201300700  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.07.2013  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A61C15/04** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4523600 A (DONOVAN MARION) 18.06.1985, todo el documento, especialmente resumen; columna 3; figuras.	1-5
Y		6
Y	US 5947132 A (SWANSON GLEN) 07.09.1999, todo el documento, especialmente resumen; columna 4; figura 2.	6
X	WO 9206648 A1 (WATTS STAFFORD JOHN) 30.04.1992, todo el documento, especialmente resumen; páginas 5,6,9,10; figuras.	1-6
X	WO 2005009269 A2 (PRINS STEVEN) 03.02.2005, todo el documento, especialmente resumen; páginas 6-10; reivindicaciones 17-18; figura 1.	1-2
A		3-6
X	ES 2328097 A1 (PATRON FIGARI ERALDO MARTIN) 06.11.2009, todo el documento.	1
A		2-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
23.09.2014

Examinador  
B. Pérez Esteban

Página  
1/5

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

A61C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.09.2014

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-6	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4523600 A (DONOVAN MARION)	18.06.1985
D02	US 5947132 A (SWANSON GLEN)	07.09.1999
D03	WO 9206648 A1 (WATTS STAFFORD JOHN)	30.04.1992
D04	WO 2005009269 A2 (PRINS STEVEN)	03.02.2005
D05	ES 2328097 A1 (PATRON FIGARI ERALDO MARTIN)	06.11.2009

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La presente solicitud de patente describe y reivindica un dispositivo para limpieza interdental que consiste en un hilo o cinta en forma de anillo, lazo o bucle flexible (con los extremos sellados mediante anudamiento, fusión térmica o adhesión), con un perímetro de entre 50 y 500 milímetros y una sección transversal de  $10^{-10}$  y  $10^{-6}$  m<sup>2</sup>, de forma que el hilo puede estar formado por uno o por múltiples filamentos. El hilo puede estar formado por materiales poliméricos artificiales o naturales, y generarse mediante enrollamiento de una fibra sobre un núcleo, de forma que la fibra da al menos dos vueltas alrededor del núcleo para formar el anillo cerrado. Se reivindica también un procedimiento de presentación de los anillos, en el que éstos están unidos mediante un material débil que enlaza dos anillos consecutivos formando una cadena, de forma que cada anillo puede extraerse individualmente rompiendo el eslabón que lo une a la cadena.

No se ha encontrado en el estado de la técnica ningún documento que describa un hilo dental ni su procedimiento de uso tal y como están reivindicados en la solicitud, por lo que las reivindicaciones 1 a 6 de la presente solicitud son nuevas según el artículo 6 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Se han encontrado, sin embargo, documentos del estado de la técnica que divulgan hilos dentales similares al de la invención y que afectan la actividad inventiva las reivindicaciones 1 a 6 de la solicitud según el artículo 8 de la Ley de Patentes, como se detalla a continuación.

El documento D01 se considera el más cercano del estado de la técnica. En él se describe un hilo dental en forma de lazo formado por múltiples filamentos de *nylon* (el mismo material que el empleado en los ejemplos de la solicitud), con perímetro similar a reivindicado (ver columna 3, líneas 1 a 7). Si bien el documento D01 no especifica la sección del hilo, es evidente que ésta dependerá del número de filamentos que formen el hilo dental, y, puesto que emplea el mismo material que en la solicitud, la sección coincidirá necesariamente con alguno de los valores del rango de sección reivindicado. Además, los extremos del hilo del documento D01 se unen mediante pegado, sellado por calor o anudamiento, como los del objeto de la invención (ver columna 3, líneas 8 y 9), pueden estar encerados (columna 3, líneas 29 y 30), y se propone una manera de formar el hilo cerrado, mediante enrollamiento de un filamento alrededor de una bobina (columna 3, líneas 24 a 27). Por tanto, el documento D01 afecta la actividad inventiva de las reivindicaciones 1 a 5 de la solicitud, según el artículo 8 de la Ley de Patentes. La diferencia entre este documento del estado de la técnica, y el documento de la solicitud radica en la forma de presentación y uso de los anillos.

Por otro lado, el documento D02 divulga un hilo dental en forma de lazo, de tamaño semejante al de la solicitud. Los anillos se organizan de tal manera que se unen entre sí mediante una unión débil que permite que el usuario obtenga anillos individuales por simple tracción suave. La combinación de la información divulgada en el documento D02 y la del documento D01 conducirá de forma obvia al experto en la materia hasta el procedimiento de presentación y uso del objeto de la invención, por lo que la reivindicación 6 de la solicitud no cumple el requisito de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes, a la luz de lo divulgado en los documentos D01 y D02.

El documento D03 también se refiere a un hilo dental cerrado en forma de anillo, y formado por filamentos de seda (ver, por ejemplo, página 5, párrafo 10). El tamaño del anillo coincide con el reivindicado en la solicitud (ver página 6, párrafo 3, por ejemplo), y, puesto que la seda se reivindica en la solicitud, la sección (que dependerá del número de filamentos que formen el hilo) debe necesariamente entrar en el rango reivindicado. El hilo del documento D03 puede estar encerado o no (página 6, párrafo 3). Aunque en el documento D03 no se indica cómo se sellan los extremos del hilo para formar el anillo, las distintas formas de unión reivindicadas se consideran una información ampliamente conocida en el campo técnico de la invención. Por tanto, el documento D03 afecta la actividad inventiva de las reivindicaciones 1 a 5 de la solicitud, según el artículo 8 de la Ley de Patentes.

En este documento se indica también que la formación del hilo puede realizarse mediante el enrollamiento de múltiples hebras alrededor de una bobina (página 9, párrafo 5) así como las presentaciones de una pluralidad de hilos dentales unidos unos a otros mediante una conexión frágil; si bien la forma de presentación no coincide exactamente con la de la solicitud, se considera que ambas presentaciones son meras alternativas del estado de la técnica para solucionar el mismo problema técnico (obtener los hilos dentales individuales de una forma sencilla para el usuario), por lo que no se considera que la reivindicación 6 tenga actividad inventiva a luz de lo divulgado en el documento D03.

El documento D04 describe también un hilo dental en forma de lazo formado por un filamento de politetrafluoroetileno (FTFE), de longitud y sección transversal semejantes a los reivindicados. Por tanto, este documento afecta la actividad inventiva de las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud, según el artículo 8 de la Ley de Patentes. El documento no indica la manera en que se unen los extremos del filamento para formar el lazo, ni si éste puede estar encerado, ni indica que se puedan formar hilos por enrollamiento de hebras alrededor de una bobina (puesto que el hilo en D04 está formado por un solo filamento de PTFE); aunque describe también una manera de generar los anillos, mediante cortes realizados en un cilindro de PTFE en sentidos alternos, de modo que se crea una cadena de anillos dentales que se pueden apilar en un dispensador, de modo que el usuario puede romper la unión entre dos anillos consecutivos para obtener un hilo dental individual, el procedimiento es diferente al de la solicitud, por lo que este documento D04 no afectaría la actividad inventiva de las reivindicaciones 3 a 6 de la presente solicitud, según el artículo 8 de la Ley de Patentes.

Finalmente, el documento D05 divulga una goma elástica anular cerrada para uso en limpieza interdental. Las dimensiones entrarían en los rangos reivindicados, por lo que este documento afecta la actividad inventiva de la reivindicación 1 de la solicitud, según el artículo 8 de la Ley de Patentes.