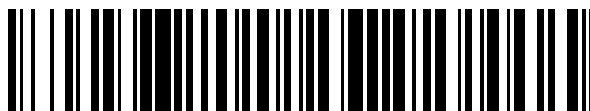


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 425**

51 Int. Cl.:

**A46B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2006 E 06829782 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 1976411**

54 Título: **Dispositivo microfluídico de tratamiento de superficie**

30 Prioridad:

**29.12.2005 GB 0526560**

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

**22.12.2014**

73 Titular/es:

**UNILEVER N.V. (100.0%)  
Weena 455  
3013 AL Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

**LIAN, GUOPING y  
TETRADIS-MAIRIS, GEORGIOS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 525 425 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**

Dispositivo microfluídico de tratamiento de superficie

La presente invención se refiere a un dispositivo microfluídico de tratamiento de superficie que suministra una cantidad precisa de al menos un compuesto susceptible de fluir funcional.

- 5 El documento WO 2004/017785 divulga una maquinilla de afeitarse que presenta un sistema microfluídico de suministro de asistencia al afeitado.

10 En muchos campos de aplicación es importante una dosificación precisa de un compuesto susceptible de fluir funcional. La necesidad de precisión puede obedecer a muchas razones, por ejemplo puede obedecer a que el compuesto susceptible de fluir funcional sea altamente reactivo y, por tanto, no deba suministrarse en ciertas dosis que sean demasiado elevadas; o puede deberse a que el compuesto funcional susceptible de fluir deba ser añadido en una relación precisa para obtener un resultado satisfactorio.

Así mismo, puede resultar que el compuesto funcional susceptible de fluir sea caro, de forma que sea conveniente dosificar correctamente (lo que significa de manera eficiente), debido a razones de coste.

- 15 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema que haga posible una dosificación satisfactoria, reproducible, así como variable, de un compuesto funcional susceptible de fluir.

Por tanto, la presente invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

Mediante el término "porción de cabeza", se pretende significar esa parte de la forma de realización en la que el compuesto funcional susceptible de fluir abandona el dispositivo.

- 20 Mediante el término "porción de mango" se pretende significarse esa parte de la forma de realización en la que la forma de realización es generalmente sujeta por un usuario.

25 Mediante el término "dispositivo microfluídico" se pretende significarse un sistema que comprende microcanales. Dependiendo de cuántos depósitos existan, el dispositivo microfluídico puede comprender más de un microcanal, el cual puede ser independiente con carácter mutuo (independiente del depósito con respecto al punto de salida) o el dispositivo microfluídico puede presentar una sección transversal mediante la cual los compuestos funcionales susceptibles de fluir son mezclados.

Mediante el término "microcanal" se pretende significarse unos canales con un diámetro hidráulico por debajo de 1 mm.

Mediante el término "microbomba" se pretende significarse una bomba capaz de bombear el compuesto funcional susceptible de fluir a través del microcanal.

- 30 La presente invención se refiere a un dispositivo, que es capaz de producir unas dosis muy precisas y reproducibles de un compuesto funcional susceptible de fluir.

Así mismo, la forma de realización de acuerdo con la presente invención hace posible la provisión del compuesto funcional susceptible de fluir en una frecuencia específica. Esto puede ser relevante cuando deba utilizarse más de un líquido.

- 35 El dispositivo está muy indicado para aplicaciones en las que se utiliza una muy pequeña cantidad de uno (o más) compuesto funcional susceptible de fluir. Por ejemplo, cuando un compuesto funcional susceptible de fluir sirve para iniciar, para activar o para catalizar una reacción; y / o cuando el compuesto funcional susceptible de fluir es altamente reactivo.

40 El procedimiento de acuerdo con la presente invención está también indicado para proporcionar formulaciones personalizadas a un usuario. La personalización se puede obtener o bien utilizando un compuesto funcional susceptible de fluir específicamente diseñado, mediante el uso de un recipiente específicamente diseñado (depósito) o bien utilizando un programa informático específico que controle el sistema de microbomba.

45 La presente invención es un dispositivo que comprende una porción de cabeza para contactar con una superficie, una porción de mango, y al menos un depósito para contener un compuesto funcional susceptible de fluir que está conectado por medio de un conducto a la porción de cabeza; el conducto comprende al menos un dispositivo microfluídico y al menos una microbomba y la microbomba está (o las microbombas están) controlada(s) por un programa informático.

- 50 El programa informático puede controlar cualquier parámetro que esté relacionado con la microbomba, por ejemplo, el caudal, la cantidad total de dosificación del compuesto funcional susceptible de fluir, la frecuencia de dosificación, la cantidad de flujo.

5 Dicho programa informático está almacenado (guardado) sobre un medio el cual se incorpora en el dispositivo. Un microprocesador, el cual está integrado en el dispositivo, se utiliza como unidad de control con destino al sistema de bombeo. Dicho microprocesador almacena el programa informático necesario. En la técnica anterior son conocidos microprocesadores adecuados. Dependiendo del campo de aplicación del dispositivo se puede ajustar el tipo de microprocesador, como por ejemplo el tamaño físico del microprocesador así como la capacidad del microprocesador.

10 Como ya se ha dicho, la programación del microprocesador puede controlar el caudal de la microbomba, la duración del proceso de bombeo, la secuencia de las etapas de bombeo. Así mismo, el microprocesador puede también ser utilizado para controlar cualquier otro proceso, que se lleve a cabo por el dispositivo de acuerdo con la presente invención. Por ejemplo, en caso de que la forma de realización sea un cepillo de dientes electrónico, el microprocesador es también capaz de controlar los movimientos (vibración) del cepillo. En el caso de que ese dispositivo necesite unas condiciones físicas específicas, como por ejemplo, calentamiento, enfriamiento, presión, etc. estas podrían también ser controladas por el microprocesador.

Es posible utilizar más de un microprocesador.

15 La programación del microprocesador puede verse influida por una interfaz externa. La interfaz sirve para hacer posible la sustitución o arreglo del programa del microprocesador. Cualquier interfaz generalmente conocida puede ser utilizada. La actualización (arreglo o sustitución) de la programación puede llevarse a cabo utilizando un ordenador externo. La actualización podría llevarse a cabo con procedimientos habitualmente conocidos por ejemplo utilizando CD-ROMs así como utilizando descargas de Internet.

20 Como alternativa, el dispositivo puede comprender un microprocesador que pueda ser reprogramado sin utilizar un medio externo. Dicho dispositivo debe incorporar algún tipo de un medio mediante el cual sea posible arreglar la programación.

Como alternativa, también es posible utilizar un microprocesador el cual pueda ser sustituido fácilmente.

25 Debido al hecho de que la microbomba es (o las microbombas son) controlada(s) por un microprocesador, la funcionalidad del dispositivo puede ser fácilmente ajustada a la necesidad y / o deseo de cualquier usuario. Una programación individual del microprocesador lo permite. Es posible almacenar más de un perfil en un microprocesador, de forma que un grupo de gente (por ejemplo una familia) pueda utilizar un dispositivo y cada uno de los miembros puede contar con su perfil propio almacenado.

Dicho dispositivo es fácil de manejar y por tanto, sin complicaciones de uso.

30 De modo preferente, el dispositivo es un dispositivo de sujeción manual. Esto significa que un usuario puede portar el dispositivo como tal o al menos puede transportar o manipular el dispositivo, el cual generalmente, se desliza sobre una superficie, (como un dispositivo de tratamiento de suelos). Ejemplos son cepillos de dientes, maquinillas de afeitarse, dispositivos de limpieza caseros (para limpiar azulejos, ventanas, suelos, etc.).

35 La microbomba puede ser operada por una fuente de energía interna o externa. Es posible también una combinación de ambas.

Una fuente de energía interna es generalmente una o más baterías y / o uno o más acumuladores. Generalmente las baterías pueden ser fácilmente sustituidas. Dependiendo del tipo de dispositivo, las baterías pueden ser las generalmente utilizadas en dispositivos domésticos (por ejemplo baterías AA o AAA) pero también son utilizadas baterías específicas en dispositivos industriales.

40 En el caso de un acumulador es posible utilizar un acumulador desmontable o un acumulador que sea una parte integrante de la forma de realización. Por tanto, para la carga, o bien el acumulador es cargado (cuando es retirado) o bien toda la forma de realización es colocada sobre el dispositivo de carga.

Por tanto, una forma de realización adicional de la presente invención se refiere a un dispositivo según lo descrito con anterioridad que comprende una fuente de energía interna.

45 Una forma de realización preferente de la presente invención está relacionada con un dispositivo, que comprende al menos una batería y / o al menos un acumulador.

El dispositivo puede también ser operado por un agente de energía externa, la cual es generalmente la corriente procedente de un enchufe de salida. Sería también posible utilizar un generador, baterías externas o un acumulador o cualquier otra fuente de energía externa.

50 La forma de realización puede consistir en una pieza, lo que significa que un usuario no es requerido para retirar parte alguna de la forma de realización.

Como alternativa, la forma de realización puede constar de una o más partes desmontables. La ventaja de contar con partes desmontables es que las partes que tienen una duración de vida útil corta pueden ser sustituidas independientemente.

5 En una forma de realización preferente, la microbomba y el microprocesador están en esa parte de la forma de realización que está concebida para que tenga una duración de vida útil más prolongada.

En general, las partes sustituibles son generalmente baterías y / o acumuladores, los depósitos (recipientes), para los compuestos funcionales susceptible de fluir así como la porción de cabeza (o partes de esta) dependiendo de la aplicación del dispositivo.

10 Formas de realización preferentes son dispositivos en los que la porción de cabeza puede ser retirada del dispositivo.

En concreto, cuando la forma de realización es un cepillo de dientes entonces también la porción de cabeza, la cual comprende el cepillo, debe ser sustituible.

15 Cuando la forma de realización es una maquinilla de afeitar, entonces la porción de cabeza, la cual comprende la cuchilla o cuchillas, debe ser sustituible o al menos la cuchilla o las cuchillas deben ser sustituibles. Es evidente que las partes desmontables deben estar fijadas al dispositivo de una forma en la que un usuario pueda retirarlas fácilmente sin destruir el dispositivo.

Es posible utilizar sistemas de fijación habitualmente conocidos, los cuales permitan fijar y separar las partes sin destruirlas, o al menos la parte con la duración de vida útil más prolongada debe permanecer intacta. Dichos sistemas de fijación pueden ser atornillamiento, taladrado así como fijaciones utilizando un medio externo.

20 Una forma de realización adicional de la presente invención se refiere a un dispositivo que comprende una porción de cabeza desmontable.

25 La forma de realización puede comprender uno o más depósitos para contener un compuesto funcional susceptible de fluir. El depósito mismo puede comprender un tipo de compuesto funcional susceptible de fluir. El depósito puede también comprender más de una cámara, para que más de un compuesto funcional susceptible de fluir pueda ser almacenado en un solo depósito.

30 El compuesto funcional susceptible de fluir puede ser cualquier compuesto que sea líquido y que pueda ser bombeado por medio de un sistema de microbomba. Dicho líquido generalmente presenta una viscosidad inferior a 60 mPas. De modo preferente, los compuestos funcionales susceptibles de fluir presentan una viscosidad inferior a 30, de modo más preferente inferior a 20 mPas, de modo muy preferente inferior a 10 mPas. La viscosidad puede ser determinada de acuerdo con procedimientos generalmente conocidos, por ejemplo mediante la utilización de un viscosímetro de Haake.

El líquido funcional susceptible de fluir puede ser o puede contener, por ejemplo, un compuesto catalítico, un activador, un compuesto aromatizante o una formulación aromatizante, un colorante, pasta de dientes, crema de afeitar, un compuesto antimicrobiano, un absorbedor de UV, etc.

35 En el caso de que se utilice más de un compuesto funcional susceptible de fluir para un uso específico, es posible que los compuestos funcionales susceptibles de fluir no estén mezclados antes de ser aplicados a la superficie, que necesita ser tratado. Esto puede conseguirse o bien aplicando estos compuestos mediante dos microcanales separados o mediante su aplicación por el mismo microcanal pero en secuencia (uno después de otro).

40 También es posible mezclar los compuestos funcionales susceptibles de fluir antes de que lleguen a la superficie. Esto puede llevarse a cabo utilizando una sección transversal en el sistema de compuesto microfluídico.

Modificando la forma de la sección transversal también es posible crear propiedades específicas de la mezcla. Por supuesto, la elección de los compuestos funcionales susceptibles de fluir juega también un papel importante.

El dispositivo (sobre todo la cubierta del dispositivo) de acuerdo con la presente invención, puede ser fabricado de acuerdo con procedimientos generalmente conocidos, como por ejemplo moldeo, tallado, etc.

45 La forma de realización puede fabricarse con materiales generalmente conocidos. La elección del material depende del uso de la forma de realización. La forma de realización puede comprender más de un material. Materiales apropiados son, por ejemplo, cualquier tipo de material polimérico, plásticos, goma de pegar, metales, materiales fibrosos, fibras de vidrio, madera, etc.

50 La elección del material generalmente está relacionada con la función de una parte. La cubierta de un dispositivo está a menudo fabricada con un material polimérico, donde por supuesto un microprocesador comprende un material de silicio.

Por tanto, es muy habitual que el dispositivo sea fabricado en partes y ensamblado al final del proceso de fabricación.

5 Como se ha dicho antes, dependiendo del uso de la forma de realización, es muy apropiado y generalmente conocido que la forma de realización comprenda partes, las cuales pueden ser retiradas y sustituidas. Generalmente, al menos, la porción de cabeza (o partes de la porción de cabeza) pueden ser retiradas y sustituidas. En este caso, la porción de cabeza debe ser fijada a la porción de mango.

Por tanto, una forma de realización adicional de la presente invención es un dispositivo en el que la porción de cabeza pueda ser retirada.

10 Por tanto, una forma de realización adicional de la presente invención se refiere a un dispositivo en el que partes de la porción de cabeza pueden ser retiradas.

En el caso de que la forma de realización sea un cepillo de dientes, la porción de cabeza que comprende un cepillo puede ser sustituida. En dicho caso, la porción de cabeza debe ser fijada a la porción de mango de tal manera que las partes puedan ser fácilmente retiradas por un usuario. Esto se puede conseguir mediante unos sistemas de bloqueo conocidos en la técnica anterior por el sistema de bloqueo según lo descrito con anterioridad.

15 El dispositivo aplicador de pasta de dientes de la presente invención es apropiado para aplicar un material de tratamiento oral funcional a los dientes y / o las encías. De modo preferente, este es un agente blanqueador de los dientes, sin embargo podría ser otro tratamiento oral, por ejemplo un agente de tratamiento de las encías, un agente para la sensibilidad de los dientes, y un agente de reparación de los dientes.

20 Un depósito en el dispositivo contiene el compuesto funcional susceptible de fluir. Este depósito es alimentado a la porción de cabeza del dispositivo por medio de un microconducto con un área en sección transversal inferior a  $1 \text{ mm}^2$ , de modo preferente inferior a  $0,5 \text{ mm}^2$ . El compuesto es bombeado hacia la cabeza por una microbomba y, por tanto, la dosificación es muy precisa. La microbomba es una bomba que presenta una capacidad de bombeo inferior a  $10 \text{ ml / min}$  y presenta un volumen inferior a  $10 \text{ cm}^3$ . De modo preferente, la microbomba presenta una dimensión lineal inferior a  $5 \text{ mm}$ . Esto permite el apilamiento de múltiples depósitos distintos.

25 El depósito puede también contener más de un compuesto funcional susceptible de fluir en cámaras separadas.

Cuando el depósito está vacío puede ser sustituido o puede ser vuelto a llenar.

30 La concentración máxima legal actual del peróxido de hidrógeno en los Estados Unidos es de  $6,7 \%$  en peso. Como resultado de ello, hay muchos productos que suministran precisamente esta cantidad de una manera controlada. Sin embargo ninguno de ellos tiene la comodidad de un cepillo de dientes. La mayoría de ellos son aplicados mediante un protector para las encías, unas tiras para los dientes las cuales deben ser mantenidas durante un periodo de tiempo específico.

Así mismo, la forma de realización de la presente invención hace posible el cambio de la dosificación en el caso de que se publiquen nuevos valores límite. La presente invención combina la comodidad de un cepillo de dientes con la eficacia de la técnica de protección de las encías.

35 El compuesto funcional susceptible de fluir del depósito es alimentado a la porción de cabeza del depósito por medio de un dispositivo microfluídico. Aunque la invención es aplicable a la presencia de un solo depósito, es particularmente ventajoso cuando hay un segundo o un depósito adicional. Una forma de realización particularmente preferente es la presencia de un depósito que contiene un agente blanqueador de peróxido y un depósito que contiene un catalizador. La invención hace posible que los dos materiales reactivos sean fundidos conjuntamente en una conexión en Y en el dispositivo microfluídico y así tienen tiempo de reaccionar conjuntamente sino que por el contrario emergen desde la cabeza del aplicador para llevar a cabo su reacción blanqueadora catalizadora sobre los dientes. Otra combinación de ingredientes es una solución alcalina de  $\text{ClO}_2$  en un depósito y una solución acídica en el otro. Cuando se juntan estos dos flujos producen un flujo neutro, que puede proporcionar una acción blanqueadora y también una acción antimicrobiana.

45 Pero también es posible catalizar o activar el  $\text{H}_2\text{O}_2$  utilizando una pasta de dientes especialmente diseñada.

50 El líquido o la combinación de líquidos es alimentada a la porción de cabeza para su administración sobre la superficie de los dientes en la boca. Esta puede ser una variante de los procedimientos, sin embargo se contempla que un colector pueda ser una forma típica de conseguir esto. Una pluralidad de fibras huecas sobresaldrá de la cabeza para administrar el tratamiento. Estarán rodeadas por fibras del cepillo de dientes para protegerlas de daños físicos. De modo preferente, dichas fibras huecas tienen un diámetro interno entre de  $100$  y  $1000$  micrómetros, de modo preferente entre  $200$  y  $700$  micrómetros.

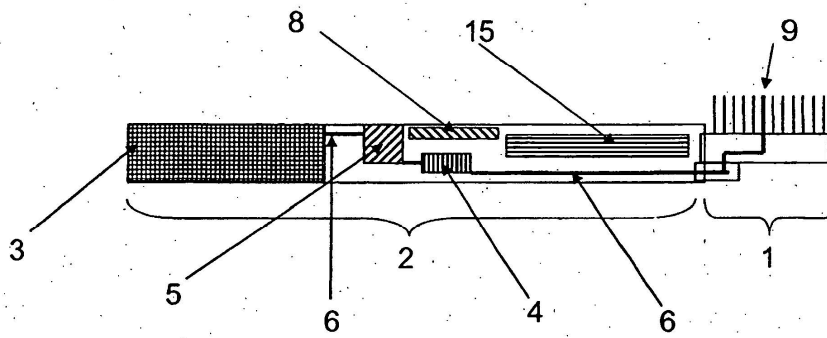
Una forma de realización preferente de la presente invención se refiere a un dispositivo que es un cepillo de dientes. Utilizando un dispositivo según lo descrito en la presente solicitud de patente se simplifica el blanqueo de los dientes.

- La decoloración es el procedimiento más eficaz de blanquear los dientes. El compuesto de decoloración funciona por oxidación de compuestos coloreados insaturados en aditivos carboxílicos y alcoholes. Sin embargo, debido a su naturaleza, se imponen límites legales a su uso. Así, muchos productos blanqueadores comerciales intentan alcanzar el máximo límite y entonces resulta fundamental una dosificación precisa. Sin una dosificación precisa, cualquier dispositivo tendría que operar muy ajustado a cualquier límite legal y con ello reducir su eficacia.
- La precisión de la dosificación que la técnica microfluídica permite a la dosificación de los compuestos de decolorantes son más próximas al máximo legal de lo que anteriormente fue posible.
- Un compuesto decolorante preferente consiste en una mezcla de peróxido de hidrógeno, peróxido de percarbonato de sodio y peróxido de carbamida.
- Estos materiales decolorantes necesitan ser dejados en contacto con los dientes durante unos pocos minutos.
- Es altamente preferente que la decoloración sea potenciada por la presencia de un catalizador.
- Para que la decoloración de peróxido sea más eficaz necesita mantenerse sobre los dientes hasta 30 minutos. Esto puede ser impracticable para un dispositivo aplicador. Por tanto es preferente que el dispositivo suministre también un catalizador que acelere el proceso de blanqueo.
- Un catalizador preferente es el ión de yoduro, que puede administrarse por ejemplo mediante yoduro de potasio. La adición del yoduro al peróxido en un medio básico produce un oxígeno radical libre y agua generando grandes cantidades de calor y agotando el peróxido de hidrógeno en cuestión de minutos. El oxígeno radical libre generado en esta reacción puede ser utilizado para oxidar las moléculas generadas responsables de manchas que hacen que resulten incoloros y solubles en agua. El ión de yoduro es por tanto un procedimiento cómodo para proporcionar un potente blanqueador sin necesidad de suministrar energía externa como por ejemplo luz, láseres, fuentes de calor, etc.
- Otra combinación posible es un agente decolorante y perácido. Esta combinación inestable proporciona un excelente blanqueador cuando se utiliza en el dispositivo de acuerdo con la presente invención.
- La rápida reacción catalítica es parte de la razón de por qué las denominadas pastas de dientes blanqueadoras son menos eficaces que las técnicas de aplicador separado. La presente invención permite el uso de un catalizador para proporcionar un efecto blanqueador mucho mayor pero también con la comodidad del aplicador del cepillo de dientes.
- A continuación se ilustrará a invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:
- Fig. 1:** es una vista lateral de un dispositivo de acuerdo con la invención. En ella se muestra un dispositivo que incorpora una porción (1) de cabeza y una porción (2) de mango. El dispositivo comprende un depósito (3) que comprende un líquido funcional susceptible de fluir, el cual puede ser bombeado por una microbomba (5) dentro de un dispositivo (4) microfluídico. El líquido funcional susceptible de fluir entonces se desplaza a través de una capilaridad fina (microcanal) (6), donde entra en un colector situado en la porción de cabeza y donde es distribuido en diferentes tubos capilares alineados con las fibras (punto de suministro (9) en la porción de cabeza). En uso, el usuario controla el dispositivo a partir de un panel de control que está conectado a un tablero electrónico (8) que controla una microbomba (5) y opcionalmente una parte (15) micromecánica, la cual puede crear efecto, lo que puede ser útil para un uso específico (como vibración, cambio de temperatura, etc.). La porción de cabeza puede o bien ser desmontable (sustituible) o no desmontable.
- Fig. 2:** muestra una vista lateral de un dispositivo de acuerdo con la invención, en la que la porción (1) de cabeza está retirada de la porción (2) de mango. Cada parte es la misma que en la Fig. 1.
- Fig. 3:** muestra un cepillo de dientes eléctrico convencional que ha sido modificado para suministrar una cantidad exactamente controlada de compuesto de peróxido blanqueador. Muestra un cepillo de dientes que incorpora una porción (1) de cabeza y una porción (2) de mango. El cepillo de dientes comprende también una batería (7) que energiza un motor (12), el cual hace rotar un eje que entra en una caja de engranajes (13). La salida de potencia de la caja de engranajes entra en un mecanismo (14) agitador que puede añadir un movimiento traslacional al movimiento rotacional. El movimiento generado es trasladado al chasis de la porción (11) de cabeza que limpia los dientes. El usuario agarra el cepillo de dientes por el chasis de la porción (10) del mango. Así mismo, el cepillo de dientes contiene un depósito (3) que alberga un compuesto blanqueador de peróxido líquido, el cual puede ser bombeado por una microbomba (5) dentro de un dispositivo (4) microfluídico. El blanqueador de peróxido entonces se desplaza a través de una capilaridad (6) fina, donde entra en un colector de la cabeza y el peróxido es distribuido con diferentes tubos capilares alineados con las fibras (punto de suministro (9) de la cabeza del cepillo de dientes, terminando un milímetro o así antes de las fibras del cepillo de dientes). En uso, el usuario controla la aplicación del decolorante a partir de un panel de control que está conectado al panel (8) electrónico que controla la microbomba (5) y el motor (7).

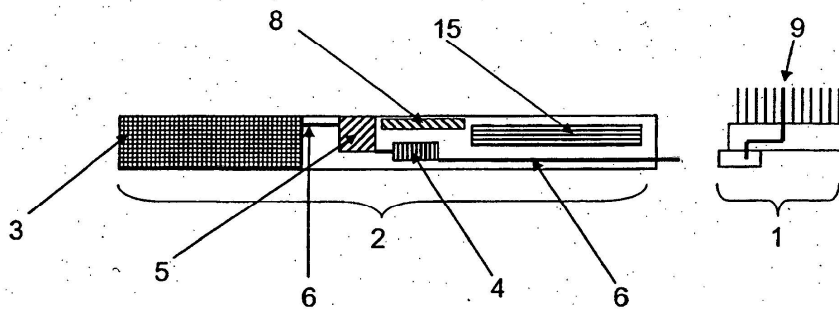
**REIVINDICACIONES**

- 1.- Dispositivo que comprende:  
una porción (1) de cabeza para contactar con una superficie,  
una porción (2) de mango, y
- 5 al menos un depósito (3) para contener un compuesto funcional susceptible de fluir, el cual está conectado por medio de un conducto a la porción (1) de cabeza,  
el conducto comprende al menos un dispositivo (4) microfluídico que comprende unos canales con un diámetro menor de 1 mm y al menos una microbomba (5),
- 10 **caracterizado porque** la porción de cabeza comprende una pluralidad de fibras huecas que sobresalen de la porción de cabeza para suministrar el compuesto funcional susceptible de fluir, estando la pluralidad de fibras huecas rodeada por fibras del cepillo de dientes para protegerlas de daño físico; en el que el dispositivo comprende además al menos un microprocesador que permite que al menos una microbomba sea controlada por un programa informático.
- 15 2.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo comprende al menos una interfaz externa.
- 3.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo es un dispositivo de sujeción manual.
- 4.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo comprende una fuente de energía interna y / o externa.
- 20 5.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo comprende al menos una batería (7) y / o al menos un acumulador.
- 6.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo comprende al menos una parte desmontable o sustituible.
- 25 7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las partes desmontables o sustituibles son baterías y / o acumuladores, los recipientes para el líquido funcional susceptible de fluir así como la porción de cabeza o sus partes.
- 8.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la parte desmontable o sustituible es la porción (1) de cabeza y / o las partes de la porción (1) de cabeza.
- 30 9.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, el cual es un cepillo de dientes, un cepillo de dientes eléctrico, una maquinilla de afeitarse, una máquina de afeitarse eléctrica, o un dispositivo de limpieza doméstico.

**Fig.1:**



**Fig.2:**





**FIG. 3:**

