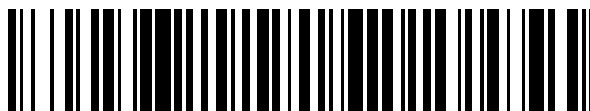


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 289**

51 Int. Cl.:

A61C 17/02 (2006.01)

A61C 17/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2010 E 10740236 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2467090**

54 Título: **Dispositivo de limpieza aire-agua**

30 Prioridad:

19.08.2009 IN MU19012009

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

29.10.2013

73 Titular/es:

UNILEVER N.V. (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

KAMKAR, KIRTAN SHRAVAN;

SAH, AMIT;

SHRESTH, RUDRA SAURABH;

SUBRAHMANIAM, NARAYANAN y

JAYARAMAN, SURESH SAMBAMURTHY

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 427 289 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 de limpieza aire-agua

5 Campo técnico

La presente invención pertenece al campo de los dispositivos de limpieza dental, especialmente los cepillos de dientes eléctricos. La invención se refiere además a la utilización de un chorro de aire/agua para la limpieza de los

10

Antecedentes y técnica anterior

Los cepillos de dientes y la práctica de lavarse los dientes están ampliamente extendidos por todo el mundo. En las últimas décadas, la utilización de cepillos de dientes eléctricos se ha hecho cada vez más común, especialmente en el mundo desarrollado.

15

Los cepillos de dientes eléctricos se presentan en muchas formas y tamaños, pero fundamentalmente se basan en el mismo principio de un motor que acciona el movimiento de un eje por lo menos en un sentido. Dichos cepillos de dientes eléctricos se dan a conocer, por ejemplo, en los documentos US-A-5.974.615, EP-A1-0 790 809 o EP-A1-0 862 390.

20

Los baños bucales o los dispositivos de enjuague bucal se conocen también en la técnica. Los dispositivos de enjuague bucal han sido utilizados de forma común desde finales de los años 70 y comienzos de los 80. Se encuentra un ejemplo de dichos dispositivos en el documento US-A-4.793.332, en el que se da a conocer la utilización de un dispositivo de enjuague bucal con spray de múltiples chorros.

25

Se han realizado algunos intentos de integrar los dos en un dispositivo que incluya una parte de cepillado y un chorro de agua. El documento WO2006/041920 da a conocer un dispositivo de cepillo de dientes eléctrico que comprende una tobera para chorro de agua. Sin embargo, este diseño utiliza una mezcla interna de aire y agua, que produce como resultado caudales de agua no fiables, o la necesidad de una bomba de agua compleja.

30

Adicionalmente, se han dado a conocer algunos cepillos de dientes (por ejemplo, en el documento WO2008/155025), en los que la cabeza del cepillo comprende una salida o un canal para distribuir pasta de dientes.

35

Se conoce asimismo en la técnica un chorro de aire y agua mezclado internamente. El documento US-A-5.820.373 da a conocer un dispositivo de limpieza de la bolsa periodontal para la prevención de la enfermedad del periodonto, que es menos proclive a provocar daños en la bolsa periodontal, el cual puede utilizarse en cualquier lugar sin limitación del lugar de utilización, que puede conseguir un chorro atomizado estabilizado sin verse influido por la posición de la altura de la sonda manual, y que está disponible a bajo coste. Asimismo, el documento US-A-5.593.304 da a conocer un aparato dental que incluye una pieza de mano que el usuario puede agarrar en un extremo, y un cabezal en el extremo opuesto a la pieza de mano, que incluye una sola tobera, o un par de toberas conectables a una fuente de líquido, gas y/o material en polvo.

40

Uno de los problemas que se encuentran cuando se integra un dispositivo de enjuague bucal con un cepillo de dientes es que los dispositivos de enjuague bucal están previstos para enjuagar la boca, y no para una limpieza activa, y por lo tanto no proporcionan una limpieza apropiada.

45

Otro problema es que, si bien el agua es apreciada para lavar y enjuagar la boca, no es muy adecuada lavando los dientes, dado que la pasta de dientes es arrastrada, y dado que la acumulación de agua en la boca no es apreciada, en términos generales, por el consumidor.

50

El problema asociado con un chorro de aire y agua mezclado internamente es que el rendimiento de la limpieza no cumple con las expectativas, y el flujo de líquido se ve afectado por la presión del aire debido a la no separación de la abertura de las toberas de aire y de agua, lo cual no es deseable.

55

El documento FR2583630 da a conocer un instrumento dental para el pulimento de dientes, que tiene una doble tobera en tubos flexibles.

Sigue deseándose un proceso para limpiar dientes que utilice un dispositivo que incorpore un chorro de agua para limpiar dientes, especialmente un solo dispositivo que pueda utilizarse para limpiar dientes y depositar de manera fiable material sobre los dientes.

60

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención dar a conocer un dispositivo de limpieza dental con un dispositivo de cepillo de dientes eléctrico que proporcione una limpieza mejorada por medio de un chorro de aire-agua mezclado externamente, en el que la dosificación de agua no esté influida por la presión del aire.

65

Es un objetivo adicional dar a conocer dicha limpieza mejorada evitando al mismo tiempo la utilización de un gran volumen de agua.

5 Es un objetivo adicional de la invención dar a conocer la eliminación mejorada de placa, partículas y color de los dientes; especialmente desde las áreas internas-proximales de los dientes.

Es un objetivo adicional dar a conocer un dispositivo de limpieza dental que pueda distribuir de manera fiable una cantidad predeterminada de líquido, que comprenda preferentemente un agente beneficioso.

10 Existen muchos métodos que han sido presentados para limpiar superficies dentales, por ejemplo métodos mecánicos/físicos tales como cepillado, pulido, abrasión, ultrasonidos o la utilización de métodos químicos, tal como la utilización de surfactantes, solventes, ácidos, álcalis, blanqueadores y encimas, por ejemplo incluidos en una fórmula de pasta de dientes.

15 En la solicitud PCT/EP2009/050869 (publicada como WO2009/103595) en tramitación con la presente, se da a conocer un dispositivo de limpieza que comprende una nueva clase de chorro de aire/agua y métodos para utilizarlo para limpiar sustratos, tales como artículos de tejido.

20 Sorprendentemente, se ha encontrado que un dispositivo de lavado dental, que comprende un chorro de aire/agua, en el que el aire y el agua se mezclan fuera de la tobera o toberas, proporciona una limpieza mejorada de las superficies dentales, incluyendo las áreas inter-proximales, con una utilización reducida de agua.

Resumen de la invención

25 La presente invención da a conocer un dispositivo para limpiar dientes acorde con el preámbulo de la reivindicación 1. Por consiguiente, da a conocer un dispositivo para limpiar dientes con un dispositivo de limpieza dental que comprende un dispositivo de chorro de aire-agua que comprende dos toberas, en el que una primera tobera está en comunicación de fluido con una fuente de líquido de alimentación; y una segunda tobera conectada a una fuente de
30 aire comprimido; y caracterizado porque ambas toberas están situadas con respecto a un eje central, en el que la primera tobera está en un ángulo de entre 10 y 60° con respecto al eje central; y la segunda tobera está en un ángulo de entre 15 y 45° con respecto al eje central, en el que la tobera de aire no rodea coaxialmente el conducto de agua, y en el que la boca de la segunda tobera está situada más adelante que la boca de la primera tobera en la dirección del flujo a lo largo de la dirección del eje central, en el que la distancia de separación entre la boca de la primera tobera y la segunda tobera está entre 0,5 y 5 mm en dicha dirección.

35 En otro aspecto, la invención da a conocer un sistema de limpieza que comprende el dispositivo de limpieza dental acorde con la invención y una composición de lavado bucal como fuente de líquido de alimentación. Estos y otros aspectos, características y ventajas resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de una lectura de la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas. Para que no haya dudas, cualquier característica de un aspecto de la presente invención puede utilizarse en cualquier otro aspecto de la invención. Debe observarse que los ejemplos proporcionados en la siguiente descripción pretenden clarificar la invención y no pretenden limitar la invención a dichos ejemplos por sí mismos. De manera similar, todos los porcentajes son porcentajes peso/peso salvo que se indique lo contrario. Se entiende que los intervalos numéricos expresados en el formato "desde x hasta y" incluyen x e y. Cuando para una característica específica se describen múltiples intervalos preferidos en el
40 formato "desde x hasta y", se entiende que se contemplan asimismo todos los intervalos que combinan los diferentes extremos.

Descripción detallada de la invención

50 Por lo tanto, la presente invención se refiere a un dispositivo para limpiar dientes que comprende un chorro de aire-agua. Es preferible que el chorro de aire-agua de la invención esté incorporado en un cepillo de dientes, en el que las toberas están situadas en la cabeza del cepillo, mientras que por lo menos parte de la periferia puede estar incorporada en la empuñadura.

55 Chorro de aire-agua

El dispositivo de chorro de aire-agua comprende dos toberas, en el que una primera tobera está en comunicación de fluido con una fuente de líquido de alimentación; y una segunda tobera está conectada a una fuente de aire
60 comprimido.

La fuente de líquido puede ser cualquier fuente de agua, bien proporcionada al dispositivo de chorro de aire-agua directamente desde la acometida de agua, mediante una bomba, mediante un recipiente presurizado que contiene el agua o mediante cualesquiera otros medios, o incluso mediante la gravedad (es decir, situando el depósito de agua por encima de la altura de utilización del chorro de aire-agua).

65 El líquido de alimentación puede ser cualquier líquido, pero es preferentemente agua, y una solución acuosa o una

composición de enjuague bucal. En el presente documento, la tobera para el líquido se denomina en adelante tobera de agua, pero se entiende que la tobera de agua puede hacer pasar agua o cualquier otro líquido, incluyendo líquidos acuosos y composiciones de lavado bucal.

5 De manera similar, la fuente de aire puede ser cualquier fuente de aire, proporcionada mediante un compresor, independiente del dispositivo de limpieza bucal o incorporada en el mismo, o mediante una tubería de aire comprimido, tal como las que están frecuentemente disponibles en hospitales y clínicas dentales.

10 Ambas, la primera tobera (tobera de agua) y la segunda tobera (tobera de aire) están situadas con respecto a un eje central imaginario (NOR). La primera tobera está situada en un ángulo (α) de entre 10 y 60°, preferentemente entre 10 y 30° con respecto al eje central; y la segunda tobera está en un ángulo (β) de entre 15 y 45°, preferentemente entre 15 y 30° con respecto al eje central.

15 La boca de la segunda tobera está situada más adelante en la dirección del flujo a lo largo de la dirección del eje central, que la boca de la primera tobera, en la que la distancia de separación (OS) entre la boca de la primera tobera y la segunda tobera está entre 0,5 y 5 mm en dicha dirección, preferentemente entre 1 y 3 mm.

20 Se consiguen los mejores resultados cuando la primera tobera tiene una abertura de entre 0,05 y 10 mm², preferentemente incluso por lo menos de 0,2 mm² y no más de 7 mm², más preferentemente de no más de 5 mm² o incluso de menos de 3 mm². De manera similar, la abertura de la segunda tobera está comprendida preferentemente entre 0,2 y 3 mm².

25 El alcance de la presente invención incluye además configuraciones que comprenden dos o más toberas de agua dirigidas a una única tobera de aire. Aunque esto añade complejidad al dispositivo, lo cual en general no es preferible, proporciona el beneficio adicional de un punto de acción que mezcla o hace reaccionar ingredientes diferentes o incompatibles.

30 Para las toberas con una abertura circular, el diámetro de la primera tobera está preferentemente entre 0,25 y 3,5 mm, preferentemente como mínimo 0,5 mm, pero preferentemente no mayor de 3 mm, más preferentemente no mayor de 2,5 mm, o incluso menor de 3 mm; mientras que el diámetro de la segunda tobera está preferentemente entre 0,5 y 2 mm.

35 Sin desear limitarse a una teoría, se piensa que la presente invención obtiene su funcionamiento del posicionamiento de las toberas con respecto al eje imaginario y de la separación de la tobera de agua (primera tobera) con respecto a la tobera de aire (segunda tobera). Debido a este posicionamiento, el líquido de alimentación que procede de la tobera de agua forma una película alrededor de la tobera de aire y, a causa de esto, proporciona un rociado más fino con una relación menor de líquido/aire (es decir, utilizando menos líquido). Se considera que el flujo de aire procedente de la tobera de aire crea una depresión local que asegura que el líquido es conducido en la dirección de la tobera de aire a lo largo de la punta de la tobera de aire, independientemente de en qué dirección apunta la tobera. Además, el flujo de líquido no se ve afectado por la presión del aire debido a la separación de las aberturas de las toberas de aire y de agua, lo cual es un problema común de los diseños de tobera de mezcla interior.

45 Por lo tanto, es preferible que la relación líquido:aire esté comprendida entre 10:90 y 1:9999, más preferentemente menor de 5:95, aún más preferentemente menor de 4:96, incluso más preferentemente menor de 3:97, menor de 2:98 o incluso menor de 1:99, mientras que la relación es preferentemente mayor de 3:9997, más preferentemente mayor de 5:9995.

50 Se da a conocer asimismo que existe solo una corta distancia entre la abertura de la tobera de agua y el lateral de la tobera de aire, esta distancia es menor de 2 mm, más preferentemente menor de 1 mm, o incluso menor de 0,5 mm. En el caso más preferido, la abertura de la tobera de agua está en contacto con la tobera de aire.

55 Es preferible que la tobera de aire no rodee de forma coaxial el conducto de agua. Es preferible asimismo que la tobera de agua no rodee coaxialmente la tobera de aire.

60 La presión de aire de la fuente de aire está preferentemente en el intervalo de 1 a 5 bar. Preferentemente, el aire tiene una velocidad mayor de 80 m/s a la salida de la tobera (la abertura de la tobera), preferentemente mayor de 120 m/s, más preferentemente mayor de 180 m/s, y en el caso más preferentemente mayor de 250 m/s. Si bien la invención funcionaría a velocidades de aire muy altas, es preferible por razones de construcción y de comodidad para el usuario que la velocidad del aire sea menor que la velocidad del sonido (es decir, menor de 334 m/s). Dependiendo del diámetro de la tobera, el caudal de aire está preferentemente entre 3 y 50 l/min, preferentemente más de 5 l/min o incluso más de 10 l/min. El caudal de aire es preferentemente menor de 40 l/min, más preferentemente menor de 30 l/min o incluso menor de 25 l/min.

65 El caudal del líquido está habitualmente entre 2 y 100 ml/min, preferentemente por encima de 5 ml/min o incluso de 10 ml/min, mientras que el caudal de líquido es preferentemente menor de 80 ml/min, más preferentemente menor

de 50 ml/min, o incluso menor de 40 ml/min.

Configuración

5 Las fuentes de aire y/o de líquido pueden estar incorporadas al dispositivo, o montadas en una unidad independiente. En el último caso, se proporciona una unidad independiente que comprende un compresor, un cilindro o cartucho de aire comprimido, u otra fuente de aire y/o un depósito de líquido, conectado opcionalmente a la acometida de agua. La unidad está conectada a un dispositivo manual mediante tubos, tal como una tubería de aire y/o una tubería de agua.

10 Cabeza del cepillo
El dispositivo de limpieza dental comprende preferentemente una cabeza del cepillo y una empuñadura. La cabeza del cepillo comprende el dispositivo de chorro de aire-agua. Se contempla asimismo la utilización de más de un dispositivo de chorro de aire-agua.

20 El dispositivo de limpieza dental de la presente invención puede incorporar además otras características de limpieza dental tal como cerdas, elementos de masaje de las encías y/o elementos de limpieza de la lengua. Estos elementos están situados preferentemente en la cabeza del cepillo.

25 La cabeza del cepillo puede además hacerse funcionar eléctricamente. A este respecto, la cabeza del cepillo puede accionarse mediante un motor eléctrico incorporado en la empuñadura del dispositivo. El motor puede mover la cabeza en un movimiento de vaivén lineal en la dirección de la empuñadura, de vaivén transversal en un ángulo de 90° con respecto a dicha dirección, de vaivén sobre un ángulo de 1 a 180°, preferentemente de 1 a 90° o incluso de 1 a 45° alrededor de un eje en la dirección de la empuñadura, en un movimiento circular alrededor de un eje transversal a la dirección de la empuñadura, o en vaivén sobre un ángulo de 1 a 180°, preferentemente de 1 a 90° o incluso de 1 a 45° alrededor de un eje transversal a la dirección de la empuñadura; o en una combinación de los anteriores. En todas las configuraciones anteriores, el chorro de aire-agua y los elementos funcionales de cerdas o de masaje de las encías están preferentemente apuntando en una dirección transversal a la empuñadura del dispositivo de limpieza dental, mientras que los elementos de limpieza de la lengua apuntan preferentemente en sentido opuesto.

35 El dispositivo de limpieza dental puede comprender adicionalmente un compresor de aire como fuente de aire. El compresor puede estar incorporado en la empuñadura del dispositivo, o proporcionarse como un dispositivo independiente que se conecta al chorro de aire-agua mediante un tubo. Preferentemente, el compresor proporciona por lo menos una presión de 1 bar y de no más de 5 bar, preferentemente menor de 4 bar. Por lo tanto, para conseguir las especificaciones anteriores pueden utilizarse compresores de muy poca potencia, típicamente en el rango de 0,05 a 1 HP. Debido a la caída de presión en los tubos y en el dispositivo, la presión en la tobera de aire estará preferentemente en el intervalo de 1 a 4 bar, más preferentemente de 2 a 3 bar. Se contempla asimismo un dispositivo con un medio para configurar la temperatura; en este caso el usuario puede, por ejemplo, elegir entre limpieza suave, media y fuerte, de manera similar a los cepillos de dientes estándar disponibles actualmente, que incorporan asimismo estas variantes.

45 La fuente de líquido puede ser la acometida de agua, es decir conexión directa al grifo, o puede adoptar la forma de un depósito independiente. La presión en la fuente de líquido para utilizar con el dispositivo de limpieza dental puede ser relativamente baja, preferentemente por lo menos de 0,05 bar, más preferentemente por lo menos de 0,1 bar, pero preferentemente no mayor de 3 bar, más preferentemente menor de 2,5 bar, incluso más preferentemente menor de 2 bar.

50 Cuando se utiliza un depósito independiente como fuente de líquido, dicho depósito puede llenarse únicamente de agua, o de una composición para enjuague bucal.

55 El depósito de líquido puede estar situado por encima del nivel de utilización del dispositivo de limpieza dental, de manera que proporcione presión, o puede estar presurizado por separado. Cuando es presurizado por separado, es especialmente preferible que el depósito sea presurizado con aire comprimido procedente de la fuente de aire comprimido.

Composición del enjuague bucal líquido

60 El enjuague bucal líquido comprende habitualmente una fase líquida continua y uno o varios agentes beneficiosos. Más habitualmente, la fase líquida continua comprende agua, usualmente el componente principal, que constituye más del 50%, o incluso más del 90%, en peso del líquido de alimentación.

65 Dichos agentes beneficiosos pueden ayudar a la eliminación de placa o de sarro. Alternativamente, pueden reducir el control de la caries y/o de la gingivitis. En otros casos, el líquido puede formularse para proporcionar aliento fresco, sabor o fragancia. Habitualmente, los componentes del líquido de alimentación incluyen un agente

refrescante; un surfactante, tal como laurilsulfato de sodio, un agente antibacteriano; un agente de blanqueado dental; un humectante, tal como sorbitol; y/o sal de fluoruro.

5 Algunos ejemplos de agentes antibacterianos que pueden utilizarse en el líquido de alimentación son ingredientes tales como fenoles (por ejemplo, triclosán), timol, salicilato de fenilo, ácido tánico, hexaclorofeno, timoles clorados y compuestos de amonio cuaternario. Pueden asimismo incluirse alcoholes. Los alcoholes pueden ayudar a disolver componentes y pueden asimismo ayudar a reducir la actividad bacteriana. Preferentemente hay agentes antibacterianos presentes en la composición, en una concentración de entre 0,001 y 1% en peso. Preferentemente, el agente antibacteriano está presente en una concentración de por lo menos 0,005% en peso, más preferentemente por lo menos 0,01% en peso. Preferentemente, el agente antibacteriano está presente en una concentración no mayor de 0,5% en peso, más preferentemente no mayor de 0,25% en peso, aún más preferentemente menor de 0,1% en peso.

15 Las sales de fluoruro, tales como fluoruro de sodio o monofluorofosfato de sodio son componentes preferidos en el líquido de alimentación. El fluoruro está presente preferentemente en el líquido de alimentación en una concentración de entre 4,5 y 4500 ppm de millón de fluoruro.

20 El fluoruro está presente preferentemente en la composición en una concentración de entre 4,5 y 4500 ppm de fluoruro. El fluoruro está presente preferentemente en la composición en una concentración de más de 23 ppm, más preferentemente mayor de 45 ppm y en el caso más preferente de más de 113 ppm de fluoruro. El fluoruro está presente preferentemente a una concentración de menos de 2260 ppm, más preferentemente menor de 1130 ppm o incluso menor de 450 ppm de fluoruro.

25 Cuando se utiliza fluoruro de sodio, está presente preferentemente en una combinación de entre 0,005 y 0,5% (equivalente a entre 23 y 2260 ppm de fluoruro).

Otros ingredientes que pueden incluirse en la composición de enjuague bucal son agentes antiespumantes, antisépticos, colorantes y edulcorantes.

30 Sabores típicos que podrían utilizarse son menta, mentol, metilsalicilato, eugenol, eucalyptol y/o mezcla de los mismos. Los sabores están presentes generalmente en una concentración de entre 0,001 y 1% en peso, preferentemente más de 0,01% en peso, e incluso más de 0,05% en peso. Los sabores están presentes preferentemente en una concentración menor de 0,5 % en peso, incluso menor de 0,25% en peso.

35 Las composiciones pueden comprender hasta el 35% de volumen de etanol, habitualmente entre el 5 y el 30% en volumen, o incluso entre el 15 y el 25% en volumen.

40 La composición puede comprender asimismo un antiséptico. El antiséptico está presente habitualmente en una concentración de entre 0,001 y 1%.

45 La composición de enjuague bucal puede comprender adicionalmente una partícula abrasiva, tal como calcita. Las partículas abrasivas están presentes preferentemente en la composición en una concentración de entre 0,1 y 10%. Es preferible que las partículas sean menores que la boca de la tobera de agua, preferentemente el tamaño máximo de partícula es menor de 500 micrómetros. El tamaño medio de las partículas puede estar entre 1 y 250 micrómetros, más preferentemente entre 10 y 200 micrómetros, aún más preferentemente entre 5 y 150 micrómetros.

Funcionamiento

50 Durante la limpieza dental ("cepillado"), el chorro de aire-agua puede ser utilizado de forma continua o discontinua. Un modo de funcionamiento considerado es utilizar el chorro de aire-agua durante parte del cepillado. En otra realización, el chorro de aire-agua se utiliza en la primera parte del proceso de cepillado para limpieza y funciona solamente con el flujo de líquido o con el flujo del líquido y el flujo de aire reducido para depositar un agente beneficioso en los dientes. Un agente beneficioso preferido es el fluoruro. En otra realización, se hace funcionar el chorro de aire-agua en modo pulsado, es decir, el flujo de aire está controlado en el tiempo en modo encendido-apagado. En otra realización, el dispositivo manual está dotado de un pulsador para conmutar la conexión y la desconexión del chorro de aire-agua durante el cepillado.

60 En cualquiera de las operaciones discontinuas, es preferible abrir y cerrar las tuberías de aire y/o líquido con una válvula de solenoide adecuada.

65 Puede utilizarse asimismo un sistema de válvula para abrir las tuberías de líquido y/o de aire cuando el dispositivo está en funcionamiento, cerrando al mismo tiempo las tuberías de líquido y/o de aire cuando el dispositivo no está en funcionamiento.

A continuación se ilustra la invención haciendo referencia a las siguientes figuras y ejemplos no limitativos. Las

realizaciones y los ejemplos son solamente a modo ilustrativo y no limitan en modo alguno el alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es un esquema de una realización manual del dispositivo de la invención.

La figura 2 es un esquema de una vista aumentada de la cabeza del cepillo.

10 La figura 3 es un dibujo detallado de las toberas.

Las figuras 4 y 5 muestran dibujos en 3D de las toberas del chorro de aire-agua en diferentes realizaciones.

Descripción detallada de los dibujos

15 Haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo de la invención está realizado como un dispositivo manual para la limpieza de tejido y muestra la unidad principal (U) conectada al dispositivo manual, que consiste en una empuñadura (H1) y un cabezal (H2). El dispositivo comprende un compresor de aire (AC) que pesa aproximadamente 3 kg de y funciona con un motor de 130 W nominales. Por lo tanto, el compresor es ligero y fácil de transportar, tal como una plancha doméstica para planchar ropa. El compresor de aire (AC) funciona con energía eléctrica procedente de una toma de la acometida de electricidad (EM) o de un conjunto de baterías. Se proporciona un recipiente para líquido (CW), a efectos de alimentar al dispositivo el líquido o la solución surfactante. El líquido es alimentado a la tobera (N) a través de un tubo (PW) desde la bomba de agua (WP). Otro tubo (PA) alimenta el aire comprimido desde el compresor de aire (AC) a la tobera (N). Pueden utilizarse presiones de aire del orden de 1 a 5 bar utilizando esta realización de la invención. La tobera (N) es una tobera de mezclado externo, tal como es evidente por la figura 1.

20 La figura 2 muestra una cabeza de cepillo que comprende el chorro de aire-agua que comprende las dos toberas (N), una para el aire (AN) y otra para el agua (WN) y cerdas (BR). La tobera es una tobera de mezcla exterior con una separación.

30 Haciendo referencia a la figura 3, la tobera (N) tiene el orificio de salida para líquido (OPW) situado lejos del sustrato en relación con el orificio de salida para el aire (OPA), separado mediante una distancia (OS). El ángulo de incidencia del orificio de salida para líquido con respecto al sustrato (FS) se define mediante el ángulo α . El ángulo de incidencia del orificio de salida para aire con respecto al sustrato (FS) se define mediante el ángulo β . La línea de trazos NOR representa una línea imaginaria que es normal a la superficie del sustrato. Tal como es evidente, en esta realización de la tobera el ángulo α es mayor que el ángulo β . El aire sale de la tobera a través del orificio de salida para aire (OPA) y el líquido sale a través del orificio de salida para líquido (OPW).

40 Durante la utilización, es alimentado un líquido (por ejemplo, agua o una solución de enjuague bucal) al recipiente para líquido (CW). La alimentación al compresor de aire es conectada, generando de ese modo presión de aire en el compresor de aire. Se alimenta aire comprimido mediante el tubo (PA) mientras que se alimenta líquido o solución surfactante mediante el tubo (PW). El aire y el líquido se mezclan fuera de la tobera creando un rociado (SPR), que se utiliza para limpiar los dientes.

45 La figura 4 muestra una vista en 3D de la configuración de la figura 3.

La figura 5 muestra una vista en 3D de la configuración con 1 tobera de aire y 2 toberas de agua.

50 Ejemplos

A continuación se mostrará la invención con ejemplos.

Ejemplo 1: limpieza de dentaduras

55 Se preparó una placa artificial mezclando cera de parafina, ácido esteárico y yeso.

Los detalles de la preparación son los siguientes:

60 Ingredientes:

Yeso precipitado - 55 g

Parafina líquida - 40 g

65 Ácido esteárico – 0,6 g

Método:

- 5 1) Tomar 40 g de parafina líquida en un vaso de 250 ml
- 2) Añadir lentamente 0,6 g de ácido esteárico.
- 3) Mantenerlo en una placa/un calentador no muy caliente para hacer que se disuelva.
- 10 4) Enfriar la solución a temperatura ambiente.
- 5) Añadir lentamente esta solución a un mortero.
- 15 6) Añadir lentamente yeso precipitado a esta solución en un mortero, y remover para asegurar un material pastoso adecuado. Asegurar que la adición/cantidad y calidad de la pulverización es tal que no aparecen grumos.

20 Se aplicó una placa artificial preparada de la manera anterior sobre dentaduras modelo incluyendo intersticios y líneas de encías. La eficiencia de limpieza de la presente invención se comparó con un cepillo convencional. En este ejemplo, el chorro de aire-agua de la invención se incorporó a la cabeza del cepillo de un cepillo de dientes eléctrico Oral-B, modelo de acción transversal. Para mayor claridad, se utilizó solamente la cabeza del cepillo, no se utilizaron el motor eléctrico y el movimiento de la cabeza. En el ejemplo comparativo de cepillo de Oral-B, modelo de acción transversal, se utilizó el cepillo en la posición OFF. Se mantuvieron las siguientes condiciones experimentales:

25 Presión del aire: 4 bar relativos

Caudal de agua: 30 ml/min

Tiempo de limpieza: 30 segundos

30 Para cuantificar la eficiencia de la limpieza, las dentaduras limpiadas con chorro de aire y cepillo fueron expuestas a los miembros de un grupo. Se asignó una puntuación de cero a las dentaduras cubiertas completamente con placa y se asignó una puntuación de diez a las dentaduras limpias. A continuación se presentan las puntuaciones promedio del grupo (promediadas entre puntuaciones de diez elementos del grupo) para limpieza con el chorro de aire-agua frente a cepillado convencional.

35

Tabla 1: puntuación de limpieza con chorro de aire frente a cepillo convencional

	Puntuación promedio	Desviación estándar
Chorro de aire-agua	8,4	0,5
Cepillo normal	4,1	1,14

40 Los datos de la tabla 1 muestran claramente que la limpieza con chorro de aire es significativamente superior al cepillado convencional.

Ejemplo 2: eficiencia de la eliminación con separación frente a sin separación

45 Protocolo: se depositaron dentaduras artificiales con placa modelo, tal como se ha explicado en el ejemplo 1. Esto fue seguido por limpieza con chorro de aire durante 30 segundos. La presión del aire fue de 1,5 bar. La mitad de la dentadura se limpió con una tobera con separación (3 mm) y la otra mitad con una tobera sin separación. Este experimento se repitió. La dentadura limpia se mostró a un grupo para su evaluación.

50 Conjunto 1

De 13 personas, 8 eligieron el lado limpiado con toberas con separación, 2 personas eligieron el lado con toberas sin separación y 3 eligieron ausencia de diferencias.

55 Conjunto 2

De 10 personas, 8 personas eligieron el lado de la tobera con una separación y 2 personas eligieron ausencia de diferencias.

60 A partir de los datos, resulta evidente que la separación proporciona características de rociado superiores y por consiguiente proporciona una limpieza superior.

Ejemplo 3: mezcla interior frente a mezcla exterior

5 Una de las características importantes del diseño con mezcla exterior es que el caudal de líquido es independiente de la presión del aire. Esto es importante dado que el caudal de líquido está relacionado con la dosis de ingredientes tales como fluoruro y antimicrobianos. Un caudal de líquido constante, independiente de la presión del aire, implica una dosis constante. Por otra parte, con el diseño de mezcla interior el caudal de líquido depende fuertemente de la presión del aire para una configuración de bomba dada. La tabla muestra el caudal de líquido como una función de la presión del aire. A partir de la tabla, resulta evidente que el caudal de líquido disminuye cuando aumenta la presión del aire.

Tabla 2: caudal de agua como función de la presión del aire en mezcla interior

Presión (kg/cm ²)	Caudal (ml/min)	
	Mezcla interna	Mezcla externa
1,25	14	14
1,50	8	14
1,75	4	14

15 Con la mezcla externa, el caudal de agua permaneció constante a 14 ml/min independientemente de la presión del aire.

20 Ejemplo 4: datos de limpieza del dispositivo relativos al posicionamiento de las dos toberas y la separación entre ambas:

Los datos cualitativos para mostrar que la separación entre las toberas es responsable de una limpieza mejor se han proporcionado ya en el ejemplo 2.

25 Para los datos cuantitativos para mostrar que la separación proporciona una limpieza mejor, se realizaron experimentos en una superficie cerámica teñida con placa dental modelo, tal como se ha descrito anteriormente en el ejemplo 1, con el chorro de aire-agua utilizando solamente aire y agua, y comparado con el dispositivo que no tenía separación, y con separación inversa. Los resultados se puntúan en una escala 0-10 tal como se ha indicado anteriormente en el ejemplo 1.

30 Los resultados del experimento se han tabulado a continuación en la tabla 3:

Tabla 3:

Orificio de salida de aire	Orificio de salida de agua	Separación, mm	ΔR
Cerca del sustrato	Lejos del sustrato	5	6,8
Lejos del sustrato	Cerca del sustrato	5	5,5
Junto con el orificio de salida de agua	Junto con el orificio de salida de aire	-	5,3

35 Los datos de la tabla 3 indican que se obtuvo una limpieza superior cuando la tobera de agua se situó a una separación relativa de la tobera de aire, de tal modo que la tobera de agua está más alejada del sustrato que la tobera de aire en comparación con cuando están situadas más cerca, o a una separación en orden inverso.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo, adecuado para la limpieza dental, que comprende
- 5 a. un dispositivo de chorro de aire-agua que comprende dos toberas (N), en el que
- i. una primera tobera (WN) está en comunicación de fluido con una fuente de líquido de alimentación (CW), y
- 10 ii. una segunda tobera (AN) conectada a una fuente de aire comprimido (AC), y
- en el que
- iii. ambas toberas (N) están situadas con respecto a un eje central, en el que
- 15 1. la primera tobera (WN) está en un ángulo de entre 10 y 60° con respecto al eje central; y
- la segunda tobera (AN) está en un ángulo de entre 15 y 45° con respecto al eje central, en el que la tobera de aire (AN) no rodea coaxialmente el conducto de agua y en el que la boca de la segunda tobera (AN) está situada más adelante que la boca de la primera tobera (WN), en la dirección del flujo a lo largo de la dirección del eje central, en
- 20 el que la distancia de separación (OS) entre la boca de la primera tobera (WN) y la segunda tobera (AN) está comprendida en 0,5 y 5 mm en dicha dirección;
- iv. en el que la distancia entre la abertura de la primera tobera (WN) y el lado de la segunda tobera (AN) es menor de 2 milímetros,
- 25 v. caracterizado por que el dispositivo comprende además una empuñadura (H1) y una cabeza (H2), comprendiendo además la cabeza (H2) cerdas (BR), y haciéndose funcionar eléctricamente la cabeza con cerdas.
- 30 2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que la boca de la primera tobera tiene una abertura de 0.05 a 7 mm².
3. Dispositivo, según la reivindicación 2, en el que la boca de la primera tobera tiene una abertura de 0.2 a 3,5 mm².
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la boca de la primera tobera está alejada menos de 1 mm del lado de la segunda tobera.
- 35 5. Dispositivo para limpieza dental, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo es manual y está conectado a una unidad independiente que comprende un compresor y un depósito para contener un líquido, siendo dicho compresor la fuente de aire comprimido y siendo dicha fuente de líquido el depósito que contiene líquido.
- 40 6. Dispositivo para limpiar dientes, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la fuente de alimentación de líquido comprende:
- 45 a. de 4, 5 a 4500 ppm de fluoruro
- b. de 0.001 a 0,5% de agente antibacteriano
- c. de 0 a 35% de alcohol
- 50 d. de 0,001 a 1% de sabor
- e. agua

Fig.1.

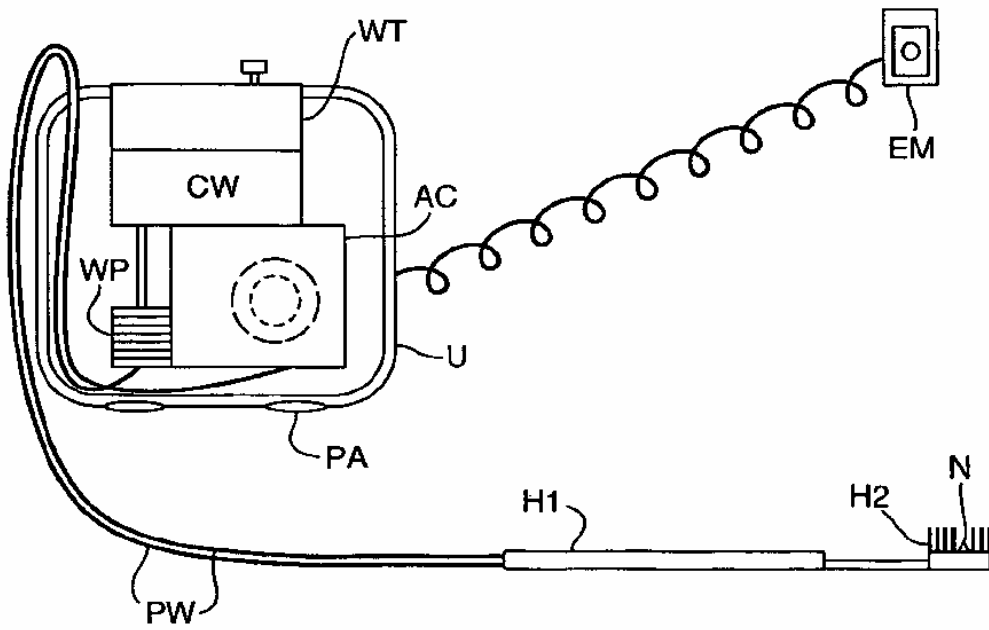


Fig.2.

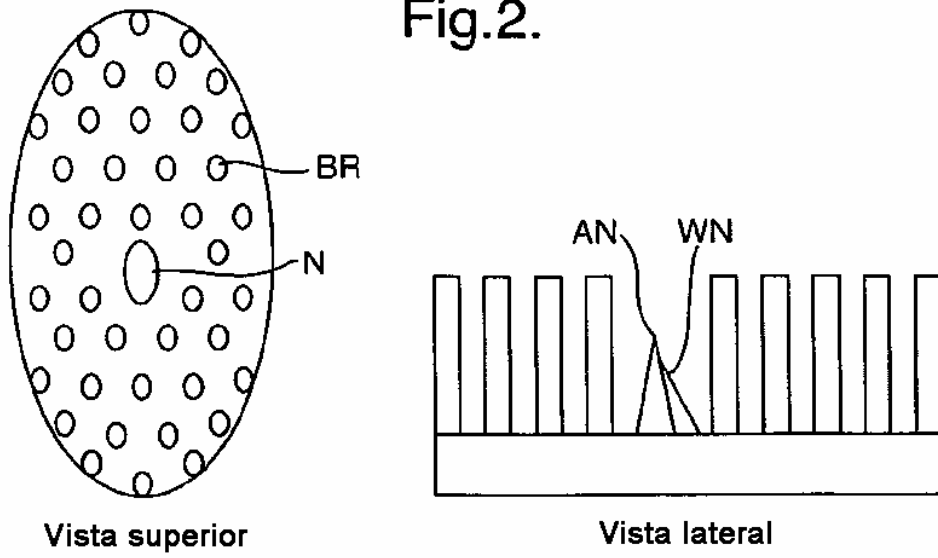


Fig.3.

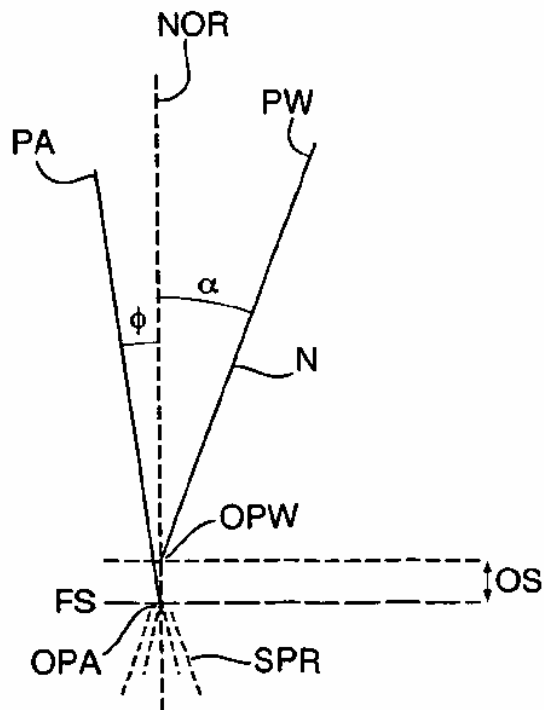


Fig.4.

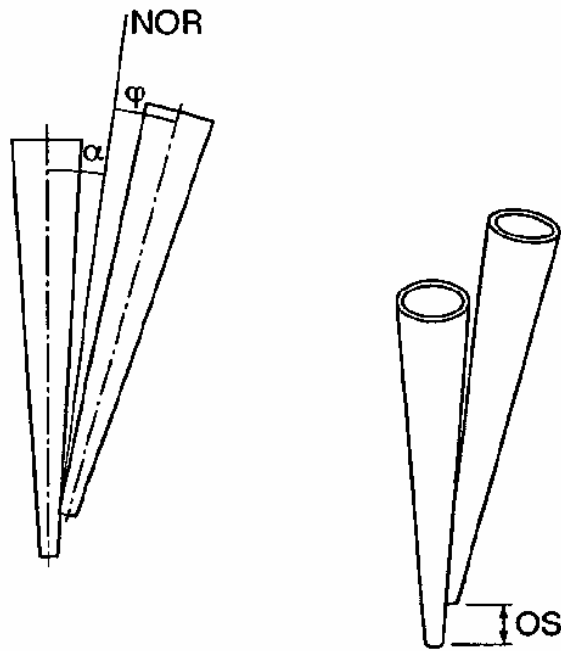


Fig.5.

