

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 334**

51 Int. Cl.:

A61C 17/028 (2006.01)

A61C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2005 E 05702738 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 1755479**

54 Título: **Sistema de chorro de gotitas para limpiar dientes**

30 Prioridad:

20.01.2004 US 537690 P

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

18.12.2015

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
HIGH TECH CAMPUS 5
5656 AE EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:

**GOTTENBOS, BART;
JANSSEN, JOZEF JOHANNES MARIA;
DE JAGER, MARINUS KAREL JOHANNES;
CENSE, ADRIAAN WILLEM;
DUINEVELD, PAULUS CORNELIS;
HAYENGA, JON W.;
BRYANT, WILLIAM E. y
DEKKER, MARTIJN JEROEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 554 334 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

Sistema de chorro de gotitas para limpiar dientes

5 La presente invención se refiere generalmente a sistemas de limpieza que utilizan una corriente de fluido (líquido), útiles para limpiar dientes pero también para otras aplicaciones, y más específicamente concierne a un sistema de limpieza de este tipo que utiliza una corriente de gotitas de fluido.

10 Los dispositivos/sistemas de limpieza por chorro de líquido, que implican típicamente una corriente pulsada de agua, son bien conocidos y están disponibles comercialmente a partir de varios fabricantes. Dichos dispositivos son útiles para diversas aplicaciones de limpieza, incluyendo específicamente las aplicaciones de cuidado bucal. Sin embargo, dichos dispositivos de cuidado bucal son principalmente útiles para el masajear las encías y refrescar la boca así como para eliminar las partículas de alimentos entre los dientes. Dichos dispositivos, sin embargo, son ineficaces en la limpieza de placa dental de los dientes, particularmente áreas difíciles de alcanzar, tales como las áreas gingivales o las regiones interproximales entre los dientes.

15 Con el fin de producir cualquier limpieza significativa que tenga beneficio clínico, incluyendo la eliminación de placa dental, es decir, biopelículas, de las superficies de los dientes, se necesita presión de fluido de tal magnitud que de como resultado significativo malestar del usuario y daño a las encías. Por tanto, dichos dispositivos no se utilizan para limpiar (eliminación de placa) de dientes ni en otras aplicaciones en las que la presión de fluido necesaria pueda provocar de otro modo daño al artículo que se está limpiando o a sus alrededores. Otra desventaja de dichos dispositivos/sistemas de cuidado bucal existentes es la gran cantidad de líquido (usualmente agua) utilizado, que típicamente no se acomoda en la boca, es decir, la cavidad bucal, de un usuario.

20 En algunos casos, la corriente de fluido se atomiza en forma de gotitas. Esto se muestra y describe en la patente de EE.UU. n.º 5.820.373. Sin embargo, la disposición descrita en esa patente, en particular las características de la gotita, está diseñada para producir una desinfección de la bolsa periodontal. El sistema no es útil para eliminar la placa. En aplicaciones de limpieza industrial también se utilizan gotitas producidas por un procedimiento de atomización. Dicha aplicación se muestra en la patente de EE.UU. n.º 6.332.470, patente de EE.UU. n.º 4.906.187 y EPO 726743, que unánimemente divulgan un sistema de pulverización de gotitas que utiliza aire para atomizar y acelerar gotitas de agua, con o sin aditivos. Sin embargo, esas patentes no enseñan una disposición de gotitas que sea eficaz en la limpieza bucal, particularmente la eliminación de placa dental, sin provocar malestar y/o daño a los tejidos de la cavidad bucal.

25 El documento CH508396 muestra un sistema de gotitas de fluido para limpiar dientes que crea una corriente de gotitas de agua de 20000 gotitas por minuto, teniendo las gotitas una velocidad de 20 m/s y un diámetro de 0,3 a 0,4 mm.

30 Así, es deseable tener un sistema de fluido que proporcione resultados de limpieza bucal (eliminación de placa) eficaces, particularmente para superficies difíciles de alcanzar, sin provocar malestar y/o daño al usuario.

35 Un sistema para limpiar dientes, que comprende: una fuente de fluido; un generador de gotitas de fluido para crear una corriente de gotitas de fluido individuales a partir del fluido, en el que la velocidad de las gotitas está en el intervalo de 20 metros por segundo a 250 metros por segundo; y un miembro para dirigir la corriente de gotitas para limpiar la superficie bucal seleccionada en el que la corriente de gotitas se caracteriza de otro modo por una capacidad de eliminación de biopelículas del área de superficie bucal sin malestar ni daño a los dientes o a los tejidos circundantes del usuario.

40 La presente invención incluye también un sistema de gotitas de fluido para limpiar dientes, que comprende: una fuente de fluido; y un montaje de dirección y generador de gotitas de fluido para crear una corriente de gotitas de fluido individuales a partir del fluido y dirigir las gotitas para limpiar un área de superficie seleccionada de cuidado bucal, en el que las gotitas de fluido eficaces tienen un diámetro superior a 5 micrómetros y tienen una velocidad superior a 20 metros por segundo, y en el que las gotitas de fluido eficaces tienen un momento específico combinado de aproximadamente al menos 3×10^3 newton·metro² para producir un efecto limpiador suficiente para eliminar la biopelícula del área de superficie bucal sin malestar que dañe los dientes o los tejidos circundantes del usuario.

45 La figura 1 muestra un diagrama simplificado que muestra una realización para crear gotitas de fluido en un sistema de limpieza de la presente invención que utiliza una corriente de a alta velocidad de aire.

50 La figura 2 es una vista en alzado que muestra otra realización de la presente invención que utiliza una disposición de varias boquillas, siendo el fluido forzado a través de las boquillas bajo presión.

55 La figura 3 es otra realización de la presente invención que utiliza un sistema generador de gotitas piezoeléctrico.

La figura 4 es una gráfica que muestra la velocidad de gotitas en un eje frente al tamaño de gotitas (diámetro) en el otro eje.

60 La presente invención está dirigida a un sistema de limpieza que utiliza una sucesión (pulverización) de gotitas de

fluido, en el que la limpieza es particularmente eficaz para la cavidad bucal, eliminar biopelícula, es decir, placa dental, de los dientes, incluyendo de áreas difíciles de alcanzar, tales como debajo del borde gingival, o interproximalmente, sin malestar para el usuario ni daño a los tejidos en la cavidad bucal. Las gotitas tienen características seleccionadas y el propio sistema tiene parámetros de funcionamiento particulares relativos a las gotitas para producir los resultados ventajosos de una limpieza eficaz (incluyendo la eliminación de placa) sin malestar ni daño. En la presente invención, el pequeño tamaño de las gotitas produce una limpieza eficaz de los espacios muy pequeños en los dientes, donde tienden a acumularse manchas provocadas por los residuos de alimentos y bacterias. La eliminación de manchas eficaz es otro resultado ventajoso de la presente invención.

Estas características y parámetros de funcionamiento incluyen, en particular, la velocidad de las gotitas, el tamaño de las gotitas y la frecuencia de las gotitas, es decir, el número de impactos de gotitas en un área de superficie seleccionada en un periodo de tiempo seleccionado. Otras características/parámetros incluyen el ángulo de impacto, la viscosidad del fluido y la tensión superficial del fluido, entre otros.

La pulverización de gotitas de la presente invención distribuye energía sobre un área relativamente grande, permitiendo aplicar un pequeño número de gotitas con alta energía a un pequeño punto dado en el área más grande. Si se aplicara la misma cantidad de líquido en forma de un chorro centrado de gotitas, una inmediatamente detrás de otra, la energía en las gotitas se concentraría en un área más pequeña, es decir, un punto o una línea. Si se aplica demasiada energía a un punto dado, se provoca daño. Al fragmentar (dispersar) el líquido en muchas gotitas pequeñas, es posible aplicar la totalidad de energía sobre un área relativamente grande, de manera que la alta energía en las gotitas es suficiente para eliminar la placa dental, pero no bastante alta para producir daño. Como en un cincel, se debe aplicar suficiente energía a un punto dado para producir resultados, pero únicamente con el número necesario de choques para evitar un daño no deseado.

En general, el presente sistema implica la creación de gotitas de fluido, dispersadas en forma de pulverizador o corriente ancha, y la aceleración de las gotitas a la velocidad deseada. Una realización de la presente invención se muestra en la figura 1. En la figura 1, se introduce un fluido 11 en una corriente que fluye rápidamente de aire que se mueve a través de un fluido 12. El fluido 11 se introduce en el tubo 12 a través del miembro de entrada 14. El fluido 11, tal como, por ejemplo, agua, se mueve a través de la entrada 14 por una bomba 16; de manera alternativa el tubo 12 se puede estrechar físicamente delante de donde el tubo de entrada de agua 14 se une al tubo 12, que da como resultado una región de menor presión en el tubo de aire 12, que, a su vez, arrastra fluido 11 al tubo de aire.

Dicha disposición, que implica la adición de fluido en la corriente de aire que fluye, ha demostrado ser eficaz en la eliminación *in vivo* de placa dental de dientes.

En funcionamiento, el líquido (agua) 11 se fragmenta en gotitas cuando entra en contacto con la corriente de aire en que se mueve rápidamente. Las gotitas son aceleradas entonces por la corriente de aire continua hasta que típicamente alcanzan casi la misma velocidad que el aire que fluye, y luego son dirigidas hacia fuera desde el tubo 12 a través de la boquilla 18. En un ejemplo, el aire que fluye está a una presión de 2 bar, aunque podría ser un tanto menor, es decir, 1 bar, o mayor, 3 bar o incluso más. El tubo 12 en la realización particular mostrada es de 3 mm de diámetro, con una boquilla redonda de aproximadamente 0,7 mm de diámetro y 1,5 mm de largo. En una realización se utiliza una bomba de tipo pistones 16 para bombear fluido a una velocidad de 60 ml por minuto; de manera alternativa, la velocidad podría ser de 30 ml o menos, proporcionando un máximo de 60 ml de fluido en un periodo de dos minutos. La boquilla anterior da como resultado una pulverización de 2 mm de ancho a una distancia de 3 mm de la boquilla. Se podrían utilizar boquillas de otros tamaños. Por ejemplo, se ha utilizado con éxito una boquilla de 0,4 mm.

Como se indica anteriormente, la velocidad de las gotitas es una característica importante. Un intervalo adecuado de velocidad es típicamente de 20 metros por segundo a 250 o 300 metros por segundo, dependiendo del tamaño de gotita (diámetro) con un intervalo preferido en una realización de 70-100 m/s para gotitas de 10 micrómetros y 20-60 m/s para gotitas de 100 micrómetros. En otra realización, la velocidad es apenas superior a 20 m/s. El tamaño de gotita es una característica importante, como también se indica anteriormente. Típicamente, las gotitas serán de más de 5 micrómetros, preferentemente de más de 10 micrómetros (en algunas realizaciones), hasta aproximadamente 200 micrómetros. En una realización, un intervalo preferido es de 10-30 micrómetros. En otra realización, un intervalo preferido es de 5-100 micrómetros. El caudal de fluido hacia la boca también puede ser significativo en relación al confort del usuario. Típicamente, en una realización, el caudal no superará más de 20 ml por acto de limpieza, ya que esta es la cantidad aproximada de fluido que se puede tener cabida confortablemente en la boca durante un acto de limpieza dado. Sin embargo, los caudales podrían ser de hasta 100 ml por limpieza o podrían ser algo superiores a 20 ml, p. ej. 40 ml. En otra realización, la cantidad total de fluido en la boca durante un solo acto de cepillado será de aproximadamente 60 ml o menos.

Aún más, la frecuencia o tasa de impacto de gotitas podría estar en el intervalo de $10^4 - 10^9$ gotitas por segundo. Típicamente, con dicha disposición, se produce una limpieza eficaz a una distancia de al menos hasta 3 mm (posiblemente hasta 10 mm) entre los dientes y la extremidad (extremo) de la boquilla.

La dispersión del fluido en gotitas es significativa para asegurar el área de impacto deseada. Por ejemplo, en una realización para eliminación de placa dental, el área de cobertura debería ser al menos 1 mm^2 pero no más de 1 cm^2 . Las áreas más pequeñas podrían dar como resultado malestar del usuario, mientras que las áreas más grandes producen resultados menos eficaces.

5 En general, para la disposición de la figura 1, la limpieza aumentará con la presión de aire, que acelera las diversas gotitas. El flujo de fluido también se puede optimizar para la limpieza mediante la modificación de la configuración de boquilla.

10 La realización de la figura 1 está dirigida al uso de un gas (aire) a altas velocidades, que acelera fluido que es añadido a la corriente de aire. La figura 2 muestra otra realización del sistema de limpieza de gotitas de fluido de la presente invención. Esta realización se muestra específicamente en forma de un cepillo de dientes, generalmente en 40. En la realización mostrada, una pluralidad de boquillas pequeñas 42 (por simplicidad de la ilustración únicamente se muestra una) producen gotitas a medida que el fluido es forzado a través de ellas bajo presión. En 43 se muestra un depósito de fluido para el cepillo de dientes, y es de aproximadamente 10 cm de largo. Un resorte 44 impulsa un pistón 46, que en la realización mostrada tiene un área de superficie de 2 cm^2 . El resorte está dispuesto para proporcionar una presión en el intervalo general de 30-70 bar, incluso hasta 100 bar. El fluido desde el depósito 43 es dirigido a una parte de vástago hueco 48 en el cuello del cepillo de dientes y afuera a través de la pluralidad de boquillas 42 en el cabezal de cepillo 52.

20 En la realización mostrada, hay 10 boquillas separadas en el cabezal de cepillo, teniendo cada boquilla un diámetro en el intervalo de 10-50 micrómetros, preferentemente a aproximadamente 26 micrómetros. Podría haber menos boquillas, sin embargo, (o más); incluso una boquilla podría funcionar. Las boquillas son de aproximadamente 200 micrómetros de largo. Las boquillas 42 están integradas en el cabezal de cepillo y están hechas de material flexible, tal como caucho, para impedir obstrucciones. El fluido que sale de las boquillas se fragmenta en una pulverización de gotitas a distancias cortas de la propia boquilla. Con presión apropiada (véase arriba), un tamaño de boquilla de 26 micrómetros y una longitud de boquilla de 200 micrómetros, las gotitas salen de la boquilla a 30 metros por segundo (o en otra realización, al menos 20 metros por segundo), con una tasa (frecuencia) de 2,5 MHz (total para las 10 boquillas). El volumen de agua (con 10 boquillas) es de aproximadamente 10 ml/minutos , en esta realización. Esta disposición proporciona una limpieza eficaz sin provocar dolor o malestar al usuario. Típicamente, sin perturbación, el fluido se fragmentará en gotitas a una corta distancia de la boquilla.

35 En la figura 3 se muestra otra realización, también en forma de un cepillo de dientes, mostrado generalmente en 60. En esta realización, en una parte de cabezal 64 del cepillo de dientes se coloca un elemento transductor piezoeléctrico 62 (un ejemplo de frecuencia son 1,5 MHz, pero son posibles otras frecuencias). La acción del elemento piezoeléctrico produce un efecto de bombeo a alta velocidad, que acelera el fluido significativamente a través de un conjunto de boquillas 66 colocadas delante del elemento piezoeléctrico. Podría haber únicamente una boquilla, en una realización particular.

40 A medida que el fluido se mueve a través de las boquillas pequeñas 66, en la placa de boquillas 68, se fragmenta en gotitas pequeñas de tamaño constante.

45 El cepillo de dientes 60 incluye, en una parte de mango 69, un depósito para fluido 70, el depósito 70 está a baja presión pero suficiente para mover el fluido desde el depósito 70 al cabezal de gotitas. La acción del elemento piezoeléctrico acelera el fluido a través de las boquillas 66. A medida que el fluido es forzado a través de las boquillas 66, se fragmenta en gotas en el intervalo de 50-700 micrómetros, típicamente dependientes del tamaño de la boquillas. En otra realización, por ejemplo, con una boquilla de tamaño diferente, el límite inferior del diámetro de gotita podría ser de 5 micrómetros.

50 El depósito 70 para el fluido en una realización tiene una capacidad de aproximadamente 20 ml , que es la cantidad media utilizada por un usuario para un lavado de boca o acto de limpieza, típicamente dos minutos. En otras realizaciones, la capacidad podría ser mayor, por ejemplo, 60 ml en una realización específica. Como se indica anteriormente, el depósito 70 está a presión para forzar al fluido a través de las boquillas 66. La velocidad y otras características de las gotitas son substancialmente iguales que para las otras realizaciones. La generación de las gotitas, sin embargo, es diferente de las otras realizaciones. El depósito 70 está a presión, como para la realización de la figura 2, suministrando el fluido al elemento piezoeléctrico.

55 Se debe entender que son posibles otras realizaciones para crear las gotitas, además de las descritas específicamente en el presente documento y variaciones de las mismas. Por ejemplo, se pueden utilizar técnicas de chorro de tinta (convencionales así como futuras), en las que las gotitas son empujadas afuera de elementos tipo capilar por la contracción de elementos piezoeléctricos circundantes. Además, el fluido se puede mover hasta el contacto con un sonotrodo de ultrasonidos, que fragmenta el fluido en una niebla.

60 Como se indica anteriormente, diversos aspectos del sistema de gotitas tienen un efecto en la limpieza, especialmente la velocidad de las gotitas, el tamaño de las gotitas y el flujo de agua total, es decir, flujo de fluido,

entre otros.

La figura 4 es un diagrama que muestra el efecto del funcionamiento del sistema, velocidad frente a tamaño de gotita, la velocidad va de 20 a 200 metros por segundo (o superior) y el tamaño de gotita va de 5 micrómetros a 300 micrómetros. A bajas velocidades, se produce un efecto de masaje gingival, en un intervalo relativamente amplio de tamaño de gotita. A bajas velocidades, se eliminan bacterias sueltas, productos bacterianos y partículas sueltas de alimentos de las áreas de dientes, incluidas las bolsas gingivales y áreas interproximales. A medida que aumenta la velocidad, aumenta el efecto limpiador en la boca, incluyendo la eliminación de placa dental y la eliminación de manchas, hasta el daño y entonces significativo malestar al usuario. El tamaño de gotita también tiene un efecto en la limpieza, aunque no tan significativo como la velocidad. De nuevo, como se indica anteriormente, otros factores, incluyendo el ángulo, distancia, caudal y tasa (frecuencia) total de gotitas también pueden tener un efecto significativo en la limpieza.

El fluido utilizado en la disposición de sistema de gotitas puede variar, incluyendo agua o agua en combinación con diversas soluciones químicas, incluyendo diversas soluciones de enjuague bucal, soluciones antimicrobianas, fluoruro, agentes desensibilizadores, soluciones blanqueadoras y otros fluidos, p. ej. otras sustancias químicas o compuestos beneficiosos de cuidado bucal. En las gotitas de fluido también se pueden incluir burbujas de gas/partículas sólidas. El sistema se puede utilizar exitosamente para la limpieza de áreas bucales difíciles de alcanzar, así como para ortodoncia e implantes dentales. Aún más, aunque el sistema ha sido divulgado específicamente en el contexto de un cepillo de dientes, donde se da como resultado la eliminación de placa dental, particularmente en áreas difíciles de alcanzar, sin malestar para el usuario, un resultado no conseguido previamente por las disposiciones de gotitas o chorro de agua conocidas, la presente invención también se puede utilizar para otras aplicaciones de limpieza. Estas incluyen diversas superficies en el cuidado del hogar, lavavajillas, lavandería y eliminación de manchas. En estas disposiciones, al agua se le pueden añadir abrasivos o compuestos limpiadores activos para obtener diferentes efectos de limpieza.

Se ha descubierto que el "momento específico" (definido a continuación) de gotitas de fluido "eficaces" dentro de una pulverización de gotitas (gotitas de fluido "eficaces" se definen como gotitas de más de 5 micrómetros de diámetro y que se mueven a una velocidad superior a 20 metros por segundo) es un factor significativo en relación a la limpieza de los dientes, incluyendo la limpieza interdental y subgingival, sin provocar malestar ni daño a los dientes o a tejidos circundantes de la boca del usuario. Gotitas de fluido "eficaces" son un subconjunto de todas las gotitas de fluido en la pulverización, las gotitas de fluido "eficaces" producen la limpieza segura y eficaz. "Momento específico" se define en el presente documento como la suma promediada en el tiempo de los momentos de todas las gotitas de fluido eficaces por unidad de área de superficie durante una unidad de tiempo, para una pulverización que contacta con una superficie bucal (diente o dientes), sin que la pulverización se mueva con respecto a la superficie bucal, expresado en newton·metro². El área de la pulverización en contacto con la superficie bucal está definida como el área total de apoyo (impacto), promediada en el tiempo, de la pulverización. Las definiciones especiales anteriores se deben entender como generalizadas para el caso de funcionamiento en modo pulsado de un sistema de gotitas de fluido.

Las diferentes posibilidades de fluido se han tratado anteriormente. Además, el intervalo de diámetro de gotita en el presente sistema también se ha tratado anteriormente, así como intervalos de velocidad de gotitas.

Generalmente, sin embargo, cuando se considera "momento específico", se prefiere que las gotitas de fluido "eficaces" sean de más de 5 micrómetros de diámetro y que la velocidad de dichas gotitas sea de al menos 20 m/s, preferentemente al menos 30 m/s. El diámetro y la velocidad de las gotitas eficaces individualmente puede variar, siempre que la suma de los momentos (por unidad de área por unidad de tiempo) de todas las gotitas de fluido eficaces sea igual o mayor que el momento específico necesario para una limpieza segura y eficaz. Generalmente, para un fluido de gotitas, tal como agua o fluidos similares, incluidos diversos enjuagues bucales, el momento específico combinado de todas las gotitas de fluido eficaces será superior de 10 newton·metro⁻² a al menos 3×10^5 newton·metro⁻², y quizás mayor, antes de que se empiece a producir daño/malestar. Más preferiblemente, el intervalo es de 100 newton·metro⁻² a al menos 3×10^4 newton·metro⁻², con el valor de umbral (mínimo) más preferido de 3×10^3 newton·metro⁻². Estos intervalos de momento, para el conjunto de gotitas de fluido eficaces dentro de una pulverización de gotitas de fluido, proporcionarán una limpieza eficaz, incluyendo limpieza interdental y del borde de las encías (subgingival) sin malestar ni daño a los dientes/encías del usuario.

La importancia del "momento específico" de las gotitas de fluido "eficaces" indica la interdependencia de los tamaños de gotitas eficaces (volumen) individuales y de todo el conjunto y las velocidades en relación a la limpieza bucal.

Los intervalos y umbrales tratados anteriormente de momento específico de gotitas de fluido eficaces, además, son eficaces para sistemas de gotitas tanto a baja presión como a alta presión, así como sistemas asistidos por gas (y no asistidos por gas). Un sistema asistido por gas se describe en una solicitud en tramitación con la presente propiedad del cesionario de la presente invención.

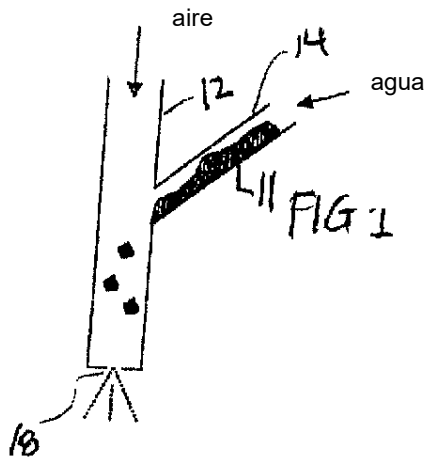
El umbral de momento específico de gotitas de fluido eficaces indicado anteriormente produce una limpieza eficaz y

segura con un volumen de pulverización de gotitas de fluido total en la boca durante un acto de limpieza, típicamente de 2 minutos, de menos de 60 ml. Como se indica anteriormente, las gotitas pueden ser producidas por diversos medios, incluyendo una bomba o generador piezoeléctrico, en combinación con boquillas de diversas configuraciones, como se ha tratado anteriormente.

- 5 Por tanto, se ha divulgado un sistema de limpieza que es particularmente eficaz como aparato y procedimiento de cuidado bucal completo e integral, que combina la limpieza de la placa dental con masaje de las encías y refresco general de la cavidad bucal.
- 10 Aunque se han divulgado realizaciones preferidas a modo de ilustración, se debe entender que el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de gotitas de fluido para limpiar dientes, que comprende:
- 5 una fuente de fluidos (43); y un montaje de dirección y generador de gotitas de fluido (44, 46, 42, 52) para crear una corriente de gotitas de fluido individuales a partir del fluido y dirigir las para limpiar un área de superficie bucal seleccionada, en el que las gotitas de fluido eficaces tienen un diámetro superior a 5 micrómetros y tienen una velocidad superior a 20 metros por segundo, y en el que las gotitas de fluido eficaces tienen un momento específico combinado de aproximadamente al menos 3×10^3 newton·metro⁻², eficaces para producir un efecto limpiador
- 10 suficiente para eliminar biopelícula del área de superficie bucal sin malestar o daño a los dientes o a los tejidos circundantes del usuario.
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el momento específico combinado de las gotitas de fluido eficaces tiene un intervalo que se extiende hasta 3×10^4 newton·metro⁻².
- 15 3. El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho efecto limpiador se produce con un volumen de fluido en la boca de no más de 60 mililitros durante un periodo de uso normal de dos minutos.
- 20 4. Un sistema de la reivindicación 3, en el que el volumen de fluido está en el intervalo de 20-60 mililitros.



[bomba]

16

