



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 166**

51 Int. Cl.:
A61C 1/00 (2006.01)
A61C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **98931410 .9**
96 Fecha de presentación : **19.06.1998**
97 Número de publicación de la solicitud: **0996388**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.05.2000**

54 Título: **Sistema de dentífrico y cepillo dental emisor de radiación electromagnética.**

30 Prioridad: **20.06.1997 US 50343 P**

73 Titular/es: **BioLase Technology, Inc.**
4 Cromwell
Irvine, California 92618, US

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

72 Inventor/es: **Rizoiu, Ioana, M. y**
Kimmel, Andrew, I.

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

74 Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

ES 2 316 166 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 dentífrico y cepillo dental emisor de radiación electromagnética.

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

Esta invención se refiere en general a la higiene dental y, más particularmente, a combinaciones de compuestos de cepillo dental y cepillado.

2. Descripción de la técnica relacionada

La higiene dental apropiada es importante no sólo por razones de salud dental, sino por consideraciones de apariencia personal. Una de las muchas técnicas empleadas por las personas para mejorar su apariencia personal a través de la higiene dental es el blanqueado de sus dientes. Las técnicas de blanqueado dental varían en costo, conveniencia, y efectividad.

Los profesionales de la salud dental utilizan muchas técnicas para blanquear los dientes con el objeto de mejorar la apariencia personal de sus pacientes. Las soluciones de bicarbonato de alta presión se utilizan para estregar los dientes en un proceso análogo al chorro de arena a presión. Los tratamientos químicos abundan para blanquear los dientes. Sin embargo, estos tratamientos tienen el inconveniente de la necesidad de visitas periódicas a profesionales de salud dental y los gastos asociados al tratamiento que lleva a cabo un profesional de salud dental.

El cepillado con un dentífrico, sea una pasta dental, gel, crema o polvo, tiene algún efecto en el blanqueado de los dientes debido a la acción abrasiva del dentífrico sobre los dientes. Un método relativamente simple de blanqueado de los dientes comprende el cepillarlos con un dentífrico que contenga agentes blanqueadores. El peróxido de hidrógeno, un agente blanqueador común, es un componente de muchas de las pastas y geles dentales de venta al menudeo. Sin embargo, ciertas dietas y actividades, tales como el fumar, manchan los dientes más allá de la capacidad del dentífrico por sí sólo para blanquearlos suficientemente.

La técnica anterior presenta cepillos dentales equipados con una fuente de luz que puede iluminar la región de cepillado brindando radiación beneficiosa a la superficie del diente. Ejemplos de cepillos dentales iluminados se presentan en las Patentes de los EE. UU. Nos. 5 306 143 titulada "Dispositivo de higiene dental"; 5 160 194 titulada "Cepillo de dientes con cerdas iluminadas externamente"; 5 030 090 titulada "Cepillo de dientes óptico y método de uso"; y 4 779 173 titulada "Dispositivo de cepillo iluminado".

Existe una necesidad para el mejoramiento de la limpieza y blanqueado de los dientes que no requiera la visita a un profesional de salud dental y que mejore el blanqueado de dentífricos de técnicas anteriores y de cepillos dentales emisores de radiación electromagnética.

Resumen de la invención

Se presenta un sistema de limpieza y blanqueado de los dientes que tiene un cepillo dental emisor de radiación electromagnética y un dentífrico con un agente fotosensible. El cepillo dental tiene una superficie de limpieza, tal como cerdas. El cepillo dental está adaptado también para dirigir radiación electromagnética hacia la superficie de limpieza. La radiación electromagnética es policromática. La radiación electromagnética consiste esencialmente en longitudes de onda dentro de un intervalo de 300 a 750 nanómetros. El agente fotosensible se dispersa a través del dentífrico. El dentífrico, que es visualmente incoloro y transparente, transmite la radiación electromagnética a través de un espesor variable de dentífrico colocado sobre una superficie diana durante el uso del sistema. Como resultado, reacciona una porción significativa del agente fotosensible, resultando en el blanqueado de manchas, eliminando y/o mostrando sustancias indeseadas, y/o generando espuma. El dentífrico puede tener partículas abrasivas claras.

En una realización de la invención, el agente fotosensible tiene una velocidad de reacción relativamente alta cuando se expone a radiación electromagnética en una porción altamente reactiva del intervalo predeterminado en comparación con una velocidad promedio de reacción cuando el agente fotosensible se expone a la radiación electromagnética en el intervalo predeterminado. Adicionalmente, la radiación electromagnética policromática emitida por el cepillo dental está vinculada a longitudes de onda que están sustancialmente dentro de la porción altamente reactiva del intervalo predeterminado.

Un método de sintonización del sistema de limpieza y blanqueado dental incluye un paso de formulación del dentífrico con agentes fotosensibles que reaccionan ante un intervalo de radiación electromagnética, y un paso de proporcionar un cepillo dental que emite ese intervalo de radiación electromagnética.

Aún más, un método de sintonización del sistema de limpieza y blanqueado incluye un paso de diseño de un cepillo dental que emite un intervalo de radiación electromagnética y otro paso de formulación de un dentífrico con un agente fotosensible que reacciona al intervalo de radiación electromagnética.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática de un cepillo dental emisor de una radiación electromagnética y un contenedor de compuesto de cepillado en un paquete según una realización de la presente invención; y

Las Figuras 2-4 son vistas esquemáticas de un cepillo dental emisor de radiación electromagnética según otra realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas actualmente

Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra un cepillo dental emisor de radiación electromagnética 1 y un contenedor 31 de compuesto de cepillado colocados dentro de un paquete 32. Otras realizaciones de la presente invención tienen diferentes diseños del contenedor 31. El paquete 32 se muestra esquemáticamente y las realizaciones de la presente invención pueden utilizar cualquier diseño y configuración apropiada del paquete.

La estructura general del cepillo dental 1 se presenta en la Patente de EE. UU. No. 5 306 143 titulada "Dispositivo de higiene dental" otorgada a Levy, que constituye la técnica anterior más relevante. Las realizaciones modificadas de la presente invención pueden utilizar otros cepillos dentales apropiados emisores de radiación electromagnética. Los componentes básicos del cepillo dental 1 incluyen un mango 4 y una cabeza (extremo o punta) de cepillado 5. La cabeza de cepillado 5 está constituida por un cuerpo 6 que tiene una superficie de base 7 de la cual se proyecta un conjunto de cerdas de cepillado dental 8. La composición y forma de las cerdas 8, y la manera en la que las cerdas 8 se fijan al cuerpo 6, se ajustan a la práctica convencional en la técnica del cepillo dental. Los extremos 9 de las cerdas 8 comprenden una superficie de limpieza que se utiliza para estregar dientes y similar. Otras realizaciones de la presente invención pueden tener otros tipos de superficies de limpieza, tales como, por ejemplo, una esponja u otro tipo de espuma.

El cepillo dental 1 está provisto además de medios para dirigir la radiación monocromática de un tipo seleccionado desde el cuerpo 6 en la dirección de una flecha 10, que es generalmente paralela a la dirección en la cual las cerdas 8 se protegen del cuerpo 6. La radiación se emite generalmente vía la superficie de la base 7 del cuerpo 6. En las realizaciones modificadas de la presente invención, la radiación puede emitirse desde el mango 4, guiada por las cerdas 8, o cualesquiera otros medios apropiados para dirigir la radiación a los extremos 9 de las cerdas, que forman la superficie de limpieza de la realización ilustrada de la presente invención.

El mango 4 está provisto de un dispositivo emisor de luz 14 para generar la radiación electromagnética. Las realizaciones de la presente invención pueden utilizar cualquier medio apropiado para generar la radiación electromagnética, tales como un diodo emisor de luz que emite radiación electromagnética policromática.

La cabeza de cepillado 5 se muestra teniendo una lente 18, uno o más espejos semitransparentes 20 y un espejo de reflexión total 22. En la realización ilustrada de la presente invención, la radiación electromagnética producida por el dispositivo emisor de luz 14 está en la forma de un rayo de luz colimado de pequeño diámetro extendido a lo largo de un eje que se corresponde con el eje longitudinal del mango 4 y la cabeza 5. Los espejos 20 y 22 están orientados en un ángulo de 45° respecto al eje del rayo de luz, y la lente 18 está construida y dispuesta para darle al rayo de luz de radiación electromagnética una forma ligeramente divergente de manera que el rayo de luz diverja a un área esencialmente coextensiva con el área ocupada por el espejo 22. Realizaciones modificadas de la presente invención pueden utilizar otras disposiciones para dirigir los medios de generación de radiación electromagnética a la superficie de limpieza de la cabeza de cepillado 5.

El cuerpo 6 puede estar propiamente hecho de un plástico que sea transparente a la radiación electromagnética de manera que porciones de la radiación se reflejen en la dirección 10 mediante los espejos 20, y la radiación restante se refleje mediante el espejo 22. El sistema óptico constituido por la lente 18 y los espejos 20, 22 está dispuesto para hacer que la radiación atraviese un área, que sea al menos aproximadamente coextensiva con el área cubierta por los extremos 9 de las cerdas 8. Sin embargo, el área de radiación puede, en dependencia de las operaciones particulares a llevar a cabo, extenderse sobre una superficie de limpieza menor o mayor. Las realizaciones modificadas de la presente invención pueden utilizar otras disposiciones de sistema óptico.

En las Figuras 2-4 se ilustra una realización modificada. Los espejos 20, 22 se reemplazan con superficies reflectoras. Las superficies reflectoras pueden formarse sobre las superficies interiores de la porción externa, escalonada de la cabeza del cepillo dental. Las superficies reflectoras pueden comprender capa o capas de papel de estaño, por ejemplo que están embebidas dentro del plástico y envueltas, por ejemplo, alrededor de la parte posterior y costados de la porción escalonada de la cabeza. Otros materiales y/o tipos de superficies reflectoras pueden utilizarse para aumentar, disminuir, y/o cambiar una distribución de radiación transmitida a través de las cerdas.

En la Figura 2, la cabeza se estrecha desde un diámetro de 0,444 unidades a un diámetro de 0,287 unidades justo antes de la porción escalonada. Este diámetro, que está justo antes de la porción escalonada, puede aumentarse para facilitar mayor transmisión de radiación a la porción escalonada o, en otras realizaciones, puede disminuirse para atenuar una cantidad de radiación transmitida a la porción escalonada. Un ancho de la cabeza, que es de 0,430 unidades como se muestra en la Figura 4, puede aumentarse de manera similar para facilitar mayor transmisión de radiación a través de las cerdas o, en otras realizaciones, puede disminuirse para atenuar una cantidad de radiación

transmitida a través de las cerdas. El número, ángulos, dimensiones, etc., de los escalones (pasos) que forman las superficies reflectoras puede cambiarse para aumentar, disminuir, y/o cambiar una distribución de radiación a través de las cerdas. En la Figura 2, la distancia D34 es 1,000 unidades, la distancia D36 es de 0,440, la distancia D38 es 0,200, el ángulo A40 es 3 grados, la distancia D42 es 0,287, el ángulo A44 es 10 grados, el ángulo A46 es 40 grados, y el ángulo A48 es 55 grados. La distancia D50 es 1,295 unidades, la distancia D52 es 1,210, la distancia D54 es 1,006, la distancia D56 es 0,803, la distancia D58 es 0,599, la distancia D60 es 0,395, la distancia D62 es 0,192, la distancia D70 es 0,335, la distancia D72 es 0,268, la distancia D74 es 0,201, la distancia D76 es 0,134, la distancia D78 es 0,067, la distancia D80 es 0,383 y la distancia D82 es 0,100. En la Figura 3, el ángulo A90 es 35 grados, el ángulo A92 es 15 grados, la distancia D94 es 0,205 unidades, la distancia D96 es 0,411, la distancia D98 es 0,616, la distancia D100 es 0,821, la distancia D102 es 1,026, la distancia D104 es 0,310, la distancia D106 es 0,248, la distancia D108 es 0,186, la distancia D110 es 0,124 y la distancia D112 es 1,062. En la Figura 4, la distancia D116 es 0,430 unidades.

En otras realizaciones de la presente invención pueden utilizarse cepillos dentales de técnicas anteriores equipados con una fuente de luz, que ilumina la región de cepillado y brinda radiación beneficiosa a la superficie del diente. Ejemplos de cepillos dentales iluminados se presentan en la Patente de los EE. UU. No. 5 160 194 titulada "Cepillo de dientes con cerdas exteriormente iluminadas" y 4 779 173 titulada "Dispositivo de cepillo iluminado".

El mango 4 incluye un cordón eléctrico 30 que puede conectarse a un tomacorriente de pared para suministrar electricidad al dispositivo emisor de luz 14. Otras realizaciones de la presente invención pueden tener una batería reemplazable o recargable en el mango 4 como la fuente de electricidad del dispositivo emisor de luz 14. Adicionalmente, en la realización ilustrada, la cabeza de cepillado 5 puede separarse fácilmente del mango 4. Esto permite la posibilidad de una pluralidad de cabezas de cepillado 5, utilizada cada una de ellas por un individuo diferente, que pueden montarse en el mango 4 para su uso. Adicionalmente, la lente 18 puede formar una unidad con el mango 4, de manera que cada una de las cabezas de cepillado 5 no tiene que estar provista de su propia lente. Esta configuración reduciría el costo asociado a la fabricación de cada cabeza 5. Realizaciones modificadas de la presente invención pueden obtener el suministro de radiación electromagnética a partir de una fuente externa al cepillo dental 1 vía un cable de fibra óptica, como es de conocimiento a los expertos en la técnica.

El cepillo dental 1 emite radiación electromagnética policromática de una longitud de onda y una intensidad para facilitar la eliminación de sustancias no deseadas de una superficie diana. Sustancias no deseadas típicas incluyen bacterias, placas, sarro y cálculos, todos los cuales contribuyen a, o son precursores de, caries dentales. En otras realizaciones de la presente invención se emite radiación electromagnética monocromática para alcanzar objetos similares.

El dentífrico se formula en una realización para comprender agentes fotosensibles que contribuyen a la eliminación de sustancias no deseadas de los dientes, tales como manchas, bacterias, placas, sarro y cálculos. Los agentes fotosensibles reaccionan a la radiación electromagnética emitida por parte del cepillo dental durante el cepillado para mejorar la eliminación de las sustancias no deseadas.

El mejoramiento de la eliminación provisto por el dentífrico puede ser directo, tal como cuando el agente fotosensible reacciona a la radiación electromagnética y, a su vez, reacciona con la sustancia no deseada para eliminarla. Ejemplos de materiales que pueden comprender un agente fotosensible incluyen compuestos de peróxido, compuestos de sales, agentes antibacterianos y agentes antiplacas. Los compuestos de sales pueden o no disolverse en el dentífrico. El uso de compuestos de peróxido, tales como el peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida, en dentífricos es conocido en la técnica, como se presenta en la Patente de los EE. UU. No. 4 990 089 titulada "Método y material para dar brillo a los dientes". Según la presente invención, la radiación electromagnética emitida por el cepillo dental 1 durante el cepillado mejora el blanqueado y limpieza de los dientes cuando se utiliza en combinación con el dentífrico que comprende un agente fotosensible.

Otras realizaciones de la presente invención comprenden dentífricos utilizados en relación con un agente fotosensible que comprende un agente espumoso. El agente espumoso genera espuma en presencia de la radiación electromagnética. La espuma opera como un portador que suministra dentífrico a áreas a las que no llega la superficie de limpieza del cepillo dental, mejorando por tanto la limpieza y blanqueado total de los dientes. El agente espumoso puede comprender un compuesto de peróxido en una realización de la presente invención.

Adicionalmente, cuando ciertos agentes fotosensibles hacen contacto con una o más de las sustancias no deseadas, la aplicación de radiación electromagnética que tiene una longitud de onda y contenido energético apropiados puede hacer visible la sustancia o sustancias.

A manera de ejemplo, uno de los objetos del cepillado dental es la eliminación de bacterias que se han acumulado en superficies del diente, frecuentemente en hoyos y fisuras en el esmalte del diente. Se conoce que independientemente del cuidado ejercido y el tiempo dedicado a una sesión de cepillado, algunos de los depósitos de bacterias puede que no se desalojen y eliminen de las superficies del diente. También es conocido que hay productos químicos, conocidos como soluciones de exposición, que pueden hacer visible cualesquiera bacterias depositadas. Hay otros agentes fotosensibles, que pueden preferirse a las soluciones de exposición convencionales, que reaccionarán con bacterias de tal manera que las harán visibles en presencia de radiación que tenga una cierta longitud de onda o longitudes de onda.

Cuando se emplea tal dentífrico, el agente fotosensible comprende un agente de exposición que hace visibles cualesquiera bacterias bajo la radiación producida por el dispositivo emisor de luz 14 cambiando el color del agente de exposición. El agente de exposición tiene una afinidad hacia sustancias no deseadas, tales como bacterias, y/o placas, haciendo que el agente de exposición se concentre alrededor de las sustancias no deseadas con respecto a otras áreas en la superficie diana. Como resultado, el agente radiado, expuesto anuncia las locaciones de sustancias no deseadas en la superficie de los dientes, de manera que pueda continuarse el cepillado hasta que el usuario observe que todas las bacterias se han eliminado de todas las superficies visibles del diente. Aunque sería más difícil llevar a cabo este procedimiento sobre superficies linguales del diente, esto sería posible, si el cepillado se llevara a cabo mientras se observan esas superficies con un espejo. Los dentífricos de las realizaciones modificadas de la presente invención pueden anunciar también visualmente durante el cepillado placas y/u otras sustancias indeseadas.

En una variación, el producto químico consiste en, o contiene Black Shade No. 4625, que puede obtenerse de Crompton & Knowles, Ingredient Technology Division, de Reading, Pensilvania. En este caso, la fuente de radiación produce radiación a una longitud de onda, o longitudes de onda, de entre $0,8\ \mu\text{m}$ y $1\ \mu\text{m}$. La fuente de radiación produce radiación electromagnética policromática en longitudes de onda que oscilan de $0,8\ \mu\text{m}$ a $1\ \mu\text{m}$. En una variación, la fuente de radiación produce radiación electromagnética policromática de longitudes de onda que comprenden al menos una porción de las diferentes longitudes de onda en el intervalo de $0,8\ \mu\text{m}$ a $1\ \mu\text{m}$. En otra variación aún, la fuente de radiación produce radiación electromagnética de una sola longitud de onda en el intervalo de $0,8\ \mu\text{m}$ a $1\ \mu\text{m}$. La fuente de radiación puede comprender, por ejemplo, un láser Nd:YAG.

La fuente se ajusta para emitir radiación a un nivel de energía seleccionado sobre la base de la concentración esperada de Black Shade No. 4625 en el material a tratar. El Black Shade No. 4625 manchará (coloreará) de negro, por ejemplo, bacterias cariogénicas o *streptococcus faecalis* de manera que estas bacterias, o cualquier otra sustancia que absorban el Black Shade No. 4625, absorberán fácilmente la radiación láser. Como una alternativa al Black Shade No. 4625 en el ejemplo, puede utilizarse cualquier otra sustancia para manchar las bacterias, por ejemplo, negro. Otras sustancias fotosensibles pueden utilizarse en adición a, o como una alternativa al, negro. Los agentes que comprenden naranjas, rojos, carmelitas, amarillos, verdes, azules, etc., suministrados, por ejemplo por Crompton & Knowles, Ingredient Technology Division, de Reading, Pensilvania, pueden seleccionarse, conjuntamente con fuentes de radiación que utilicen longitudes de onda correspondientes. Según una variación específica, el producto químico es rojo Sudán como una mancha (coloración) vital cuando la fuente de radiación es un láser de argón.

La densidad de la energía de radiación puede hacerse lo suficientemente alta como para vaporizar directamente la sustancia manchada. Por ejemplo, en el caso en el que se manche *streptococcus faecalis* con Black Shade No. 4625 e irradie con un láser Nd:YAG, este efecto puede lograrse con una densidad energética en el orden de $10\ \text{J}/\text{cm}^2$.

Para mejorar la eficiencia según la presente invención, el dentífrico transmite una cantidad óptima de radiación electromagnética a través del mismo. En una realización de la presente invención, una cantidad óptima de transmisión a través del dentífrico comprende la transmisión de radiación electromagnética a longitudes de onda e intensidades de éstas para facilitar la reacción del agente fotosensible, y sustancialmente ninguna radiación electromagnética adicional más allá de eso. Los agentes fotosensibles se dispersan a través del dentífrico. Durante el cepillado, el dentífrico se dispersa en espesores que varían a lo largo de la superficie diana, que comprende los dientes y encías. Para ser efectiva, la radiación electromagnética debe penetrar a través de los espesores que varían del dentífrico, de manera que se irradian y reaccionen porciones significativas del agente fotosensible a través de espesores que varían. Para que esto ocurra, el dentífrico transmite la radiación a través de los espesores que varían, propiciando por tanto que las porciones significativas del agente fotosensible disperso a lo largo del dentífrico absorban sustancialmente la radiación y reaccionen.

Para lograr eso, el dentífrico es claro, lo que debe entenderse que significa visualmente incoloro y transparente. En una realización de la presente invención, el dentífrico es un gel claro que comprende al menos alrededor del 1,5% de peróxido de hidrógeno y una base clara. En una realización a manera de ejemplo, la base comprende agua, peróxido de hidrógeno, poloxamer 407, glicerina, sabor y sacarina de sodio. En otra realización a manera de ejemplo, la base comprende fluoruro, peróxido de hidrógeno y sílice hidratado. El gel claro maximiza la transmisión de radiación a través del mismo, para maximizar por tanto una interacción del gel claro con la radiación a través del espesor del gel claro.

Otros agentes o agentes de blanqueado pueden utilizarse exclusivamente en el dentífrico, o en combinación con, peróxido de hidrógeno, según realizaciones modificadas de la presente invención.

En modificaciones ulteriores de la presente invención, el contenedor puede comprender compartimientos que contienen una primera porción del dentífrico en un compartimiento y una segunda porción del dentífrico en el otro compartimiento (no se muestra). La separación de las porciones de dentífrico puede evitar que los componentes en las porciones separadas reaccionen antes de ser usados. Por ejemplo, una primera porción que comprende bicarbonato puede separarse de una segunda porción que comprende peróxido de hidrógeno.

Según una realización, el ingrediente activo o ingredientes del dentífrico están diseñados para mantenerse relativamente estables hasta que el dentífrico se coloque en los dientes. En una realización en la que el dentífrico comprende peróxido, por ejemplo, el dentífrico está diseñado para mantener al peróxido en una condición relativamente estable tanto mientras permanece en el tubo como cuando se coloca inicialmente en el cepillo dental.

Además de diseñar el dentífrico para mantenerse estable hasta que se coloque en los dientes y se agite, se propone un paso de instrucción al usuario para que deje la fuente del cepillo dental en un modo apagado hasta que el cepillo dental y el dentífrico se coloquen en los dientes. El usuario sigue las instrucciones e inserta el cepillo dental, con el dentífrico en el mismo y con la fuente en un modo apagado, dentro de la boca y en los dientes del usuario. Subsecuentemente, el usuario coloca la fuente en un modo encendido para iniciar por tanto la emisión de radiación desde el cepillo dental hacia el dentífrico. El usuario puede desplazar entonces las cerdas del cepillo dental sobre los dientes para agitar y activar aún más el ingrediente activo o ingredientes del dentífrico. Alternativamente, la mera colocación del dentífrico en un diente, con o sin agitación, inicia la activación del ingrediente o ingredientes del dentífrico. Por ejemplo, una mancha que contenga hierro, ubicada en un diente, puede ayudar a activar el peróxido de un dentífrico cuando el dentífrico se ponga en contacto con la mancha en el diente. En este ejemplo, la irradiación adicional del dentífrico puede mejorar la activación. En otras variaciones de los ejemplos anteriores, las cerdas del cepillo dental se colocan sólo en una proximidad cercana a los dientes.

En otras realizaciones aún de la presente invención, el dentífrico puede comprender abrasivos. Los abrasivos pueden ser visibles, un ejemplo de esto se presenta en la Patente de los EE. UU. No. 3 935 306 titulada "Formulaciones de pasta de dientes". Los abrasivos pueden ser claros, un ejemplo de los cuales se presenta en la Patente de los EE. UU. No. 3 864 470 titulada "Pasta de dientes visualmente clara con contenido en sílice precipitado hidratado sintético". Las partículas claras abrasivas mejoran la capacidad de transmisión del dentífrico, en comparación con partículas abrasivas opacas.

En una variación, la radiación electromagnética emitida por el cepillo dental 1 está sustancialmente libre de radiación ultravioleta. La radiación ultravioleta es de una longitud de onda de un intervalo de energía relativamente elevado, en comparación con longitudes de onda infrarrojas y visibles. Bajo ciertas circunstancias, el dirigir radiación ultravioleta hacia dentro de la boca puede provocar daño celular. Es más, como la radiación ultravioleta es de elevada energía, el cepillo dental 1 puede consumir menos energía durante la operación ya que no emite las longitudes de onda ultravioleta de energía más elevada.

El dentífrico y el cepillo dental 1 se sintonizan para que sean eficientes. El dentífrico se formula con un agente fotosensible. El dentífrico se prueba entonces, utilizando técnicas conocidas por los expertos en la técnica, para determinar longitudes de onda reactivas de intervalo amplio de radiación electromagnética, que provoquen la reacción de los agentes fotosensibles. El cepillo 1 se diseña entonces de manera que emita al menos una porción de las longitudes de onda de intervalo amplio de radiación electromagnética. El cepillo dental emite longitudes de onda de radiación electromagnética que consisten esencialmente en longitudes de onda dentro de un intervalo de 300 a 750 nanómetros.

En una variación un cepillo dental emite radiación electromagnética dentro de la región infrarroja o cercana a ella. Los compuestos pueden seleccionarse para que reaccionen con esta luz exclusivamente o en adición a otras longitudes de onda. La radiación proveniente de la fuente puede comprender una sola longitud de onda en la región infrarroja o cercana a ella, o puede comprender una pluralidad de longitudes de onda en la región infrarroja o cercana a ella. Por ejemplo, la región infrarroja o cercana a ella se selecciona para que comprenda un intervalo de longitudes de onda desde alrededor de 700 nm a alrededor de 990 nm. En otra variación, la región infrarroja o cercana a ella se selecciona para que comprenda luz visible, también, para un intervalo combinado de longitudes de onda desde alrededor de 300 nm a alrededor de 900 nm, o a alrededor de 1 μ m.

Otras realizaciones de la presente invención pueden comprender la determinación de un intervalo estrecho de longitudes de onda de radiación electromagnética, en el que el agente fotosensible tenga una velocidad de reacción relativamente elevada cuando se expone a las longitudes de onda reactivas de intervalo estrecho de radiación electromagnética en comparación con una velocidad de reacción promedio cuando el agente fotosensible se expone a las longitudes de onda reactivas de intervalo amplio de radiación electromagnética. El cepillo dental 1 está diseñado para proporcionar radiación electromagnética, que está sustancialmente en las longitudes de ondas reactivas de un intervalo amplio de radiación electromagnética.

El dentífrico y el cepillo dental 1 pueden sintonizarse también para ser eficientes en un proceso diferente al antes descrito. El dentífrico se formula para reaccionar a la radiación electromagnética emitida desde el cepillo dental 1. El cepillo dental emite longitudes de onda de radiación electromagnética que consisten esencialmente en longitudes de onda dentro de un intervalo de 300 a 750 nanómetros.

Aunque la descripción anterior se refiere a realizaciones particulares de la presente invención, se entenderá que pueden hacerse muchas modificaciones sin apartarse del alcance de la misma. Es más, aspectos de la presente invención pueden tener combinaciones de las realizaciones antes descritas aunque estas combinaciones puedan no estar descritas explícitamente. Las reivindicaciones acompañantes se proponen abarcar tales realizaciones al caer dentro del alcance verdadero de la presente invención.

Referencias citadas en la descripción

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

ES 2 316 166 T3

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 5306143 A
- US 4990089 A
- US 5160194 A
- US 3935306 A
- US 5030090 A
- US 3864470 A
- US 4779173 A

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de limpieza y blanqueado de dientes, que comprende:

- a) un cepillo dental que tiene una superficie de limpieza, estando adaptado el cepillo dental para dirigir radiación electromagnética policromática hacia la superficie de limpieza, consistiendo la radiación electromagnética policromática esencialmente en longitudes de onda dentro de un intervalo de 300 a 750 nanómetros; y
- b) un dentífrico que comprende un agente fotosensible en el que:
 - (i) el agente fotosensible se adapta para reaccionar cuando se expone a la radiación electromagnética y es dispersado a través del dentífrico;
 - (ii) el dentífrico se adapta para ser dispersado en un espesor que varía sobre una superficie diana durante el uso del sistema; y
 - (iii) el dentífrico es visualmente incoloro y transparente, adaptándose por tanto para transmitir la radiación electromagnética, por lo cual una porción significativa del agente fotosensible dispersado en los espesores que varían sobre la superficie diana recibe la radiación electromagnética durante el uso del sistema, facilitando por tanto la reacción de la porción significativa del agente fotosensible dispersado.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el agente fotosensible comprende un agente antibacteriano para eliminar bacterias en presencia de la radiación electromagnética.

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el agente fotosensible comprende un agente antiplacas para eliminar placas en presencia de la radiación electromagnética.

4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un agente de exposición que tiene una afinidad hacia bacterias y/o placas, en el que dicho agente de exposición cambia de apariencia cuando es irradiado por la radiación electromagnética, por lo cual, durante el uso del sistema, el agente de exposición se concentra alrededor de las áreas de bacterias y/o placas sobre la superficie diana respecto a otras áreas sobre la superficie diana, por lo cual el agente de exposición irradiado anuncia las locaciones de bacterias y/o placas sobre la superficie diana.

5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el agente fotosensible comprende un agente espumoso para generar espuma en presencia de la radiación electromagnética, por lo cual la espuma generada durante el uso del sistema opera como un portador que entrega dentífrico a las áreas, a las que la superficie de limpieza del cepillo dental no puede llegar.

6. El sistema de la reivindicación 2, en el que el agente antibacteriano tiene una afinidad hacia bacterias, por lo cual, durante el uso del sistema, el agente antibacteriano se concentra alrededor de las áreas de bacterias sobre la superficie diana con respecto a otras áreas sobre la superficie diana.

7. El sistema de la reivindicación 3, en el que el agente antiplaca tiene una afinidad para placas, por lo cual, durante el uso del sistema, el agente antiplaca se concentra alrededor de las áreas de placas sobre la superficie diana con respecto a otras áreas sobre la superficie diana.

8. El sistema de la reivindicación 1, en el que el agente fotosensible comprende un compuesto peróxido.

9. El sistema de la reivindicación 8, en el que el compuesto peróxido es peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida.

10. El sistema de la reivindicación 1, en el que el agente fotosensible comprende uno o más compuestos de sales.

11. El sistema de la reivindicación 10, en el que el dentífrico es acuoso y al menos una porción del compuesto de sal se disuelve en el dentífrico.

12. El sistema de la reivindicación 1, en el que el dentífrico comprende un gel claro.

13. El sistema de la reivindicación 12, en el que el gel claro comprende partículas abrasivas claras.

14. El sistema de la reivindicación 12, en el que el gel claro comprende partículas abrasivas que no son claras.

ES 2 316 166 T3

15. El sistema de la reivindicación 1, en el que:

- a) el dentífrico está colocado en un contenedor; y
- b) el cepillo dental y el contenedor están colocados dentro de un paquete.

16. El sistema de la reivindicación 1, en el que la superficie de limpieza comprende cerdas.

17. El sistema de la reivindicación 1, en el que:

- a) el agente fotosensible tiene una velocidad de reacción relativamente alta cuando se expone a radiación electromagnética en una porción altamente reactiva del intervalo de longitud de onda en comparación con una velocidad promedio de reacción cuando el agente fotosensible se expone a radiación electromagnética a lo largo del intervalo predeterminado; y
- b) la radiación electromagnética está vinculada a longitudes de onda que están sustancialmente dentro de la porción altamente reactiva del intervalo de longitud de onda.

18. El sistema de la reivindicación 1 en el que el cepillo dental se sostiene con la mano y su fuente de energía es una batería.

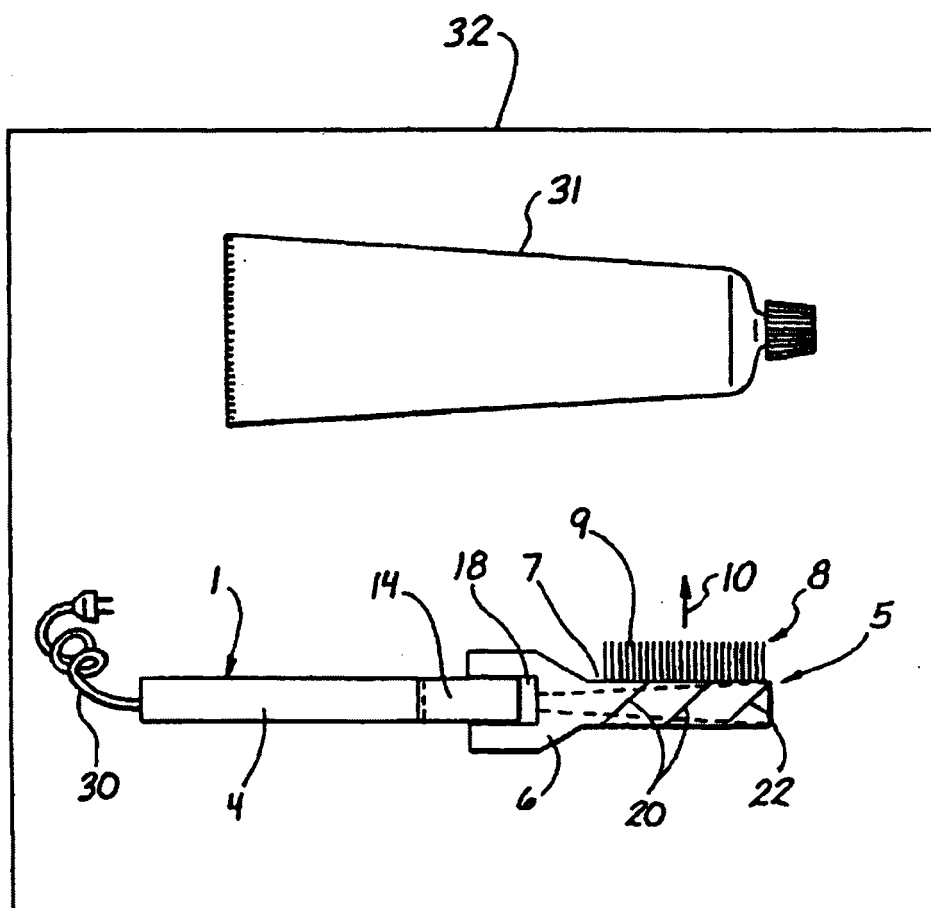


FIG. 1

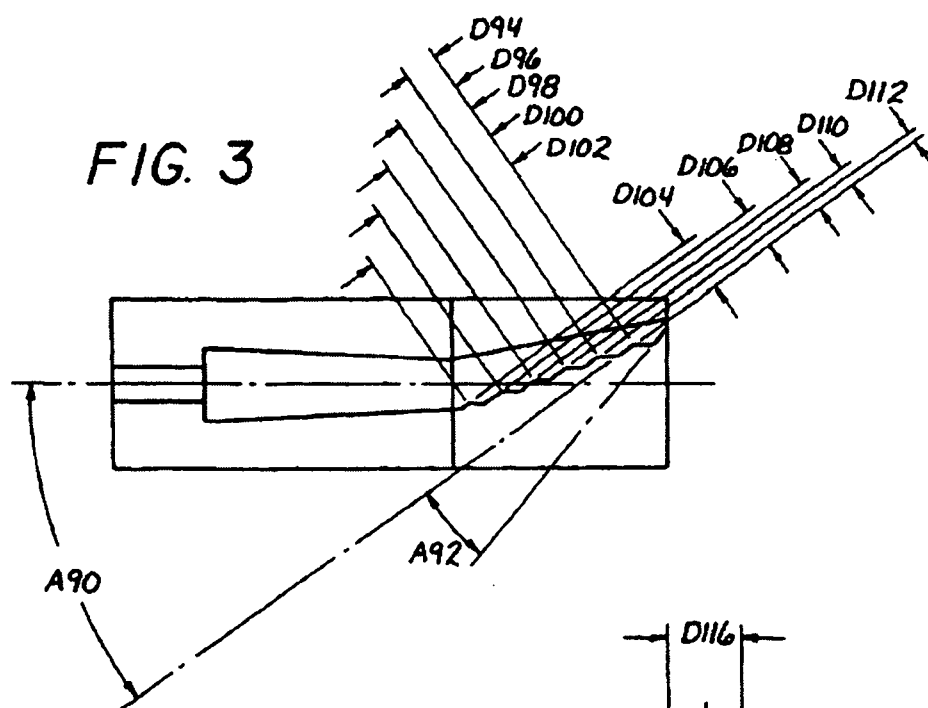
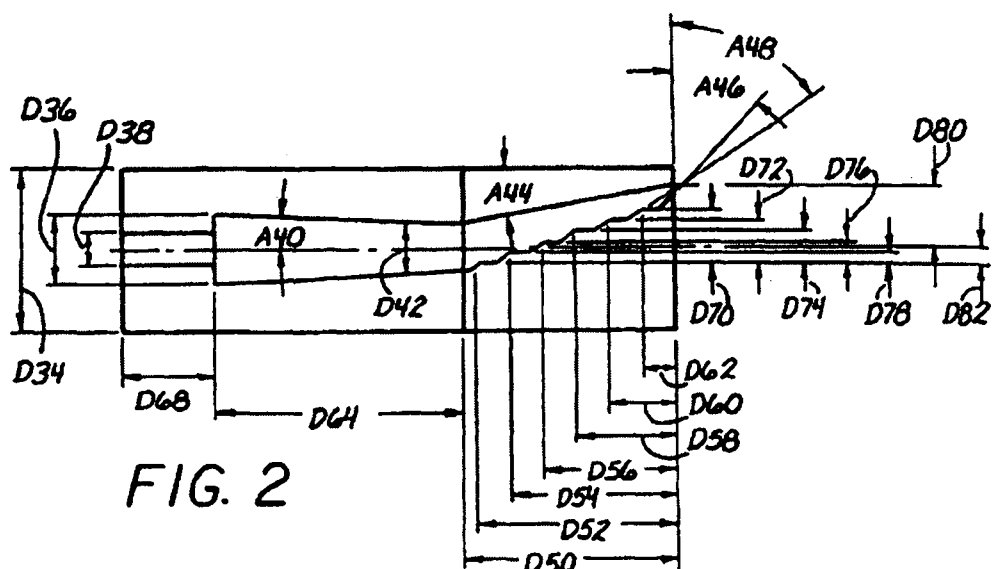


FIG. 4

