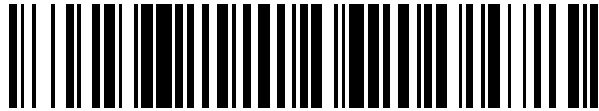


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 522**

51 Int. Cl.:

A46B 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.1997 E 10012737 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2335517**

54 Título: **Un cepillo dental con cabeza flexible relleno con elastómero**

30 Prioridad:

18.01.1996 GB 9601012

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

15.11.2013

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

CANN, DAVID

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 429 522 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

Un cepillo dental con cabeza flexible relleno con elastómero.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un cepillo dental, más especialmente a un cepillo dental que comprende regiones de elastómero tanto en la cabeza como en el mango en el que uno o más canales de distribución de elastómero conectan las regiones de manera que todas puedan llenarse de elastómero desde un único punto de inyección.

10

Antecedentes de la invención

La configuración de los dientes humanos requiere que el contorno de la cerda ideal para los cepillos dentales para cepillar las superficies externas o bucales de los dientes sea cóncavo y que el contorno ideal de la cerda para cepillar las superficies internas o linguales de los dientes sea convexo. La mayoría de los cepillos tienen una cabeza de una sola pieza de un espesor comparable al del mango y que es relativamente rígida y con una curvatura o configuración fija.

15

Otro inconveniente de los cepillos convencionales es que el hecho de presionar el cepillo de manera suficientemente fuerte contra los dientes para conseguir una buena limpieza entraña el riesgo de dañar o deformar las encías adyacentes más blandas. Esto puede solucionarse, en cierta medida, modificando la configuración del cepillo o variando la dureza o longitud de la cerda, aunque igualmente, una única configuración no puede ser óptima para todas las circunstancias.

20

No obstante, algunos cepillos pueden incorporar un medio para permitir que la cabeza se flexione con respecto al mango, como se describe por ejemplo en EP-A-371.293. Aún así, estos cepillos tienen una eficacia limitada. Se conocen otros cepillos que son ajustables en varias configuraciones diferentes aunque fijas. Los cepillos dentales ajustables suelen ser difíciles de manipular y pueden ser inestables.

25

En WO 92/17093 se describe un cepillo dental que tiene un mango y, en un extremo del mismo, una cabeza con cerdas, en el que la cabeza tiene forma de dos o más segmentos unidas de forma flexible y elástica entre sí /o al mango, uno o más de los segmentos llevando las cerdas. En una realización esto se consigue con el uso de unas ranuras transversales, y opcionalmente longitudinales, en la cara opuesta de la cabeza a las cerdas. Las ranuras pueden llenarse total o parcialmente de un elastómero.

30

35

La solicitud divisional WO 92/17092 describe además un cepillo dental que tiene un mango y en un extremo de éste una cabeza con cerdas que está unida de forma flexible y elástica a una porción extendida del mango. El espacio entre la cabeza y el mango puede llenarse de un elastómero. El solicitante vende un cepillo llamado 'Schwingkopf' bajo el nombre de 'Dr. Best' que contiene algunas de las características descritas en WO 92/17092. El cepillo tiene medio de agarre en el mango y una ranura llena de elastómero que conecta el medio de agarre a una región llena de elastómero en el cuello del cepillo. Sin embargo, el cepillo no contiene ranuras transversales en la cabeza.

40

Es muy conocido proporcionar medios de agarre elastoméricos en los mangos de los cepillos dentales. También es conocido por las solicitudes PCT proporcionar ranuras transversales que contienen elastómero en una cabeza de cepillo. Sin embargo, que el presente solicitante sepa, no se describe la manera en la que se puede conseguir estos dos objetos utilizando un proceso de moldeo por inyección desde un único punto.

45

Actualmente se ha descubierto que todas las áreas llenas de elastómero del cepillo pueden llenarse mediante un proceso de moldeo por inyección desde un único punto proporcionando uno o más canales de distribución del elastómero que conecten las ranuras de la cabeza a los medios de agarre del mango.

50

Por tanto, un objeto de la invención es proporcionar un cepillo dental con una cabeza flexible y medios de agarre del mango que pueda fabricarse mediante un proceso de moldeo por inyección simple.

55

Otro objeto de esta invención es proporcionar un cepillo dental que tenga una buena durabilidad a largo plazo.

Sumario de la invención

Según un aspecto de la presente invención se proporciona un cepillo dental como el descrito en la reivindicación 1.

60

El cepillo dental de esta invención comprende un mango que incluye regiones elastoméricas, que pueden utilizarse para mejorar el agarre del usuario en el mango, y una cabeza que tiene ranuras transversales que permiten que la cabeza se flexione bajo la acción del cepillado y se adapte por sí sola a, por ejemplo, los diferentes perfiles de los dientes individuales del usuario. La cabeza incluye además elastómero contenido dentro de las ranuras en al menos una cara. El elastómero mejora la adaptabilidad de la cabeza al actuar como un muelle, de manera que cuando se retira una fuerza aplicada para doblar la cabeza, la cabeza vuelve al poco tiempo a su configuración original. El

65

cepillo dental además comprende uno o más canales de distribución que conectan las regiones elastoméricas del mango a las ranuras transversales de la cabeza, permitiendo que el elastómero de tanto las ranuras de la cabeza como de las regiones del mango sea distribuido desde un único punto de inyección del elastómero. Las ranuras dividen la cabeza en segmentos y definen articulaciones que conectan los segmentos. Preferiblemente hay ranuras transversales en ambas caras opuestas y las articulaciones se encuentran entre las caras de manera que éstas sean sometidas a la mínima cantidad de tensión o compresión. En este caso, las articulaciones son preferiblemente inferiores a la anchura total de la cabeza, de modo que el elastómero puede fluir de un lado de la cabeza a la cara opuesta. La interconexión de las partes que contienen elastómero permite llenarlas a todas de elastómero utilizando un proceso de moldeo por inyección desde un único punto en un equipo convencional.

Descripción detallada de la invención

Mango

El cepillo dental de esta invención comprende un mango alargado que tiene un extremo distal y otro proximal y una o más regiones del mango elastoméricas. El mango puede tener la forma y la dimensión externa apropiada para los cepillos dentales. Las regiones elastoméricas del mango se diseñan generalmente para actuar como medio de agarre para la mano o los dedos aunque pueden estar provistas sólo por motivos estéticos, por ejemplo para dar al cepillo un aspecto distintivo. Las regiones elastoméricas pueden estar niveladas con la superficie del mango o levantadas o hundidas de la superficie del mango. Preferiblemente, al menos una parte de una región elastomérica está levantada para proporcionar un mejor agarre. En general, las regiones elastoméricas se proveen moldeando inicialmente el mango de manera que comprenda unos huecos que luego se llenan con el elastómero en una etapa separada de moldeo por inyección. Los huecos proporcionan unos atrapamientos físicos del elastómero aunque preferiblemente el elastómero se elige de manera que quede unido al material del mango a través del proceso de moldeo por inyección. Los huecos pueden disponerse de tal manera que, cuando son llenados con el elastómero, las distintas regiones de elastómero, al menos cuando el material del mango es opaco, proporcionen el aspecto de ser completamente discontinuas. Al menos una, preferiblemente todas las regiones elastoméricas del mango, es/son conectada(s) por el (los) canal(es) de distribución de elastómero descritos abajo a las ranuras transversales de la cabeza. De forma típica, el elastómero de los medios de agarre del mango forma parte sustancial del volumen total del elastómero que se inyecta. Por este motivo el punto de inyección de elastómero se encuentra preferiblemente en el extremo distal del mango. En este contexto se entiende por 'en el extremo distal del mango' aquel punto de inyección situado más cerca del extremo distal que del extremo proximal del mango.

El mango, y también la cabeza del cepillo dental, se fabrican generalmente de materiales relativamente no compresibles, preferiblemente con un módulo de elasticidad de al menos aproximadamente 500 MPa, más preferiblemente al menos aproximadamente 1000 MPa, que son los convencionales en la fabricación de los cepillos dentales, especialmente materiales plásticos. Los materiales plásticos adecuados incluyen, por ejemplo, poliamidas y polipropilenos. Se prefiere el polipropileno. Los polipropilenos adecuados incluyen el material 'Polypropylene PM 1600' (vendido por Shell), que tiene un módulo de elasticidad (ISO 178) de 1500 MPa y Apryl 3400 MA1 de Elf Atochem. Preferiblemente, se mezcla un agente espumante tal como Hydrocerol HP20DP de Boehringer-Mannheim con el polipropileno en una cantidad de aproximadamente 1% a aproximadamente 3%, preferiblemente de aproximadamente 1,5% a aproximadamente 2,5%, en peso del polipropileno. El agente espumante contribuye al flujo del polipropileno durante el moldeo y, especialmente, ayuda a asegurar una formación uniforme de las articulaciones de la cabeza.

Los elastómeros adecuados para su uso en la presente invención incluyen elastómeros termoplásticos con una dureza Shore de 30 - 80 y un módulo de elasticidad inferior a aproximadamente 500 MPa, preferiblemente inferior a aproximadamente 300 MPa, tal como Santoprene y Thermoflex. Un elastómero ilustrativo es el 'PTS Thermoflex 75' (comercializado por Plastic Technologie Service, Alemania), que tiene un módulo de elasticidad (ISO 178) de 100 MPa y una dureza (ISO 868) de 80 Shore A. Los elastómeros PL12291, PL12292 y PL12293 (comercializados por Multibase, Saint Laurent Du Pont, Francia) también son adecuados para su uso en la presente invención. En general, la elección del elastómero basado en la misma clase química de los polímeros como material de los segmentos de la cabeza contribuye a unir el elastómero a los segmentos de la cabeza. Por ejemplo, cuando los segmentos de la cabeza se fabrican de polipropileno, el elastómero es preferiblemente a base de polipropileno. Los elastómeros pueden mezclarse opcionalmente con un agente plastificante o espumante para hacerlos más compresibles. El color del material de elastómero puede ser el mismo que el de los segmentos de la cabeza o puede ser diferente, consiguiendo con ello un aspecto distintivo a rayas o decorado de otro modo.

El mango es generalmente rígido en sí mismo. Opcionalmente, el mango puede comprender una parte de cuello que es más flexible que el resto del mango, como es conocido en la técnica, siempre que sea lo suficientemente rígido para que, durante su uso, cuando se aplique fuerza a la cabeza, particularmente cuando se cepillen los dientes, la cabeza siga flexionándose de la manera y en la medida descrita abajo.

Cabeza

5 El cepillo dental de esta invención además comprende una cabeza flexible elástica unida al extremo proximal del mango, incluyendo la cabeza un par de caras opuestas, de las que una del par es la cara que lleva las cerdas con las cerdas fijadas a la misma y extendiéndose desde la cara, y en el que al menos una del par tiene una o más ranuras transversales en la misma conteniendo elastómero.

10 Los materiales adecuados para la cabeza son los mismos que aquellos para el mango. Preferiblemente la cabeza y el mango son moldeados conjuntamente en una única etapa de moldeo por inyección, de manera que la cabeza y el mango forman una pieza continua. En cualquier caso el eje alargado del mango define un eje longitudinal de la cabeza. La cabeza también tiene un eje transversal que es ortogonal al eje longitudinal y generalmente paralelo a las caras opuestas. Las referencias transversal o longitudinal se refieren en la presente memoria a direcciones que son respectivamente paralelas a esos ejes transversales y longitudinales, salvo que se indique lo contrario. La propia cabeza también es generalmente alargada, siendo su eje alargado también un eje longitudinal.

15 La cabeza incluye ranuras transversales sobre al menos una de las caras que lleva las cerdas y la cara opuesta, dividiendo las ranuras la cabeza en segmentos. Las ranuras permiten que la cabeza se flexione o doble a lo largo de su eje longitudinal. Esto permite que la cabeza del cepillo se flexione de manera que adquiera un perfil convexo a lo largo del eje longitudinal cuando se presione contra los dientes. Esto la hace especialmente adecuada para cepillar las superficies lingual o interna de los dientes. Las ranuras pueden ser lineales o no lineales, tal como curvadas o en zigzag. Las ranuras no lineales ayudan a contrarrestar la tensión de compresión en el material elástico que llena las ranuras cuando la cabeza se dobla. El término 'ranuras transversales' tal y como se utiliza en la presente memoria también puede abarcar ranuras cuyo eje principal, definido por la línea recta que une los puntos inicial y final de las ranuras, esté desalineado del eje transversal de la cabeza en un ángulo de hasta 45°. En realizaciones preferidas, tanto la cara que lleva las cerdas como la cara opuesta incluyen una o más ranuras transversales.

20 La cabeza también incluye una o más ranuras longitudinales en al menos una de entre la cara que lleva las cerdas y la cara opuesta. El término 'ranuras longitudinales' tal y como se utiliza en la presente memoria puede incluir también las ranuras cuyo eje principal, definido por la línea recta que une los puntos inicial y final de las ranuras, está desalineado del 'eje longitudinal' de la cabeza en un ángulo de hasta 45°. Las ranuras longitudinales pueden permitir, por ejemplo, que las filas longitudinales externas de cerdas se flexionen hacia afuera separándose de las internas. Estas también actúan como canal(es) de distribución del elastómero para las ranuras transversales como se describe abajo.

25 Cuando hay ranuras en ambas caras opuestas, las ranuras que están sobre una cara pueden estar directamente opuestas a las ranuras que están en la otra cara o parcial o completamente desalineadas. Preferiblemente, las ranuras están directamente opuestas o solo parcialmente desalineadas.

30 Las ranuras, que separan los segmentos de la cabeza, también definen articulaciones, que son regiones reducidas de la cabeza en la base de las ranuras.

35 Las ranuras pueden tener una anchura y profundidad variables y las hendiduras entre las ranuras también pueden variar. De esta manera se puede modificar la flexibilidad de la cabeza a lo largo y/o a lo ancho de la superficie de la cabeza. Preferiblemente solo las ranuras transversales se varían de esta manera. El cambio de la profundidad de las ranuras controla la ubicación y el espesor de las articulaciones que conectan los segmentos. Para una cabeza de cepillo dental de entre aproximadamente 4 mm a aproximadamente 6 mm de espesor, de forma típica aproximadamente 5 mm, las profundidades adecuadas de la ranura están en el intervalo de aproximadamente 1,4 mm a aproximadamente 3 mm, preferiblemente de aproximadamente 1,5 mm a aproximadamente 2,8 mm. Los espesores adecuados para la articulación están en el intervalo de aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 2,0 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm. Cuando se utilizan ranuras transversales es deseable que las articulaciones que están o estarán más cerca del mango sean menos flexibles que aquellas que están o estarán más lejos de éste. De esta manera se puede conseguir una flexión más uniforme de la cabeza. La variación de flexibilidad se puede conseguir variando el espesor de la articulación. En una realización preferida, la articulación más cercana al mango es hasta aproximadamente 3 veces, preferiblemente hasta aproximadamente 2 veces más espesa que la articulación que está más lejos del mango. Una serie ilustrativa de espesores de las articulaciones para un cepillo dental con 3 ranuras transversales son de manera respectiva aproximadamente 1,2 mm, 0,6 mm y 0,6 mm observadas desde el final del mango. Si se utilizan articulaciones idénticas a lo largo de la cabeza del cepillo entonces la cabeza tenderá a flexionarse predominantemente por la articulación más cercana al mango. La profundidad de las ranuras en la cara que lleva las cerdas puede ser diferente de aquellas de la cara opuesta. Preferiblemente las ranuras en la cara que lleva las cerdas son menos profundas que aquellas en la cara opuesta. En las realizaciones en las que hay elastómero en las ranuras de ambas caras, se permite poner más elastómero bajo compresión que bajo tensión. El elastómero para los enlaces de los segmentos es más fuerte bajo compresión que bajo tensión.

60 El aumento de la anchura de las ranuras aumenta la distancia entre los segmentos y en consecuencia el largo de las articulaciones, lo que incrementa su flexibilidad. Sin embargo, como se prefiere introducir cerdas en los segmentos

en lugar de en el elastómero, una mayor longitud de la ranura también dejará menos espacio para las cerdas, dentro de un tamaño determinado de la cabeza. Las anchuras adecuadas para las ranuras están en el intervalo de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 3,0 mm, preferiblemente de aproximadamente 1,2 mm a aproximadamente 2,0 mm. Las ranuras se estrechan preferiblemente un poco según se penetra hacia el fondo de la ranura, convergiendo adecuadamente en un ángulo de aproximadamente 3° a aproximadamente 10°, para facilitar el moldeo. Cuando el cepillo se flexiona, el ancho de la ranura cambia, más rápidamente en la parte superior de la ranura que en el fondo de la ranura, el cambio relativo estando en función de la anchura y de la profundidad de la ranura. Como este cambio en la anchura de la ranura resulta en la compresión o tensión del elastómero contenido dentro de la ranura, puede observarse que, para un elastómero determinado, puede utilizarse la geometría de la ranura para controlar el ángulo de flexión.

Las articulaciones pueden ser toda la longitud de las ranuras o, preferiblemente, puede haber una o más hendiduras en o al lado de las articulaciones, siendo las ranuras en esas regiones la profundidad total de la cabeza. La distancia permite al elastómero fluir desde una cara hasta la otra durante el proceso de moldeo, de manera que el elastómero pueda utilizarse en ambas caras de la cabeza y seguir distribuyéndose desde un único punto de inyección. En una realización preferida, las articulaciones son discontinuas, con dos o más articulaciones, preferiblemente solo dos, conectando cada segmento a su adyacente o al mango. En esta realización hay hendiduras entre las articulaciones y hacia cada cara. En las ranuras lineales, las anchuras de las articulaciones no son generalmente importantes, siempre que sean de tal forma que se sigan creando hendiduras, sin embargo, las articulaciones anchas pueden ser sometidas a distorsión si se usan dentro de una ranura no lineal. Las anchuras adecuadas de las articulaciones se encuentran en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 4,0 mm, preferiblemente de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3,0 mm.

Se prefiere que cada articulación se encuentre entre las dos caras y a una distancia de al menos aproximadamente un 10%, preferiblemente al menos aproximadamente un 20%, más preferiblemente al menos un 30% de la profundidad de la cabeza desde cada una de las caras. La distancia de la articulación desde la cara se mide por la línea perpendicular dibujada desde la parte superior de la cara hasta la superficie limítrofe más cercana al centro de la articulación. La colocación de las articulaciones lejos de las caras del cepillo significa que son sometidas a menos expansión o compresión cuando se flexiona la cabeza, mejorando su durabilidad. En una realización especialmente preferida, la cabeza del cepillo tiene ranuras transversales que se disponen por pares de tal manera que un elemento de cada par esté en cada cara y se oponga directamente al otro elemento del par, con una o más articulaciones entre ellos conectando los segmentos, de manera que cada articulación se encuentre entre las dos caras y a una distancia de al menos 10%, preferiblemente al menos 20%, más preferiblemente al menos 30% de la profundidad de la cabeza de cada una de las caras.

Las ranuras en al menos una cara del cepillo contienen elastómero, preferiblemente unido a los segmentos de la cabeza. El término 'elastómero' se refiere en la presente memoria a un material que es tanto elásticamente compresible como elásticamente extensible. Así, cuando se flexiona la cabeza en una dirección ortogonal a las caras opuestas, el elastómero es puesto bajo tensión o bajo compresión. El elastómero tiene el efecto de limitar la flexibilidad de la cabeza, reduciendo con ello la extensión o compresión de las articulaciones, y limitar la tensión en la unión entre el elastómero y los segmentos de la cabeza. De este modo se obtiene una cabeza más duradera. Preferiblemente las ranuras, tanto en la cara que lleva las cerdas como en la cara opuesta, contienen elastómero por lo que el elastómero se pone bajo compresión en cualquier dirección que se elija. El elastómero en la cara opuesta se pone evidentemente bajo tensión pero la tensión de tracción en el elastómero hacia los enlaces de los segmentos es limitada y compartida con el material de la articulación.

Preferiblemente todas las ranuras se llenan completamente con el elastómero. El llenado completo de las ranuras tiene una ventaja de, por ejemplo, evitar la contaminación de las ranuras por los depósitos de dentífrico. Las ranuras pueden llenarse parcialmente pero siempre que se use suficiente elastómero para dar una moderación efectiva de la flexibilidad de la cabeza.

Toda la cabeza tiene una forma convencional, generalmente aplanada, pero sigue siendo flexible si se compara con aquella de un cepillo convencional. Por 'flexible' se entiende en la presente memoria, que cuando se aplica una fuerza de 3 Newtones a un extremo de la cabeza, manteniéndose fijo el otro extremo, el extremo al que se le aplica la fuerza se curvará en un ángulo de al menos 2°. El extremo de la cabeza que debe mantenerse fijo está definido por la línea que es perpendicular al eje a lo largo del cual tiene lugar la flexión y que toca la primera fila de cerdas. En las realizaciones preferidas que tienen ranuras transversales, si la cabeza se dobla a lo largo del eje longitudinal, el extremo debería ser aquel que se conecte al mango. El extremo de la cabeza en el que se debe aplicar la fuerza es el extremo opuesto de la cabeza en el punto más lejano a lo largo del eje de flexión. Por 'elásticamente flexible' se entiende que cuando se retira la fuerza de 3 Newtones, la cabeza volverá a su posición original sin aplicar una fuerza externa. Al ángulo a través del cual la cabeza se dobla cuando se aplica una fuerza de 3 Newtones como se ha dicho arriba se le llama en la presente memoria ángulo de flexión. El ángulo de flexión puede medirse convenientemente midiendo el desplazamiento vertical (y) del extremo libre de la cabeza bajo una fuerza de 3 Newtones y la distancia x y la distancia entre el punto de sujeción y la aplicación de la fuerza (x), el ángulo de flexión obteniéndose por la relación $\tan(\text{ángulo de flexión}) = y/x$. En realizaciones preferidas el ángulo de flexión es al menos de 3°, más preferiblemente de al menos 5° y puede llegar a alcanzar 15° o más. La estructura de la cabeza,

especialmente las dimensiones de las ranuras y de las articulaciones, la cantidad de elastómero que llena las ranuras y la dureza del elastómero es, sin embargo, tal que el ángulo de flexión queda limitado a menos de aproximadamente 40°, preferiblemente menos de 30°, más preferiblemente menos de 20°. Se ha descubierto que esto proporciona un grado aceptable de flexibilidad para los usuarios sin exponer a las articulaciones y a las uniones de los segmentos de elastómero a una tensión indebida.

En realizaciones muy preferidas, solo una de las caras opuestas lleva las cerdas y cuando la cabeza está en su estado normal sin tensión, los extremos libres de las cerdas que se encuentran a lo largo de un eje longitudinal del cepillo forman un perfil generalmente cóncavo. En realizaciones muy preferidas, la cara que lleva las cerdas se forma cóncava. En estas realizaciones la cabeza tiene preferiblemente un ángulo de flexión tal que la cara que lleva las cerdas de la cabeza puede doblarse hasta el punto en el que los extremos libres de las cerdas que se encuentran a lo largo de un eje longitudinal del cepillo forman un perfil generalmente convexo. La cara de la cabeza puede ser cóncava a lo largo de uno o ambos ejes ortogonales de la cabeza que se encuentran dentro del plano general de la cara que lleva las cerdas. Si la cara es cóncava a lo largo del eje longitudinal, el radio de curvatura puede variar a lo largo de la longitud de la cabeza. El radio de curvatura es preferiblemente de 10 mm a 500 mm, más preferiblemente de 15 mm a 250 mm, especialmente de 25 mm a 150 mm.

La cabeza del cepillo tiene cerdas que se extienden desde una del par de caras opuestas. Las cerdas pueden fabricarse de cualquiera de los materiales bien conocidos en la técnica. Los materiales adecuados para las cerdas en la presente invención son poliéster y nylon, como Dupont Nylon 612. Las cerdas tienen preferiblemente una sección transversal circular aunque también pueden tener otras secciones transversales incluidas, aunque no de forma limitativa, la rectangular, hexagonal y trilobular. Además, el diámetro y la longitud de las cerdas pueden variar dentro de unas dimensiones usuales conocidas por un experto en la técnica. Las cerdas suelen agruparse convencionalmente en mechones y pueden fijarse a la cabeza del cepillo por una variedad de procesos. Los procesos preferidos en la presente memoria son engrapado y fusión. Las cerdas se pueden introducir en los segmentos o en el elastómero, preferiblemente en el material más duro de los segmentos. El cortado y redondeado de los extremos de las cerdas puede hacerse utilizando cualquiera de los métodos comúnmente conocidos en la técnica.

30 *Canales de distribución*

Otra característica esencial del cepillo dental de esta invención es uno o más canales de distribución del elastómero que se extienden entre las regiones elastoméricas del mango y las ranuras transversales, donde al menos una, preferiblemente todas, las regiones elastoméricas del mango y las ranuras transversales pueden llenarse de elastómero desde un único punto de inyección. En la cabeza éstos son convenientemente provistos por una o más ranuras longitudinales que se cruzan con las ranuras transversales.

En realizaciones especialmente preferidas la cabeza del cepillo comprende tanto ranuras transversales en cada una de las caras opuestas, de manera que la cabeza pueda doblarse a lo largo del eje longitudinal, como también al menos una ranura longitudinal que conecta las ranuras transversales y se extiende a lo largo del mango para conectar además con los huecos que se utilizan para formar los medio de agarre del mango. La ranura longitudinal permite que el elastómero fundido fluya desde un punto de inyección hacia las regiones elastoméricas del mango y luego continúe además hasta las ranuras transversales en la cabeza.

Esto se consigue generalmente mediante una etapa separada de moldeado por inyección después de completar el moldeado del mango y de los segmentos de la cabeza. Preferiblemente, todo el elastómero se inyecta desde un único punto de inyección. Un método preferido para fabricar el cepillo dental de la invención comprende la etapa de inyectar elastómero fundido, preferiblemente a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 220 °C a aproximadamente 260 °C, más preferiblemente de aproximadamente 230 °C a aproximadamente 250 °C, bajo presión, en el punto de inyección y haciendo que éste fluya a lo largo del canal de distribución y en las ranuras. Las presiones de inyección adecuadas se encuentran en el intervalo de aproximadamente 35 MNm⁻² (350 bar) a aproximadamente 50 MNm⁻² (500 bar), preferiblemente de aproximadamente 42 MNm⁻² (420 bar) a aproximadamente 48 MNm⁻² (480 bar).

Durante su uso, los cepillos dentales que comprenden la cabeza del cepillo de esta invención pueden utilizarse para limpiar los dientes mediante una acción manual de cepillado del diente completamente convencional, preferiblemente como recomiendan las autoridades de salud dental. La cabeza del cepillo de la invención también puede utilizarse en cepillos dentales eléctricos o cepillos dentales infantiles.

La invención será descrita ahora solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos en los que:

La Fig. 1 es una vista lateral parcial de una primera realización de la invención, que representa la cabeza del cepillo dental con las ranuras transversales. Aunque la cabeza está plana cuando no está en tensión, las cerdas se cortan a diferentes longitudes de manera que la superficie de las cerdas sea cóncava a lo largo de la dirección longitudinal.

La Fig. 2 es una vista en planta de una cabeza de cepillo dental que muestra las ranuras transversales, actuando una ranura longitudinal como un canal de distribución, y articulaciones discontinuas. Se han omitido las cerdas para mayor claridad.

5 La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un cepillo dental según la invención. Se han omitido las cerdas para mayor claridad.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva del cepillo dental mostrado en la Fig. 3 en la que no se representa el elastómero para poder mostrar las articulaciones, ranuras y canal de distribución con mayor claridad.

10 La Fig. 5 es un dibujo esquemático que muestra la medida del ángulo de flexión.

En la Fig. 1, la cabeza (1) del cepillo tiene caras superior e inferior sustancialmente paralelas, que comprenden unos segmentos (2) conectados de manera flexible mediante articulaciones del material (3) de la cabeza. Las caras superior e inferior llevan el mismo número de ranuras transversales (4) generalmente paralelas y llenas de elastómero (5). Una ranura longitudinal (no mostrada) conecta las ranuras transversales y se extiende en el mango (8), actuando como un canal de distribución. Los mechones de cerdas (6), que se extienden desde la cara superior, forman una superficie cóncava (7) en sus extremos libres.

20 En la Fig. 2, una cabeza (1) de cepillo dental está formada íntegramente en un extremo del mango (8). La cabeza incluye tres pares de ranuras transversales (4), uno de cada par estando en cada una de las superficies superior e inferior. Las ranuras transversales tienen forma de ondas y una única ranura longitudinal (9) conecta las ranuras transversales y se extiende por el mango, actuando como un canal de distribución. Las ranuras están completamente llenas de elastómero (5). Las ranuras transversales definen segmentos de la cabeza (2) que se conectan entre sí mediante articulaciones (3). Hay unas hendiduras (10) entre y hacia cada lado de las articulaciones para que el elastómero se extienda por las hendiduras desde la superficie superior hacia la inferior.

30 En las Figs. 3 y 4 la cabeza (1) está moldeada conjuntamente con el mango (8) y es cóncava a lo largo de su eje longitudinal en la superficie (superior) que lleva las cerdas. Se llenan de elastómero unos huecos (11) en el mango para proporcionar medios (16) de agarre para la mano. Los huecos están conectados entre sí por una ranura longitudinal (12) en el lado contrario del mango que se extiende hasta la cabeza y conecta las ranuras transversales (4) como se muestra en la vista de la Figura 2. El elastómero en los huecos y las ranuras se inyecta desde un único punto de (13) inyección y es de un color diferente al material de la cabeza para darle un aspecto distintivo. La cabeza tiene unos orificios (14) dispuestos en su superficie superior para alojar mechones de cerdas.

35 La Fig. 5 ilustra la medida del ángulo de flexión. La cabeza (1) está grapada (15) contra la primera fila de cerdas (6) en el extremo que está unido al mango (8) y se le aplica una fuerza de 3 Newtones (F) al extremo opuesto. Las líneas de puntos muestran la posición original de la cabeza del cepillo antes de que se le aplique la fuerza. Se mide el desplazamiento vertical (y) del extremo libre de la cabeza bajo la fuerza F y se obtiene el ángulo de flexión de la distancia y, además de la distancia entre el punto de sujeción grapado y la aplicación de la fuerza (x) mediante la relación $\tan(\text{ángulo de flexión}) = y/x$.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un cepillo dental, que comprende:
- a) un mango alargado (8) que tiene extremos distal y proximal; y
- 10 b) una cabeza (1) flexible elástica unida al extremo proximal del mango, incluyendo la cabeza un par de caras opuestas, de las que una del par es una cara que lleva las cerdas con cerdas (6) fijadas a la misma y extendiéndose desde la cara, y en donde al menos una del par tiene una o más ranuras transversales (4) en la misma y en donde las ranuras están rellenas parcialmente con elastómero (5)
- caracterizado por que
- 15 el cepillo dental además comprende regiones de elastómero tanto en la cabeza como en el mango en donde un canal (9) de distribución de elastómero conecta las regiones entre el mango y la cabeza de manera que todas ellas puedan llenarse con elastómero desde un único punto de inyección.
- 20 2. Un cepillo dental según la reivindicación 1, en donde todas las regiones elastoméricas del mango y las ranuras transversales pueden llenarse de elastómero desde un único punto de inyección.
3. Un cepillo dental según la reivindicación 2, en donde al menos un canal de distribución se extiende hacia el extremo distal del mango.
- 25 4. Un cepillo dental según la reivindicación 3, en donde el punto de inyección de elastómero se encuentra en el extremo distal del mango.
5. Un cepillo dental según la reivindicación 4, en donde tanto la cara que lleva las cerdas como la cara opuesta incluyen ranuras transversales en las mismas.
- 30 6. Un cepillo dental según la reivindicación 5, en donde las ranuras transversales dividen la cabeza en segmentos que se conectan de manera flexible mediante articulaciones, en donde cada articulación se encuentra entre las caras opuestas y a una distancia de al menos aproximadamente 10% de la profundidad de la cabeza desde cada una de las caras, teniendo las articulaciones menos de la anchura total de la cabeza.
- 35 7. Un cepillo dental según la reivindicación 6, en donde el mango está fabricado de un material opaco y el canal de distribución pasa de una cara del mango a su cara opuesta de modo que, cuando se llena con elastómero, el canal de distribución parece discontinuo.
- 40 8. Un método para fabricar el cepillo dental de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende la etapa de inyectar elastómero fundido, bajo presión, en el punto de inyección y hacerlo fluir a lo largo del canal de distribución y en las ranuras.
- 45 9. El cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde el elastómero tiene una dureza Shore A entre 30 y 80.
10. El cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde el elastómero es de la misma clase química de polímero que los segmentos de la cabeza.
- 50 11. El cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde la profundidad de la ranura es de aproximadamente 1,4 mm a 3 mm.
12. El cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde la anchura de la ranura comprende de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 3,0 mm.
- 55 13. El cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde las ranuras están estrechadas hacia dentro en dirección a la parte inferior de la ranura y preferiblemente convergen en un ángulo de aproximadamente 3 grados a 10 grados.
- 60 14. El cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en donde las ranuras también definen articulaciones cuya anchura se encuentra en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 4 mm, preferiblemente de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3,0 mm.

FIG. 1

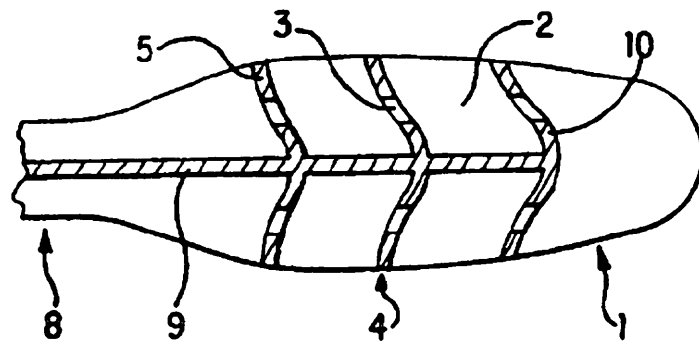
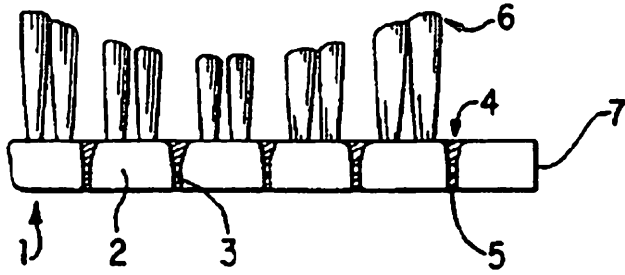


FIG. 2

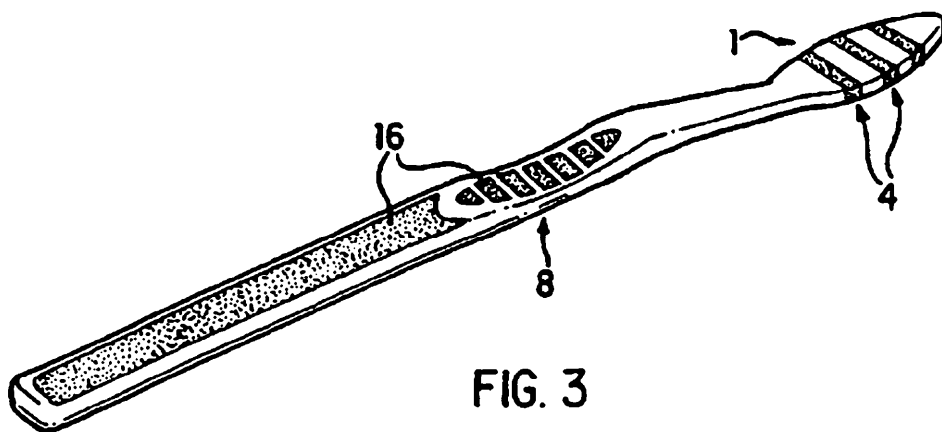


FIG. 3

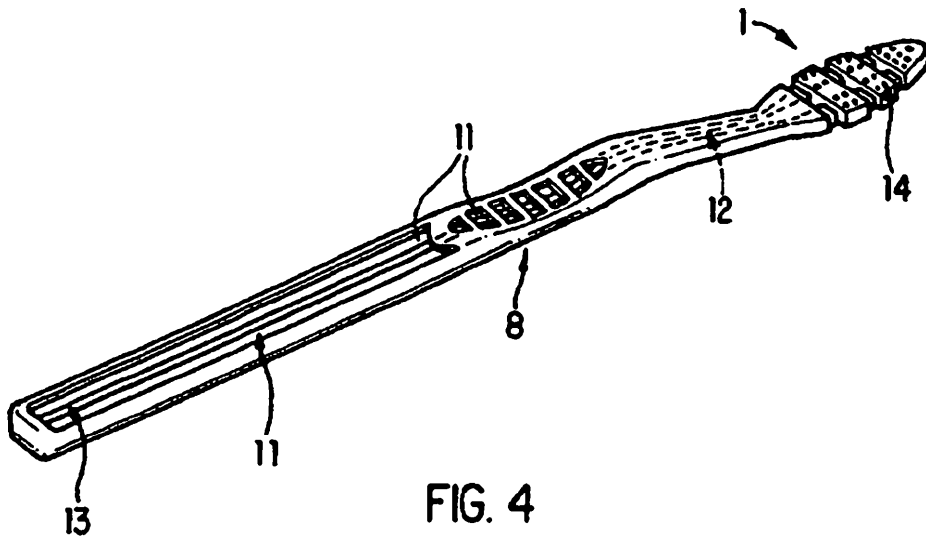


FIG. 4

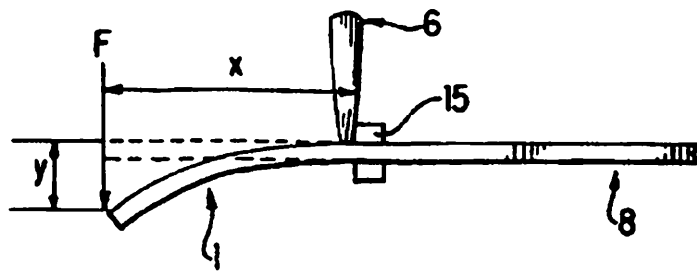


FIG. 5