

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 230**

51 Int. Cl.:

A46D 1/00 (2006.01)

A46D 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016** E 16172799 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019** EP 3251549

54 Título: **Mechón y cabezal para un utensilio de cuidado bucal y utensilio de cuidado bucal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

JUNGNICKEL, UWE;
ALINSKI, JENS;
FRANKE, SVEN ALEXANDER y
CLAIRE-ZIMMET, KAREN LYNN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 776 230 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

Mechón y cabezal para un utensilio de cuidado bucal y utensilio de cuidado bucal

5 Campo de la invención

La presente descripción se refiere a un mechón para un utensilio de cuidado bucal, comprendiendo el mechón una pluralidad de filamentos que tienen un eje longitudinal y un área de sección transversal sustancialmente en forma de cruz que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje longitudinal. La presente descripción también se refiere a un cabezal para un utensilio de cuidado bucal y a un utensilio de cuidado bucal que comprende dicho cabezal.

Antecedentes de la invención

Los mechones compuestos de una pluralidad de filamentos para utensilios de cuidado bucal, como los cepillos dentales manuales y eléctricos, son muy conocidos en el estado de la técnica. Por lo general, los mechones se unen a un soporte de cerdas de un cabezal previsto para introducirlo en la cavidad oral de un usuario. Se suele unir un mango de agarre al cabezal, cuyo mango agarra el usuario durante el cepillado. El cabezal se conecta bien de forma permanente o puede unirse y separarse repetidamente del mango.

Para limpiar los dientes de forma eficaz, debe proporcionarse una presión de contacto adecuada entre los extremos libres de los filamentos y los dientes. Por lo general, la presión de contacto depende de la rigidez a la flexión y el desplazamiento de los filamentos, mientras que la rigidez a la flexión de un solo filamento depende de su longitud y área de sección transversal. Normalmente, los filamentos con mayor longitud muestran una menor rigidez a la flexión en comparación con los filamentos más cortos. Sin embargo, unos filamentos relativamente finos tienden a doblarse hacia el exterior con facilidad y la rigidez a la flexión relativamente baja da lugar a una eficacia reducida en la eliminación de la placa en las superficies dentales, así como a menores propiedades de penetración interdental y de capacidad limpiadora. Para compensar dicha reducción en la rigidez a la flexión de los filamentos más largos, el tamaño del área de sección transversal de un filamento podría aumentarse. Sin embargo, unos filamentos relativamente espesos pueden crear una sensación de cepillado desagradable y tender a dañar las encías en la cavidad oral. Además, unos filamentos más espesos pueden mostrar una recuperación de la flexión reducida y el uso de dichos filamentos puede generar una impresión de desgaste del diseño del mechón después de un tiempo de uso relativamente corto.

Además, en el estado de la técnica también se conocen filamentos que tienen un perfil a lo largo de su extensión longitudinal que da lugar a un área de sección transversal no circular, p. ej., un área de sección transversal poligonal o en forma de cruz. Estos filamentos deberían mejorar las propiedades de limpieza de los utensilios de cuidado bucal durante un uso normal. En particular, los bordes perfilados deberían proporcionar una acción de raspado más fuerte durante un proceso de cepillado para mejorar la eliminación de la placa y de otros restos sobre las superficies dentales.

EP 2 918 191 A1, que forma la base para la forma de dos partes de la reivindicación 1, describe un cabezal para un utensilio de cuidado bucal que comprende una superficie de montaje y al menos un mechón montado en la superficie de montaje. El mechón tiene un eje longitudinal y un área de sección transversal que se extiende en un plano que es perpendicular al eje longitudinal. El mechón comprende una pluralidad de filamentos sustancialmente cilíndricos. Cada filamento tiene un eje longitudinal y un área de sección transversal que se extiende en un plano que es perpendicular al eje longitudinal. El área de sección transversal de cada filamento tiene una forma sustancialmente no circular.

JP 2005 185399 A describe un cepillo dental que comprende haces de cerdas, en donde el factor de compactación es igual o superior al 50 %.

JP2004-202021 describe un cepillo dental que comprende un haz de cerdas, estando el haz de cerdas compuesto de cerdas que tienen un área de sección transversal en forma de estrella que incluye cinco canales y cinco salientes, estando los canales y los salientes dispuestos de modo alternante.

Aunque los cepillos dentales que comprenden estos tipos de filamentos limpian la cara bucal exterior de los dientes adecuadamente, de forma general no son tan adecuados para proporcionar una eliminación adecuada de la placa y los residuos en las regiones interproximales y otras regiones de acceso difícil en la boca, ya que la penetración en los espacios interdenciales sigue siendo relativamente difícil. Además, durante los procesos de fabricación y durante los cepillados, los filamentos/las cerdas en forma de cruz pueden quedar atrapados fácilmente entre sí, lo que da lugar a un aspecto gastado del cepillo dental. De forma adicional, estos filamentos no proporcionan suficientes efectos capilares para eliminar la placa y los residuos de las superficies de los dientes y las encías durante el cepillado.

Un objeto de la presente descripción es proporcionar un mechón y un cabezal para un utensilio de cuidado bucal que supere al menos uno de los inconvenientes mencionados anteriormente. Otro objetivo de la presente descripción es proporcionar un utensilio de cuidado bucal que comprenda dicho cabezal.

Resumen de la invención

Según un aspecto, se proporciona un mechón para un utensilio de cuidado bucal, comprendiendo el mechón una pluralidad de filamentos, teniendo cada filamento un eje longitudinal y un área de sección transversal sustancialmente en forma de cruz que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje longitudinal, teniendo el área de sección transversal en forma de cruz cuatro salientes y cuatro canales, estando los salientes y los canales dispuestos de modo alternante, teniendo cada canal una curvatura cóncava formada por salientes adyacentes y convergentes, teniendo la curvatura cóncava un radio, en donde el radio de la curvatura cóncava del canal está en el intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm, y el mechón tiene un factor de compactación en el intervalo de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 49 %.

Según un aspecto, se proporciona un cabezal para un utensilio de cuidado bucal que comprende dicho mechón.

Según un aspecto, se proporciona un utensilio de cuidado bucal que comprende dicho cabezal.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describe la invención de manera más detallada, haciendo referencia a varias realizaciones y figuras, en donde:

la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva esquemática de un utensilio de cuidado bucal que tiene mechones que comprenden una pluralidad de filamentos según la presente descripción;

la Fig. 2 muestra una vista en sección transversal esquemática de un filamento del mechón como se muestra en la Fig. 1;

la Fig. 3 muestra una vista en sección transversal esquemática de un filamento según el estado de la técnica;

la Fig. 4 muestra una vista en sección transversal esquemática de una realización ilustrativa de un mechón;

la Fig. 5 muestra una vista en sección transversal esquemática de un mechón según una primera realización ilustrativa comparativa;

la Fig. 6 muestra una vista en sección transversal esquemática de un mechón según una segunda realización ilustrativa comparativa;

la Fig. 7 muestra un diagrama en el que se comparan los resultados de cepillado de un mechón que comprende filamentos según la Fig. 2 con los resultados de cepillado de mechones según dos realizaciones ilustrativas comparativas;

la Fig. 8 muestra un diagrama en el que se compara una “masa de absorción de una suspensión acuosa” de un mechón que comprende filamentos según la Fig. 2 con una “masa de absorción de una suspensión acuosa” de mechones según dos realizaciones ilustrativas comparativas;

la Fig. 9 muestra un diagrama en el que se compara la “velocidad de absorción de una suspensión acuosa” de un mechón que comprende filamentos según la Fig. 2 con la “velocidad de absorción de una suspensión acuosa” de mechones según dos realizaciones ilustrativas comparativas; y

la Fig. 10 muestra una vista en sección transversal esquemática de un filamento en forma de diamante según el estado de la técnica.

Descripción detallada de la invención

El mechón según la presente descripción comprende una pluralidad de filamentos. Cada filamento de dicho mechón tiene un eje longitudinal que está definido por la extensión principal del filamento. De ahora en adelante también puede denominarse a la extensión del filamento a lo largo de su eje longitudinal como “extensión longitudinal del filamento”. El filamento tiene un área de sección transversal que se extiende en un plano que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal. La forma de dicha área de sección transversal tiene forma de cruz. El área de sección transversal en forma de cruz comprende cuatro salientes y cuatro canales en donde los salientes y los canales están dispuestos de modo alternante. Dos salientes adyacentes, es decir, dos bordes laterales próximos a dichos salientes convergen en el fondo de un canal y definen una “región convergente”. Los salientes próximos convergen en dicha región convergente de modo que se forma una curvatura cóncava, es decir, con un radio curvado hacia el interior formado en el fondo del canal.

El radio de la curvatura cóncava del canal está en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm, o de aproximadamente 0,03 mm a aproximadamente 0,08 mm, o de 0,04 mm a aproximadamente 0,06 mm. Un radio con este intervalo es relativamente grande en comparación con los filamentos en forma de cruz estándares (véase la Fig. 3 y su descripción más adelante).

En el pasado se ha observado que los filamentos en forma de cruz convencionales (p. ej., como se muestra en la Fig. 3 y que se describen con mayor detalle más adelante) tienen la desventaja de que estos tipos de filamentos pueden engancharse fácilmente entre sí, tanto durante la fabricación como en el cepillado. Sin embargo, se ha descubierto de forma sorprendente que la geometría/contorno específico de la superficie exterior del filamento según la presente descripción permite una capacidad de fabricación mejorada, ya que hay una probabilidad significativamente menor de que los filamentos se enganchen cuando una pluralidad de dichos filamentos se combina para formar un mechón durante un denominado “proceso de recogida”.

Además, debido al radio relativamente grande en el fondo del canal, el filamento se proporciona con mayor estabilidad y, por lo tanto, se produce menos daño al filamento durante el proceso de fabricación del cepillo, p. ej., cuando los filamentos se recogen y fijan en la superficie de montaje de la cabeza del cepillo durante un proceso de grapado o inserción de mechones en caliente. En el pasado se ha observado que un número relativamente alto de filamentos en forma de cruz convencionales se dañan durante el proceso de recogida, en particular los salientes pueden desprenderse del filamento, o el filamento se une en la región convergente en el fondo de un canal. Los filamentos unidos pueden proporcionar bordes relativamente afilados que pueden dañar/herir el tejido oral durante el cepillado.

Además, debido a la geometría específica del radio de curvatura cóncava, los canales pueden facilitar que los filamentos puedan compactarse dentro de un mechón con menos densidad, es decir, con un factor de compactación inferior. Esto puede hacer que se retenga/adhiera aún más dentífrico/pasta dental a los filamentos durante un período de tiempo más largo durante un proceso de cepillado dental. Además, la densidad inferior del mechón puede evitar que se extienda el dentífrico, lo que puede dar lugar a un proceso de cepillado total mejorado. En otras palabras, la pasta dental puede recibirse mejor en los canales y, en el contacto de limpieza con los dientes, suministrarse directamente, con lo que se consigue un mayor efecto de pulido que es deseable, en particular para eliminar la decoloración dental.

El mechón según la presente descripción tiene un factor de compactación en un intervalo de aproximadamente 40 % a aproximadamente 49 %, o de aproximadamente 45 % a aproximadamente 49 %, o aproximadamente 49 %. Sorprendentemente se ha descubierto que los filamentos en forma de cruz que tienen un radio de curvatura cóncava del canal en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm pueden permitir este factor de compactación relativamente bajo de los filamentos dentro del mechón, ya que se pueden maximizar los huecos entre dos filamentos adyacentes. En el contexto de esta descripción, el término “factor de compactación” se define como la suma total de las áreas de sección transversal de los filamentos en el agujero del mechón dividido por el área de sección transversal del agujero del mechón. En realizaciones en las que se utilizan anclajes tales como grapas, para montar el mechón en el agujero del mechón, el área del medio de anclaje se excluye del área de sección transversal del agujero del mechón. Un factor de compactación de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 49 %, o de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 49 %, o aproximadamente el 49 % abre un volumen vacío específico dentro del mechón mientras que los filamentos siguen teniendo contacto entre sí a lo largo de una parte de la superficie lateral exterior. El volumen vacío puede suministrar más pasta dental al proceso de cepillado dental, y la pasta dental puede interactuar con los dientes durante un período de tiempo más largo, lo que contribuye a mejorar los efectos del cepillado dental. Además, el volumen vacío, es decir, el espacio entre los filamentos, permite una mayor captación de placa suelta debido a una acción capilar mejorada.

En otras palabras, un factor de compactación relativamente bajo dentro de un intervalo de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 49 %, o de aproximadamente el 45 % a aproximadamente el 49 %, o aproximadamente el 49 % puede proporcionar una eficacia de cepillado mejorada, es decir, una mejor eliminación de la placa y residuos de la superficie de los dientes y de las encías debido a efectos capilares mejorados. Estos efectos capilares pueden permitir que el dentífrico fluya hacia la punta/el extremo libre de los filamentos pudiendo hacer así que el dentífrico llegue mejor a los dientes y encías durante el cepillado. Al mismo tiempo, se mejora la captación de placa y residuos de la superficie de los dientes y de las encías.

Sorprendentemente se ha descubierto que este volumen vacío puede lograrse utilizando filamentos en forma de cruz que tengan un radio de curvatura cóncava del canal en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm. Se ha descubierto que es importante que los filamentos despejen un área vacía mientras siguen estando en contacto entre sí. Para producir un cepillo dental que cumpla con los requisitos normativos y que sea apreciado por el consumidor con respecto al aspecto general, de forma típica es necesario un factor de compactación alto (de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 80 % para filamentos redondos; aproximadamente el 80 % para filamentos en forma de diamante; aproximadamente el 89 % para filamentos trilobulados). Con respecto a los cepillos dentales fabricados por un proceso de grapado, un factor de compactación inferior a aproximadamente el 70 % da lugar a filamentos insuficientemente comprimidos dentro del agujero del mechón, por lo que proporciona una retención insuficiente del mechón. Por consiguiente, no se satisfacen los requisitos normativos en el caso de que se proporcionen filamentos redondos con un factor de compactación inferior a aproximadamente el 70 %. Para los cepillos dentales con inserción de mechones en caliente, un factor de compactación inferior a aproximadamente el 70 % permitiría que el plástico fundido entrara en el mechón durante el proceso de sobremoldeado a medida que la presión de la masa fundida empuja los filamentos del mechón a un lado hasta que los filamentos estén en contacto entre sí. De este modo se forman las denominadas multipuntas que pueden lesionar/dañar las encías, dando lugar por lo tanto a productos no seguros. Además de los aspectos normativos y de seguridad, un mechón con baja compactación de filamentos redondos tendría un aspecto “salvaje”

y destruido y no sería aceptado por los consumidores. Sin embargo, con el uso de filamentos en forma de cruz que tengan un radio de curvatura cóncava del canal en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm, puede conseguirse un factor de compactación bajo para productos conformes y seguros con un aspecto general aceptable, al tiempo que proporcionan propiedades limpiadoras mejoradas.

Como se muestra en la Fig. 7 y se explica con mayor detalle más adelante, un mechón que comprende una pluralidad de filamentos según la presente descripción proporciona una eliminación de placa mejorada de las superficies bucal, lingual, oclusal e interdental, así como a lo largo de la línea de las encías, en comparación con un mechón de filamentos en forma de cruz circular o convencional.

Además, debido a la geometría en forma de cruz específica del filamento, cada filamento individual es más rígido que un filamento con forma circular, cuando está hecho de la misma cantidad de material. Sin embargo, debido al bajo factor de compactación en un intervalo de aproximadamente 40 % a aproximadamente 49 %, o de aproximadamente 45 % a aproximadamente 49 %, o aproximadamente 49 %, la rigidez del mechón total hecho de filamentos en forma de cruz que tienen un radio de curvatura cóncava del canal en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm se reduce en comparación con un mechón de filamentos con forma circular. Sorprendentemente se ha descubierto que este mechón proporciona una mejor experiencia sensorial, es decir, una sensación más suave dentro de la boca durante el cepillado al tiempo que proporciona una mayor eficacia limpiadora.

El área de sección transversal en forma de cruz de cada filamento tiene un diámetro exterior. En el contexto de la presente descripción, el diámetro exterior se define por la longitud de una línea recta que pasa a través del centro del área de sección transversal del filamento y cuyos puntos finales se encuentran en la circunferencia más exterior del área de sección transversal. En otras palabras, el área de sección transversal en forma de cruz tiene una circunferencia exterior imaginaria en forma de círculo (es decir, un círculo envolvente exterior), y el diámetro exterior se define como el segmento en línea recta más larga del círculo que pasa a través del centro del círculo.

El diámetro exterior puede estar en un intervalo de aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,40 mm, o de aproximadamente 0,19 mm a aproximadamente 0,38 mm, o el diámetro exterior puede estar en un intervalo de aproximadamente 0,22 mm a aproximadamente 0,35 mm, o de aproximadamente 0,24 mm a aproximadamente 0,31 mm.

La relación del diámetro exterior al radio de la curvatura del canal puede estar en un intervalo de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 12. De forma alternativa, la relación del diámetro exterior al radio de la curvatura del canal puede estar en un intervalo de aproximadamente 2,7 a aproximadamente 9.

Sorprendentemente se ha descubierto que esta geometría del filamento proporciona una capacidad limpiadora aún mejor, al tiempo que mantiene la comodidad del cepillo en la boca. Además, se ha descubierto que esta geometría ayuda aún más a reducir el aspecto de desgaste del filamento/mechón dado que existe incluso una probabilidad aún menor de que los filamentos queden enganchados durante el cepillado. Además, la capacidad de fabricación de dichos filamentos durante un proceso de fabricación de un cepillo dental mejora aun más.

Cada saliente del área de sección transversal en forma de cruz del filamento puede ser redondeado formando de este modo una curvatura. Dicha curvatura puede tener un diámetro. El diámetro de la curvatura del saliente puede estar en un intervalo de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 0,04 mm, o en un intervalo de aproximadamente 0,018 mm a aproximadamente 0,026 mm.

La relación del diámetro de la curvatura del saliente con respecto al radio de la curvatura del canal puede estar en un intervalo de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1,5, o de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 1,0, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,7. Dicha relación es relativamente baja en comparación con los filamentos en forma de cruz estándar según el estado de la técnica (véase la Fig. 3 y su descripción más adelante). En otras palabras, el radio de la curvatura cóncava del canal es relativamente grande con respecto al diámetro de la curvatura del saliente, es decir, con respecto a la extensión a lo ancho del saliente o, en otras palabras, el diámetro de la curvatura del saliente puede ser relativamente fino en comparación con el radio de la curvatura cóncava del canal. El radio relativamente grande proporciona mayor estabilidad a los salientes relativamente finos. Por lo tanto, existe una menor probabilidad de que los filamentos/salientes se dañen o que los salientes relativamente finos se rompan durante el proceso de fabricación del cepillo, en particular cuando se recogen los filamentos. En otras palabras, la capacidad de fabricación de dichos filamentos durante un proceso de fabricación de un cepillo dental mejora adicionalmente.

Además, sorprendentemente, se ha descubierto que esta geometría del filamento proporciona una capacidad limpiadora aún más mejorada mientras mantiene la comodidad del cepillo en la boca. Además, se ha descubierto que esta geometría ayuda a reducir de forma adicional el aspecto de desgaste del filamento/mechón dado que hay una probabilidad aún menor de que los filamentos queden enganchados durante el cepillado.

El diámetro de la curvatura del saliente puede estar en un intervalo de aproximadamente 6 % a aproximadamente 15 % o de aproximadamente 8 % a aproximadamente 12 % del diámetro exterior del filamento. Sorprendentemente, se ha descubierto que estos filamentos pueden adaptarse al contorno de los dientes de un modo aún mejor y penetrar en los espacios interdenciales con mayor facilidad para eliminar la placa y los residuos más completamente.

- 5 Cada saliente del área de sección transversal en forma de cruz comprende dos bordes laterales exteriores a lo largo de la extensión longitudinal del filamento. Estos bordes laterales pueden generar una tensión concentrada relativamente alta en las superficies de los dientes para romper y eliminar la placa. Los bordes exteriores pueden proporcionar un efecto de raspado para que la placa y otros residuos se desprendan con mayor eficacia. Debido al radio relativamente grande de la curvatura cóncava en el fondo del canal, se proporciona a los salientes una mayor rigidez/estabilidad para desprender/eliminar la placa de las superficies de los dientes con mayor facilidad/eficacia. Los canales pueden capturar seguidamente la placa rota y alejarla de los dientes.
- 10 Los salientes del filamento en forma de cruz pueden estrecharse radialmente en una dirección hacia el exterior, es decir, en una dirección lejos del centro del área de sección transversal y hacia la circunferencia exterior. Dichos salientes cónicos pueden asegurar el acceso a espacios estrechos y otras regiones de difícil acceso y pueden penetrar/entrar en regiones interdentes aún con mayor profundidad y eficacia. Dado que la rigidez a la flexión de un filamento en forma de cruz es mayor en comparación con un filamento con forma circular hecho con la misma cantidad de material, la mayor rigidez a la flexión puede forzar a que los salientes del filamento se deslicen hacia las regiones interdentes con mayor facilidad.
- 15 Los salientes pueden estrecharse radialmente hacia el exterior en un ángulo en un intervalo de aproximadamente 6° a aproximadamente 25° o en un ángulo en un intervalo de aproximadamente 8° a aproximadamente 20°. Sorprendentemente se ha descubierto que este estrechamiento permite propiedades óptimas de penetración interdental. Además, este filamento puede agruparse con mayor facilidad en un mechón sin quedar atrapado en los contornos de filamentos adyacentes.
- 20 El filamento puede ser un filamento sustancialmente cilíndrico, es decir, el filamento puede tener una superficie lateral exterior sustancialmente cilíndrica. En otras palabras, la forma y el tamaño del área de sección transversal del filamento a lo largo de su eje longitudinal pueden no variar sustancialmente, es decir, la forma y el tamaño del área de sección transversal puede ser sustancialmente constante en toda la extensión longitudinal del filamento. En el contexto de esta descripción, el término “superficie lateral exterior de un filamento” significa cualquier cara o superficie exterior del filamento en sus lados. Este tipo de filamento puede proporcionar una mayor rigidez a la flexión en comparación con los filamentos cónicos. Una mayor rigidez a la flexión puede facilitar que el filamento penetre en los huecos/espacios interdentes. Además, los filamentos cilíndricos generalmente se desgastan lentamente, lo que puede proporcionar una vida útil más prolongada de los filamentos.
- 25 El filamento cilíndrico puede tener una punta/un extremo libre sustancialmente redondeado para proporcionar propiedades de limpieza suaves. Las puntas con extremos redondeados pueden evitar que las encías se dañen durante el cepillado. Dentro del contexto de esta descripción, los filamentos con extremos redondeados seguirían estando bajo la definición de un filamento sustancialmente cilíndrico.
- 30 De forma alternativa, el filamento puede comprender, a lo largo de su eje longitudinal, una parte sustancialmente cilíndrica y una parte cónica, la parte cónica se estrecha en la dirección longitudinal hacia un extremo libre del filamento, y la parte cilíndrica tiene un área de sección transversal según la presente descripción. En otras palabras, el filamento puede ser un filamento cónico que tenga una punta puntiaguda. Los filamentos cónicos pueden alcanzar una penetración óptima en áreas entre dos dientes, así como en cavidades gingivales durante el cepillado, y pueden proporcionar propiedades limpiadoras mejoradas. El filamento cónico puede tener una longitud total que se extienda sobre la superficie de montaje en un intervalo de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 16 mm, opcionalmente de aproximadamente 12,5 mm, y una parte cónica en un intervalo de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 10 mm medida desde la punta del filamento. La punta puntiaguda puede tener forma de aguja, puede comprender un extremo dividido o en forma de plumas. La parte cónica puede producirse mediante un proceso de afilado químico y/o mecánico.
- 35 El filamento puede estar hecho de poliamida, p. ej., nailon, con o sin un abrasivo tal como arcilla caolín, tereftalato de polibutileno (PBT), con o sin un abrasivo tal como caolín, y/o de un material indicador de poliamida, p. ej., material indicador de nailon, coloreado en la superficie exterior. La coloración en el material indicador de poliamida puede desvanecerse lentamente a medida que se usa el filamento a lo largo del tiempo para indicar el grado de desgaste del filamento.
- 40 El filamento puede comprender al menos dos segmentos de distintos materiales. Al menos un segmento puede comprender un material elastómero termoplástico (TPE) y al menos un segmento puede comprender poliamida, p. ej., nailon, con o sin un abrasivo tal como caolín, tereftalato de polibutileno (PBT), con o sin un abrasivo tal como arcilla caolín, o un material indicador de poliamida, p. ej., material indicador de nailon, coloreado en la superficie exterior. Estos al menos dos segmentos pueden estar dispuestos en una estructura paralela o en una estructura de núcleo y envoltura que puede dar lugar a una rigidez reducida del filamento general. Una estructura de núcleo y envoltura con un segmento interior/de núcleo que comprenda un material más duro, p. ej., poliamida o PBT, y con un segmento exterior/de envoltura que rodee el segmento de núcleo y que comprenda un material más blando, por ejemplo, TPE, puede proporcionar al filamento una superficie lateral exterior relativamente suave que puede dar lugar a propiedades limpiadoras suaves.
- 45 El filamento puede comprender un componente seleccionado de fluoruro, cinc, sales de estroncio, savor, sílice, pirofosfato, peróxido de hidrógeno, nitrato de potasio o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, el fluoruro puede proporcionar un
- 50
- 55
- 60
- 65

efecto de mineralización y, por lo tanto, puede prevenir la caries dental. El cinc puede reforzar el sistema inmunológico del usuario. El peróxido de hidrógeno puede aclarar/blanquear los dientes. La sílice puede tener un efecto abrasivo para eliminar la placa dental y los residuos con mayor eficacia. El pirofosfato puede inhibir la formación de placa nueva, sarro y cálculos dentales a lo largo de la línea de las encías. Un filamento que comprenda pirofosfato puede ofrecer protección duradera contra las inflamaciones de las encías y la membrana mucosa de la boca.

Si una pluralidad de estos filamentos están agrupados juntos para formar un mechón, pueden estar dispuestos de modo que los filamentos en la superficie lateral exterior del mechón puedan comprender pirofosfato para inhibir la formación de placa, sarro y cálculos dentales a lo largo de la línea de las encías mientras que los filamentos dispuestos en el centro del mechón pueden comprender fluoruro para mineralizar los dientes durante un proceso de cepillado.

Al menos uno de los componentes enumerados anteriormente puede recubrirse sobre una envoltura, es decir, sobre un segmento exterior de un filamento. En otras palabras, al menos algunos de los filamentos del mechón pueden comprender una estructura de núcleo y envoltura en donde el segmento interior/de núcleo puede comprender TPE, poliamida o PBT, y el segmento de exterior/de envoltura puede comprender al menos uno de los componentes enumerados anteriormente. Dicha estructura de núcleo y envoltura puede hacer que el (los) componente(s) esté(n) directamente disponible(s) para los dientes en una concentración relativamente alta, es decir, el (los) componente(s) puede(n) estar en contacto directo con los dientes durante el cepillado.

De forma alternativa, al menos uno de los componentes enumerados anteriormente se puede coextruir con TPE, poliamida, p. ej., nailon y/o PBT. Estas realizaciones pueden hacer que el(los) componente(s) esté(n) disponibles gradualmente para los dientes cuando el material del filamento se desgaste lentamente durante el uso.

Una pluralidad de filamentos según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente se agrupa para formar un mechón que puede unirse a un utensilio de cuidado bucal. El utensilio de cuidado bucal puede ser un cepillo dental que comprenda un mango y un cabezal. El cabezal se extiende desde el mango y puede ser bien repetidamente unible al, y separable del, mango o el cabezal puede conectarse de forma no separable al mango. El cepillo dental puede ser un cepillo dental eléctrico o manual.

El cabezal puede comprender un soporte de cerdas que tenga una forma sustancialmente circular u oval. Este soporte de cerdas puede proporcionarse para un cepillo dental eléctrico que puede efectuar un movimiento de oscilación rotacional. El soporte de cerdas de un cepillo dental eléctrico puede accionarse para rotar alrededor de un eje de movimiento y moverse axialmente a lo largo de este, en donde dicho eje de movimiento puede extenderse sustancialmente perpendicular al plano definido por la superficie superior más alta del soporte de cerdas. Uno o más mechones que comprendan una pluralidad de filamentos según la presente descripción pueden unirse al soporte de cerdas. Dicho(s) mechón(es) puede(n) permitir que los salientes de los filamentos penetren en las regiones interdentes y regiones de difícil acceso con mayor facilidad durante el movimiento de oscilación rotacional del cabezal que puede proporcionar propiedades limpiadoras del cabezal mejoradas. La placa y otros residuos pueden desprenderse por la acción oscilante de los filamentos que están sustancialmente perpendiculares a las superficies dentales, mientras que el movimiento de rotación puede limpiar la placa y otros residuos arrastrándolos.

El al menos un mechón unido al cabezal para un utensilio de cuidado bucal puede tener un eje longitudinal y un área de sección transversal que se extienda en un plano que sea perpendicular a dicho eje longitudinal. La pluralidad de filamentos puede disponerse de modo que el área de sección transversal del mechón tenga una forma ampliada de la forma respectiva de cada filamento individual que conforma el mechón. En otras palabras, el mechón es una versión ampliada de sus filamentos, es decir, la forma del área de sección transversal del mechón puede tener sustancialmente la misma área de sección transversal en forma de cruz que cada filamento individual, pero con un tamaño mayor. La forma del área de sección transversal del mechón puede corresponder a la forma del área de sección transversal de sus filamentos. En el contexto de esta descripción, el término "área de sección transversal que tiene una forma ampliada" significa un área de sección transversal que comprende la misma forma, pero con un tamaño mayor. En otras palabras, el tipo de forma puede ser el mismo pero el tamaño del área de sección transversal es distinto, es decir, mayor. Cualquier hueco, irregularidad, relieve o ranura que puedan estar presentes entre dos filamentos individuales adyacentes en la circunferencia exterior del área de sección transversal del mechón no contribuyen a la forma sustancial de dicha área de sección transversal y, por lo tanto, no hay que tenerlos en cuenta.

Dicho mechón puede proporcionar mejores propiedades limpiadoras. Como se describió anteriormente, la forma/geometría específica de los filamentos individuales tiene propiedades limpiadoras específicas que difieren de las propiedades de los filamentos regulares con un área de sección transversal en forma de cruz convencional o circular. Estas propiedades limpiadoras específicas pueden potenciarse disponiendo los filamentos de modo que tengan una forma de sección transversal del mechón total que sea una versión en escala de la forma de sección transversal de cada filamento individual. Además, dado que la geometría específica de cada filamento único puede ser, de forma general, no visible para el usuario, el mechón según la presente descripción puede comunicar la geometría respectiva al usuario y, por lo tanto, las propiedades limpiadoras correspondientes de los filamentos que conforman dicho mechón.

Como los filamentos y el mechón, respectivamente, tienen cada uno un área de sección transversal con una forma no circular, los filamentos, así como el mechón total, pueden proporcionar propiedades de rigidez a la flexión

anisotrópicas durante un proceso de cepillado. En caso de aplicar una presión de contacto dada al extremo libre de los filamentos/del mechón, la cantidad de deflexión/desplazamiento de los filamentos/del mechón depende del diámetro/radio de los filamentos/del mechón. Cuanto menor sea el diámetro/radio, mayor es la deflexión/el desplazamiento del extremo libre de los filamentos/del mechón, y viceversa, cuanto mayor sea el diámetro/radio, menor es la deflexión/el desplazamiento del extremo libre de los filamentos/del mechón. El mechón puede disponerse en la superficie de montaje del cabezal de modo que la rigidez a la flexión superior se proporcione en una dirección donde puedan necesitarse fuerzas de limpieza mayores. Se puede proporcionar una rigidez a la flexión inferior en una dirección en la que se puedan necesitar fuerzas de limpieza más suaves o un efecto masajeador.

Un cabezal para un utensilio de cuidado bucal según la presente descripción puede comprender un soporte de cerdas que esté provisto de, al menos, un agujero de mechón, p. ej., un orificio ciego. Se puede fijar/anclar un mechón que comprenda una pluralidad de filamentos según la presente descripción en dicho agujero de mechón mediante un proceso de grapado/método de anclaje de mechones. Esto significa que los filamentos del mechón se doblan/pliegan alrededor de un anclaje, p. ej. un alambre de anclaje o placa de anclaje, por ejemplo hechos de metal, de una manera sustancialmente en U. Los filamentos junto con el anclaje se empujan dentro del agujero del mechón de manera que el anclaje penetre en las paredes laterales opuestas del agujero de mechón anclando/fijando/sujetando con ello los filamentos al soporte de cerdas. El anclaje puede fijarse en paredes laterales opuestas mediante un acoplamiento positivo y de rozamiento. En caso de que el agujero de mechón sea un orificio ciego, el anclaje sujeta los filamentos contra el fondo del orificio. Es decir, el anclaje puede quedar doblado sobre la encorvadura en forma de U de una manera sustancialmente perpendicular. Como los filamentos del mechón se doblan alrededor del anclaje en una configuración sustancialmente en U, una primera extremidad y una segunda extremidad de cada filamento se extienden desde el soporte de cerdas en una dirección del filamento. Los tipos de filamentos que pueden usarse/son adecuados para usar en un proceso de grapado también se denominan “filamentos de doble cara”. Los cabezales para utensilios de cuidado bucal que se fabrican mediante un proceso de grapado pueden proporcionarse de una manera relativamente barata y rápida. Debido a la geometría mejorada del filamento según la presente descripción, se dañan menos filamentos, p. ej., uniéndose, cuando los filamentos se recogen y se fijan en la superficie de montaje de la cabeza del cepillo durante el proceso de grapado. Además, quedan enganchados menos filamentos en la superficie exterior de un filamento adyacente cuando se recoge una pluralidad de filamentos para formar un mechón.

De forma alternativa, el al menos un mechón puede unirse/fijarse al cabezal mediante un proceso de inserción de mechones en caliente. Un método de fabricación del cabezal de un utensilio de cuidado bucal puede comprender las siguientes etapas: En primer lugar, el al menos un mechón puede formarse proporcionando una cantidad deseada de filamentos según la presente descripción. En segundo lugar, el mechón puede colocarse en una cavidad de molde, de modo que los extremos de los filamentos previstos para su unión al cabezal se extiendan dentro de dicha cavidad. En tercer lugar, el cabezal o un cuerpo de utensilio de cuidado bucal que comprende el cabezal y el mango puede conformarse alrededor de los extremos de los filamentos que se extienden en la cavidad de molde mediante un proceso de moldeo por inyección, anclando de este modo el al menos un mechón en el cabezal. De forma alternativa, el mechón puede anclarse conformando una primera parte del cabezal (la denominada “placa de sellado”) alrededor de los extremos de los filamentos que se extienden en la cavidad de molde mediante un proceso de moldeo por inyección antes de que pueda conformarse la parte restante del utensilio de cuidado bucal. Antes de iniciar el proceso de moldeo por inyección, los extremos del al menos un mechón que se extienden en el interior de la cavidad del molde pueden fundirse o unirse por fusión para unir los filamentos entre sí en una masa o bola fusionada, disponiéndose las masas o bolas fusionadas dentro de la cavidad. El al menos un mechón puede mantenerse dispuesto en la cavidad del molde mediante una barra de molde que tiene orificios ciegos que corresponden a la posición deseada del mechón en el cabezal acabado del utensilio de cuidado bucal. En otras palabras, los filamentos del al menos un mechón unidos al cabezal mediante un proceso de inserción de mechones en caliente pueden no doblarse en una parte intermedia a lo largo de su longitud y pueden no montarse en el cabezal utilizando un anclaje/grapa. El al menos un mechón puede montarse en el cabezal mediante un proceso de inserción de mechones sin anclaje. Un proceso de fabricación con inserción de mechones en caliente permite geometrías de mechón complejas. Por ejemplo, el mechón puede tener una topografía/geometría específica en su extremo libre, es decir, en su superficie superior, que puede estar conformada para adaptarse de forma óptima al contorno de los dientes y potenciar más la penetración interdental. Por ejemplo, la topografía puede estar biselada o redondeada en una o dos direcciones, puede ser puntiaguda o puede conformarse lineal, cóncava o convexa. Debido a la geometría mejorada del filamento según la presente descripción, se dañan menos filamentos, p. ej., uniéndose, cuando los filamentos se recogen y se fijan en la superficie de montaje del cabezal del cepillo durante el proceso de inserción de mechones en caliente. Además, quedan enganchados menos filamentos en la superficie exterior de un filamento adyacente cuando se recoge una pluralidad de filamentos para formar un mechón.

Lo que sigue es una explicación no limitadora de realizaciones ilustrativas de utensilios de cuidado bucal y sus piezas según la presente descripción, donde se hace referencia a las figuras.

La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de arriba a abajo de un utensilio 10 de cuidado bucal, que podría ser un cepillo 10 dental manual o eléctrico, que comprende un mango 12 y un cabezal 14 que se extiende desde el mango 12 en una dirección longitudinal. El cabezal 14 tiene un extremo proximal 41 cerca del mango 12 y un extremo distal 40 más alejado del mango 12, es decir, opuesto al extremo proximal 41. El cabezal 14 puede tener sustancialmente la forma de un óvalo con una extensión longitudinal 52 y una extensión 51 de anchura sustancialmente perpendicular a la extensión longitudinal

52. Puede fijarse al cabezal 14 una pluralidad de mechones 16 que tienen una pluralidad de filamentos 20 según la presente descripción mediante un proceso de inserción de mechones en caliente o de grapado. Los mechones 16 pueden extenderse desde una superficie 18 de montaje del cabezal 14 de un modo sustancialmente ortogonal.

5 Los mechones 16, como se ilustra en la Fig. 1, comprenden una pluralidad de filamentos 20 de extremos redondeados, uno de los cuales se muestra en la Fig. 2. De forma alternativa, los filamentos 20 pueden ser filamentos estrechados que comprenden, a lo largo del eje longitudinal, una parte sustancialmente cilíndrica y una parte estrechada. La parte estrechada se estrecha hacia el extremo libre del filamento 20, y la parte cilíndrica tiene un área 22 de sección transversal según la presente descripción. La pluralidad de filamentos 20 se dispone de modo que los mechones 16
10 tengan un área 32 de sección transversal con una forma ampliada de la forma de cada filamento individual 20. En otras palabras, la forma del área 32 de sección transversal de los mechones 16 corresponde a la forma del área 22 de sección transversal de cada filamento 20 individual. Los mechones 16 pueden tener un factor de compactación en un intervalo de aproximadamente 40 % a aproximadamente 49 %, o de aproximadamente 45 % a aproximadamente 49 %, o aproximadamente 49 %. El "factor de compactación" se define como la suma total de las áreas 22 de sección
15 transversal de los filamentos 20 dividida por el área de sección transversal del agujero del mechón.

La Fig. 2 muestra una vista en sección transversal esquemática de un filamento 20 según la presente descripción. Cada filamento 20 tiene un eje longitudinal y un área 22 de sección transversal sustancialmente en forma de cruz que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje longitudinal. El área 22 de sección transversal
20 en forma de cruz tiene cuatro salientes 24 y cuatro canales 26. Los salientes 24 y los canales 26 se disponen de modo alternante. Cada saliente 24 se estrecha en una dirección hacia el exterior en un ángulo α en un intervalo de aproximadamente 6° a aproximadamente 25°, o de aproximadamente 8° a aproximadamente 20°.

El área 22 de sección transversal tiene un diámetro exterior 28 que pasa a través del centro 36 del área 22 de sección transversal del filamento. Los puntos finales del diámetro exterior 28 se encuentran en la circunferencia más exterior 38 del área 22 de sección transversal. El diámetro exterior 28 tiene una extensión longitudinal en un intervalo de aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,40 mm, de aproximadamente 0,19 mm a aproximadamente 0,38 mm, de aproximadamente 0,22 mm a aproximadamente 0,35 mm, o de aproximadamente
25 0,24 mm a aproximadamente 0,31 mm.

Además, cada canal 26 tiene una curvatura cóncava 34, es decir, una curvatura curvada hacia el interior hacia el centro 36 del área 22 de sección transversal. La curvatura cóncava 34 está formada en la parte inferior de cada canal 26 por dos salientes 24 adyacentes y convergentes. La curvatura cóncava 34 tiene un radio 30 que está en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm, o de aproximadamente 0,03 mm a
30 aproximadamente 0,08 mm, o de aproximadamente 0,04 mm a aproximadamente 0,06 mm.

La relación del diámetro exterior 28 con respecto al radio 30 de la curvatura cóncava 34 está en un intervalo de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 12, o de aproximadamente 2,7 a aproximadamente 9.

40 Cada saliente 24 tiene un extremo redondeado, formando de este modo una curvatura con un diámetro 42 específico. Dicho diámetro 42 también puede definirse como la extensión 42 de anchura que se extiende entre dos bordes 44 laterales opuestos. La relación del diámetro 42 de la curvatura del saliente 24 con respecto al radio 30 de la curvatura 34 del canal 26 está en un intervalo de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1,5, o de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 1,0, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,7.

Además, el diámetro 42 se define en un intervalo de aproximadamente el 6 % a aproximadamente el 15 %, o de aproximadamente el 8 % a aproximadamente el 12 % del diámetro exterior 28 del filamento 20. Por ejemplo, el diámetro 42 puede estar en un intervalo de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 0,04 mm, o en un intervalo de aproximadamente 0,018 mm a aproximadamente 0,026 mm.
50

La Fig. 3 muestra una vista en sección transversal esquemática de un filamento 54 en forma de cruz según el estado de la técnica. El filamento 54 comprende las siguientes dimensiones:

Diámetro exterior 56: 0,295 mm

Radio 58 de la curvatura cóncava del canal: 0,01 mm

55 Relación del diámetro exterior 56 respecto al radio 58 de la curvatura cóncava: 29,5

Ángulo α de estrechamiento de los salientes: 15°

Diámetro 62 de la curvatura del saliente: 0,04 mm

Relación del diámetro 62 al radio 58: 4

Diámetro interior 64: 0,1 mm
60

La Fig. 4 muestra una vista en sección transversal esquemática de una realización ilustrativa 1 de un mechón 66 según la presente descripción. El mechón 66 tiene un factor de compactación de aproximadamente 49 %. Los filamentos 68 del mechón 66 tienen las siguientes dimensiones:

Diámetro exterior 28: 0,309 mm

65 Radio 30 de la curvatura cóncava: 0,06 mm

Relación del diámetro exterior 28 respecto al radio 30 de la curvatura cóncava: 5,15

Ángulo α de estrechamiento de los salientes: 10°
 Diámetro 42 de la curvatura del saliente 42: 0,04 mm
 Relación del diámetro 42 respecto al radio 30: 0,67
 Diámetro interior 70: 0,12 mm.

5 La Fig. 5 muestra una vista en sección transversal esquemática de un mechón 72 que comprende una pluralidad de filamentos 74 circulares según el estado de la técnica. El diámetro de los filamentos 74 es de aproximadamente 0,178 mm (7 mil). Dicho mechón 72 tiene un factor de compactación de aproximadamente 77 % (Ejemplo comparativo 2).

10 La Fig. 6 muestra una vista en sección transversal esquemática de un mechón 76 que comprende una pluralidad de filamentos 54 según la Fig. 3. Este mechón 76 tiene un factor de compactación de aproximadamente 58 % (Ejemplo comparativo 3).

15 Experimentos de comparación

Pruebas con robot:

20 El mechón 66 (diámetro del mechón: 1,7 mm) según la Fig. 4, que comprende una pluralidad de filamentos 68 (realización ilustrativa 1), el mechón 72 (diámetro del mechón: 1,7 mm) según la Fig. 5, que comprende una pluralidad de filamentos 74 (Ejemplo comparativo 2), y el mechón 76 (diámetro del mechón: 1,7 mm) según la Fig. 6 que comprende una pluralidad de filamentos 54 (Ejemplo comparativo 3) se compararon con respecto a su eficacia en la eliminación de un sustituto de placa sobre dientes artificiales (modelos anatómicos de dentadura).

25 Las pruebas de cepillado se realizaron usando un sistema robótico KUKA 3 bajo las siguientes condiciones (véase la Tabla 1):

Producto	programa de mandíbula superior	programa de mandíbula inferior	fuerza	suministro de energía
Todos los productos experimentados	EO_INDI	EO_INDI	3 N	no
tiempo total de limpieza	60 s	60 s		
versión del programa	9.11.09 Eng	9.11.09 Eng		
velocidad SYSTEC	60	60		
amplitud x / y SYSTEC	20/0	20/0		
número de movimientos	3	3		
movimiento	horizontal			
mango / molde utilizado	No/ no			

Tabla 1

30 La Fig. 7 muestra la cantidad de eliminación de sustituto de placa en % del Ejemplo comparativo 1, Ejemplo comparativo 2 y Ejemplo comparativo 3, cada una con respecto a todas las superficies dentales 78, superficies bucales 80, superficies linguales 82, superficies 84 linguales y bucales, superficies oclusales 86, línea 88 de las encías y superficies interdentes 90.

35 La Fig. 7 muestra claramente que la realización ilustrativa 1 proporciona propiedades de eliminación de placa significativamente mejoradas con respecto a todas las superficies dentales 78, superficies bucales 80, superficies linguales 82, superficies 84 linguales y bucales, superficies oclusales 86, línea 88 de las encías y superficies interdentes 90 en comparación con los Ejemplos comparativos 2 y 3. La mejora más significativa de la capacidad limpiadora se produjo en las superficies oclusales 86 con una mejora del 22 % y del 9 %, respectivamente.

40 Ensayos de absorción de suspensión acuosa:

45 La Fig. 8 muestra un diagrama en el que “una masa de absorción de suspensión acuosa” de un mechón (diámetro del mechón: 1,7 mm) que comprende filamentos según la presente descripción y que tiene un factor de compactación de aproximadamente 46 % (Ejemplo de realización 4) se compara con una “masa de absorción de suspensión acuosa” de un mechón (diámetro del mechón: 1,7 mm) que comprende filamentos con forma de diamante (véase la Fig. 10) y que tiene un factor de compactación de aproximadamente 80 % (Ejemplo comparativo 5), y con una “masa de absorción de suspensión acuosa” del mechón 72 según el Ejemplo comparativo 2.

50 Los filamentos de la realización ilustrativa 4 tienen las siguientes dimensiones:

Diámetro exterior: 0,269 mm
 Radio de la curvatura cóncava del canal: 0,05 mm
 Relación del diámetro exterior al radio de la curvatura cóncava: 5,38
 Ángulo α de estrechamiento de los salientes: 14°
 Diámetro de la curvatura del saliente: 0,029 mm

Relación del diámetro de la curvatura del saliente respecto al radio de la curvatura cóncava del canal: 0,58
Diámetro interior: 0,102 mm

Los filamentos del Ejemplo comparativo 5 tienen las siguientes dimensiones (Fig. 10):

- 5 Mayor longitud diagonal 92: 0,29 mm
Menor longitud diagonal 94: 0,214 mm

La Fig. 9 muestra un diagrama en el que se compara la “velocidad de absorción de una suspensión acuosa” de la realización ilustrativa 4 con la “velocidad de absorción de una suspensión acuosa” de los Ejemplos comparativos 2 y 5.

- 10 Descripción del ensayo:

15 Los cabezales de cepillo que comprendían mechones según la realización ilustrativa 4 y los Ejemplos comparativos 2 y 5 se fijaron en una posición horizontal con los filamentos apuntando hacia abajo. Se colocó un recipiente de suspensión acuosa de pasta dental (pasta de dientes:agua = 1:3) con una escala directamente debajo de los cabezales de cepillo. La escala se utilizó para medir la cantidad de suspensión acuosa en el recipiente. Cuando se inició el ensayo, los cepillos bajaron a 100 mm/s y se sumergieron a 2 mm de profundidad en la suspensión acuosa. Después, los cepillos se mantuvieron durante 5 s en la suspensión acuosa de pasta dental y se sacaron nuevamente a 100 mm/min. Se midió la fuerza en dirección vertical a lo largo del tiempo.

- 20 Las Figs. 8 y 9 muestran claramente que la realización ilustrativa 4 proporciona una “absorción de suspensión acuosa” mejorada en términos de masa y velocidad en comparación con los Ejemplos comparativos 2 y 5. El mayor volumen vacío dentro del mechón de la realización ilustrativa 4 permite una acción capilar mejorada. Esto lleva a una mayor absorción de pasta dental (suspensión acuosa) de modo que la pasta dental interactúa/contribuye durante más tiempo al proceso de cepillado dental. El mechón de la realización ilustrativa 4 puede absorber aproximadamente un 50 % más de suspensión acuosa de pasta dental con una velocidad de absorción de aproximadamente el 50 % más alta, que da lugar a efectos mejorados de limpieza dental. En otras palabras, además de suministrar más pasta dental al proceso de cepillado dental, el volumen vacío específico dentro del mechón de la realización ilustrativa 4 permite también una mayor captación de la placa desprendida. Esto da lugar a un
- 25
- 30 rendimiento clínico mejorado de un cepillo dental que comprenda un mechón según la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un mechón (16, 66) para un utensilio (10) de cuidado bucal que comprende una pluralidad de filamentos (20), teniendo cada filamento (20) un eje longitudinal y un área (22) de sección transversal en forma de cruz que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje longitudinal, teniendo el área (22) de sección transversal en forma de cruz cuatro salientes (24) y cuatro canales (26), estando los salientes (24) y los canales (26) dispuestos de modo alternante, teniendo cada canal (26) una curvatura cóncava (34) formada por salientes (24) adyacentes y convergentes, teniendo la curvatura cóncava (34) un radio (30), en donde el radio (30) de la curvatura cóncava (34) del canal (26) está en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,10 mm, **caracterizado por que** el mechón (16, 66) tiene un factor de compactación en un intervalo de 40 % a 49 %.
2. Un mechón (16, 66) según la reivindicación 1, en el que el radio (30) de la curvatura cóncava (34) del canal (26) está en un intervalo de aproximadamente 0,03 mm a aproximadamente 0,08 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,04 mm a aproximadamente 0,06 mm.
3. Un mechón (16, 66) según la reivindicación 1 o 2, en donde el factor de compactación está en un intervalo de aproximadamente 45 % a aproximadamente 49 %.
4. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el área (22) de sección transversal de cada filamento (20) tiene un diámetro exterior (28) en un intervalo de aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,40 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,19 mm a aproximadamente 0,38 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,22 mm a aproximadamente 0,35 mm, aún más preferiblemente de aproximadamente 0,24 mm a aproximadamente 0,31 mm.
5. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el área (22) de sección transversal de cada filamento (20) tiene un diámetro exterior (28) y la relación del diámetro exterior (28) con respecto al radio (30) de la curvatura cóncava (34) del canal (26) está en un intervalo de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 12, preferiblemente de aproximadamente 2,7 a aproximadamente 9.
6. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada saliente (24) del área (22) de sección transversal tiene un extremo redondeado, conformando de este modo una curvatura, teniendo la curvatura un diámetro (42), y el diámetro (42) de la curvatura del saliente (24) está en un intervalo de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 0,04, preferiblemente en un intervalo de aproximadamente 0,018 mm a aproximadamente 0,026.
7. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada saliente (24) del área (22) de sección transversal tiene un extremo redondeado, conformando de este modo una curvatura, teniendo la curvatura un diámetro (42), y la relación del diámetro (42) de la curvatura del saliente (24) al radio (30) de la curvatura (34) del canal (26) es de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1,5.
8. Un mechón (16, 66) según la reivindicación 7, en donde la relación del diámetro (42) de la curvatura del saliente (24) al radio (30) de la curvatura (34) del canal (26) es de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 1,0, preferiblemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,7.
9. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada saliente (24) del área (22) de sección transversal en forma de cruz de cada filamento (20) se estrecha en una dirección hacia el exterior.
10. Un mechón (16, 66) según la reivindicación 9, en donde cada saliente (24) se estrecha en la dirección hacia el exterior en un ángulo definido en un intervalo de aproximadamente 6° a aproximadamente 25°.
11. Un mechón (16, 66) según la reivindicación 9 o 10, en donde cada saliente (24) se estrecha en la dirección hacia el exterior en un ángulo definido en un intervalo de aproximadamente 8° a aproximadamente 20°.
12. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el mechón (16, 66) tiene un eje longitudinal y un área (32) de sección transversal que se extiende en un plano que es perpendicular al eje longitudinal, y la pluralidad de filamentos (20) se dispone de tal modo que el área (32) de sección transversal del mechón (16, 66) tiene una forma ampliada con respecto a la forma del área (22) de sección transversal de cada filamento (20).
13. Un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada filamento (20) comprende, a lo largo de su eje longitudinal, una parte sustancialmente cilíndrica y una parte estrechada, donde la parte estrechada se estrecha hacia un extremo libre del filamento y la parte cilíndrica tiene un área (22) de sección transversal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

14. Un cabezal (14) para un utensilio (10) de cuidado bucal que comprende un mechón (16, 66) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Un utensilio (10) de cuidado bucal que comprende un cabezal (14) según la reivindicación 14.

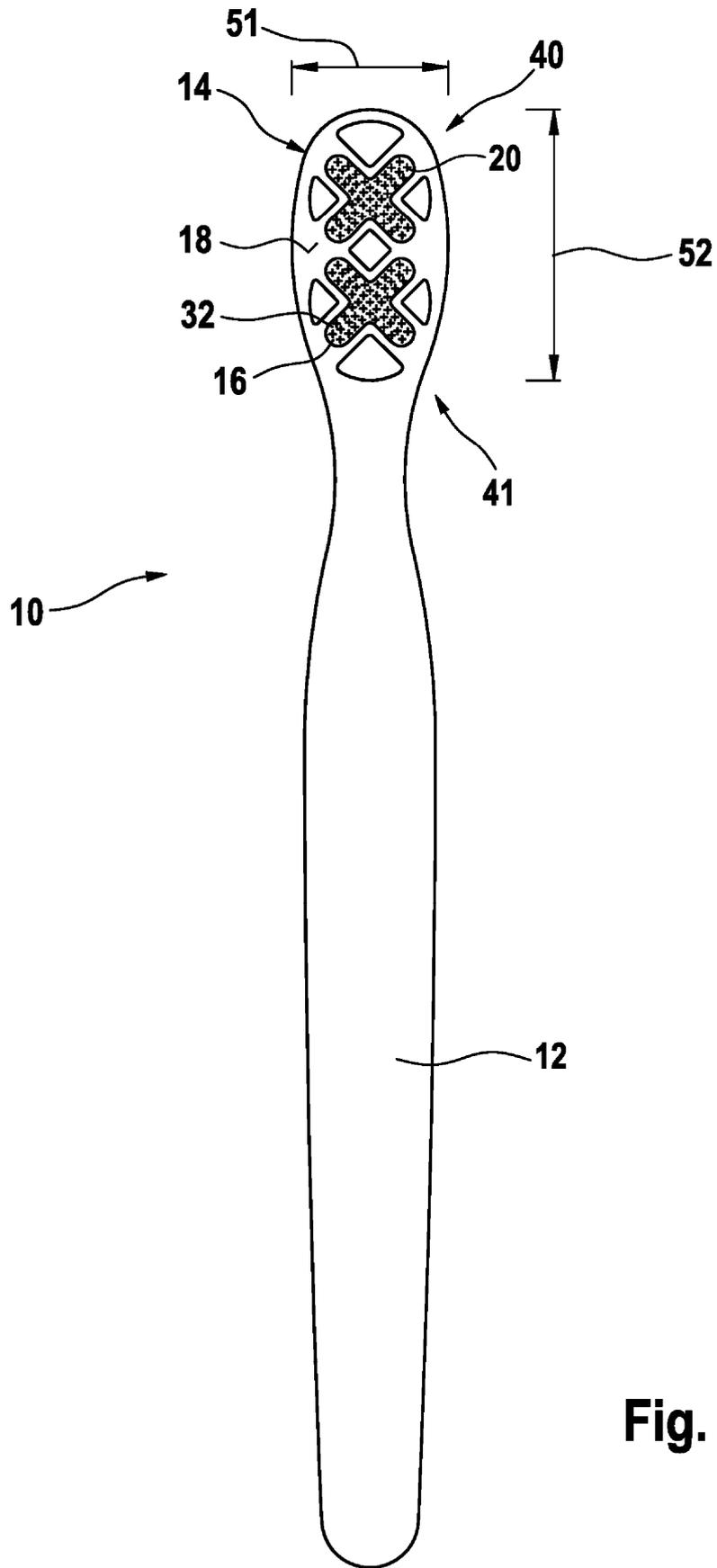


Fig. 1

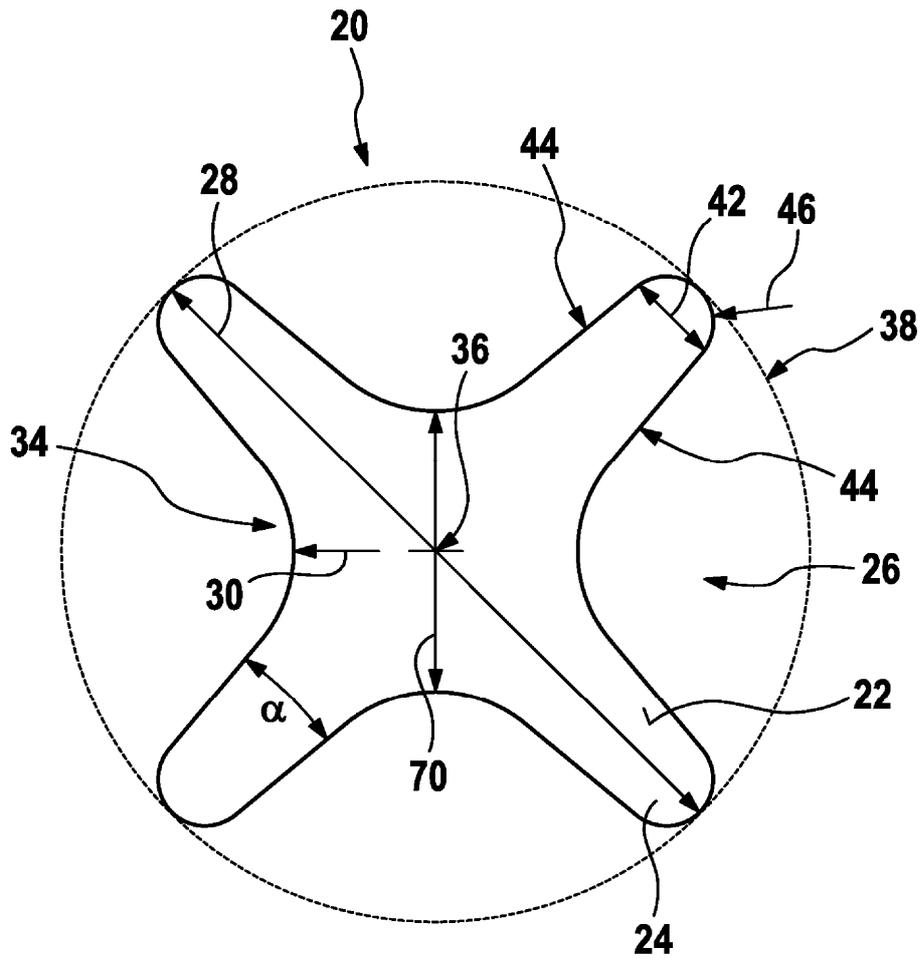


Fig. 2

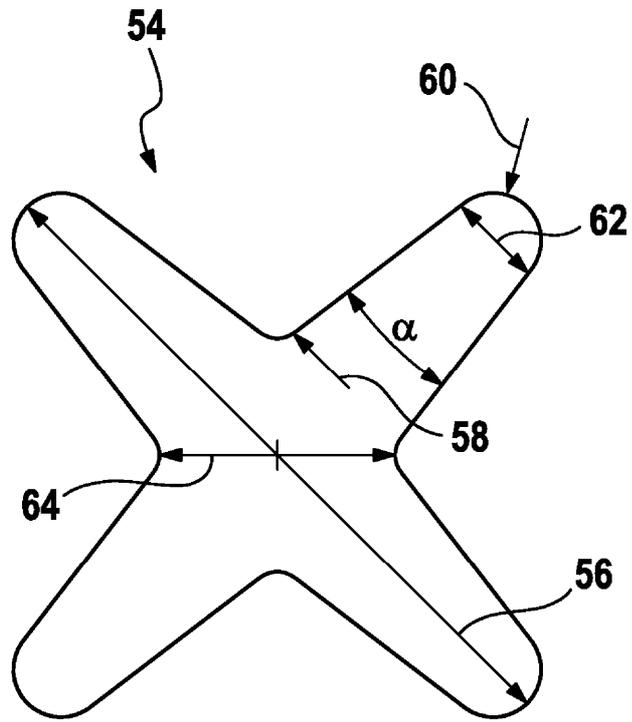


Fig. 3

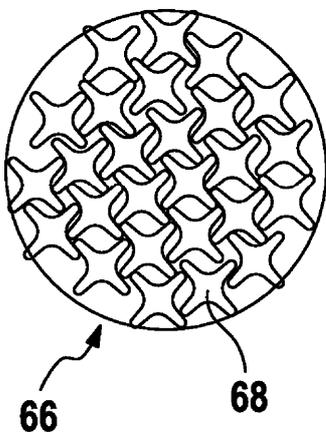


Fig. 4

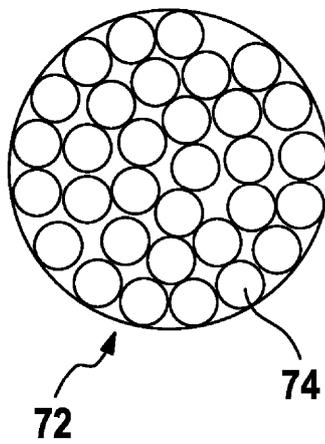


Fig. 5

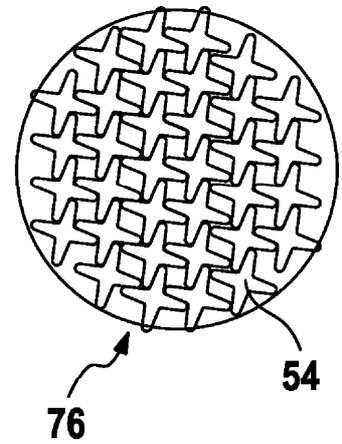


Fig. 6

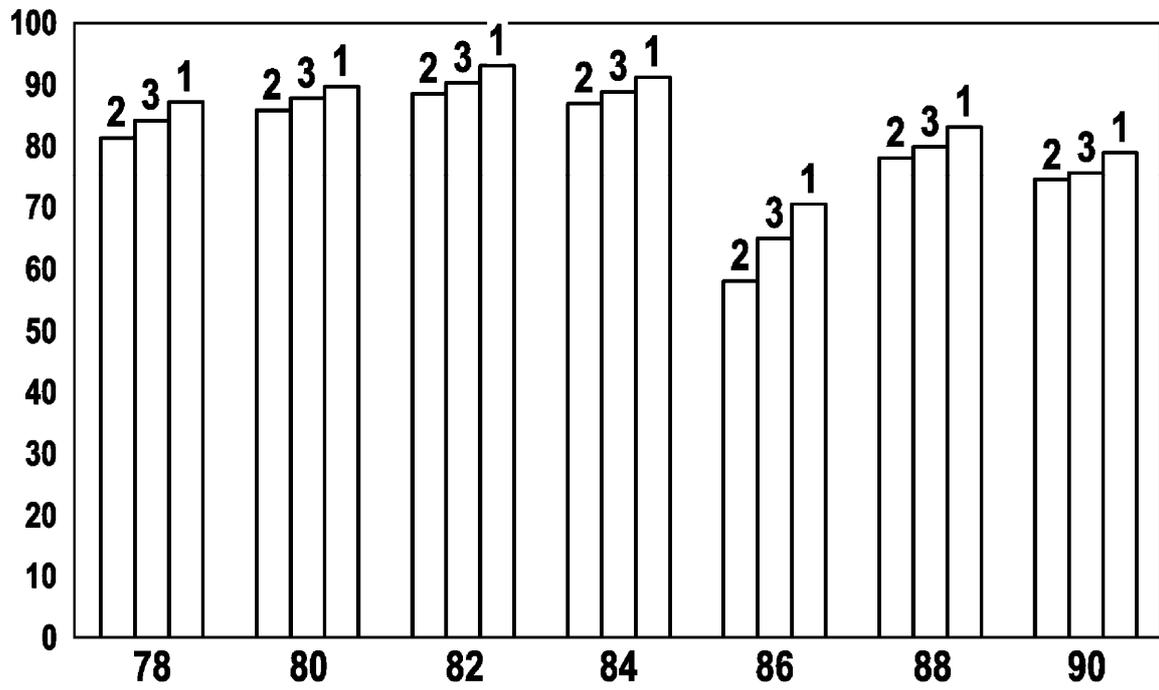


Fig. 7

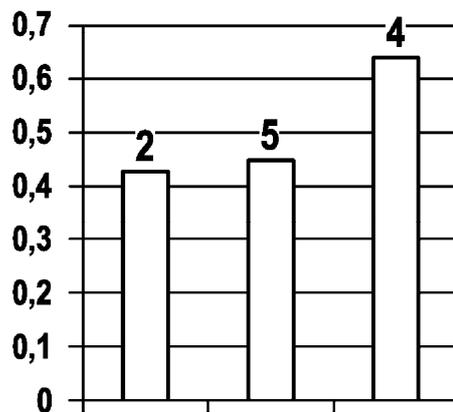


Fig. 8

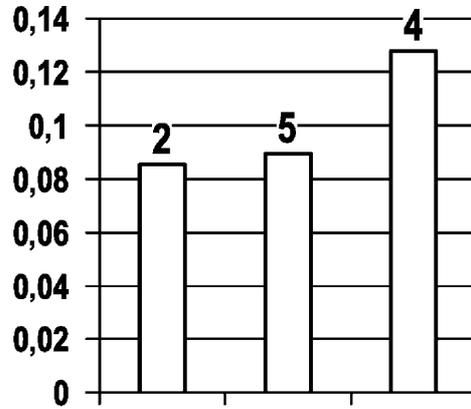


Fig. 9

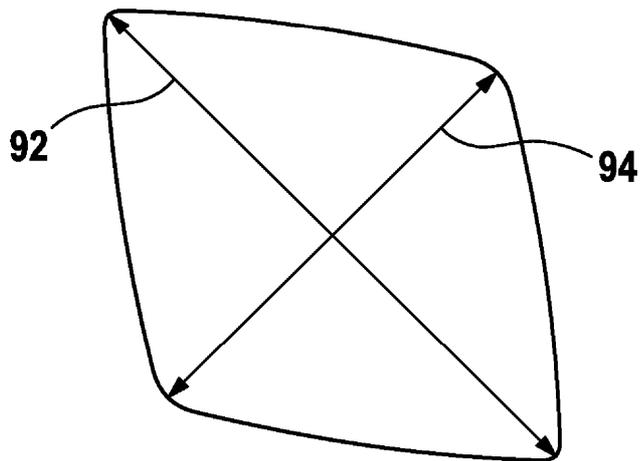


Fig. 10