

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 717**

51 Int. Cl.:

A46D 1/00 (2006.01)

A46B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2007** **E 07724359 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013** **EP 2028969**

54 Título: **Cepillo dental así como cabeza de cepillo dental y cerda de limpieza de dientes para los mismos**

30 Prioridad:

16.06.2006 DE 102006027756

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

23.04.2013

73 Titular/es:

**BRAUN GMBH (100.0%)
FRANKFURTER STRASSE 145
61476 KRONBERG IM TAUNUS, DE**

72 Inventor/es:

**DRIESEN, GEORGES;
KUNATH, IVO;
STÖRKEL, ULRICH y
SCHMID, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 717 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

Cepillo dental así como cabeza de cepillo dental y cerda de limpieza de dientes para los mismos

La presente descripción se refiere a una cerda de limpieza de dientes que está diseñada como un monofilamento y tiene una superficie generada con un perfil estructurado de forma ventajosa en corrugaciones longitudinales, cuyo perfil tiene salientes y depresiones alternantes en dirección circunferencial. La descripción se refiere además a una cabeza de cepillo dental con un soporte de cerdas al que se une al menos una de tales cerdas de limpieza de dientes, y por último a un cepillo dental eléctrico con esa cabeza de cepillo dental.

Normalmente se usan cerdas de limpieza de dientes prácticamente cilíndricas para los mechones de cerdas de un cepillo dental, siendo conocidas concretamente las cerdas cilíndricas circulares (aunque también las formas cilíndricas con bases distintas de la forma circular). Además de las cerdas de limpieza de dientes cilíndricas con secciones transversales triangulares, rectangulares o poligonales, se han propuesto más recientemente cerdas de limpieza de dientes con perfiles más complicados en la superficie generada, por ejemplo cerdas de limpieza de dientes con secciones transversales en forma de estrella o de cruz. Estas cerdas de limpieza de dientes que están perfiladas en la superficie generada han sido propuestas desde diversos puntos de vista.

Así, en US-3.302.230 se muestra un cepillo dental con cerdas que se estrechan en dirección longitudinal, cuyas cerdas se diseñarían con una sección transversal triangular, en forma de estrella o romboide, para conseguir un efecto de raspado con los bordes del contorno en la cara de la superficie generada y obtener una adhesión de la pasta de dientes mejorada con respecto a las secciones transversales circulares. En JP-6-233709 A también propone estos perfiles de sección transversal angular para las cerdas de limpieza de dientes de un cepillo dental para eliminar mejor la placa a través de los bordes de la cara de la superficie generada y su efecto de raspado. A diferencia de las anteriores, en DE-195 33 815 A1 propone un cepillo dental cuyas cerdas tendrían una espiral de una o múltiples vueltas como perfil de su superficie generada para conseguir un mayor efecto masajeador. Sin embargo, estos perfiles torcidos en forma de espiral tienen la desventaja de que las cerdas se enganchan entre sí dificultando de forma adicional la penetración en los espacios interdentes, puesto que las cerdas tendrían que girar para ello.

De DE-198 18 345 A1 se conocen unas cerdas de limpieza de dientes que se diseñan en capas múltiples, y con una sección transversal irregular del material, en donde un núcleo de plástico comparablemente duro debe recubrirse con una capa de plástico elástica de caucho que se perfila por impresión contra el núcleo, en donde se proponen como perfilado unos nervios longitudinales que se distribuyen a través de la circunferencia (que dan a la cerda en su conjunto una sección transversal aproximadamente en forma de flor) o unas depresiones en forma de agujero en la superficie generada. Sin embargo, tales cerdas diseñadas en capas múltiples son complicadas de producir y correspondientemente caras, y además su idoneidad para unir las mismas mediante lo que se conoce como método de introducción con anclaje es limitada. Para aumentar la rigidez de las cerdas muy finas e incluso largas, en DE-1 997 717 se propone construir una cerda a partir de múltiples filamentos que se fusionan entre sí a lo largo de sus superficies de contacto longitudinales, en donde se crean nervios longitudinales convexamente curvados a modo de un manojo de tallos de flores en la superficie generada. Con ello se producen bolsas de depósito en las que se acumula la humedad entre los filamentos que forman la cerda. Se entiende que incluso esta cerda fusionada a partir de múltiples filamentos solo se puede producir con dificultad. En la patente US-5.533.227 también se describe un cepillo dental cuyas cerdas convergen en una punta en los extremos de la cerda. Sin embargo, con excepción de estas puntas, las cerdas se forman en cilindros circulares.

Los documentos EP-0 329 505 B1, DE-11 40 901, US-5.725.954, US-2.434.533 y GB-1.137.407 muestran cerdas adicionales con perfiles en los lados de las superficies generadas aunque para otras aplicaciones.

Las cerdas de limpieza de dientes anteriormente propuestas con perfiles en las caras de las superficies generadas solo eran capaces de satisfacer insuficientemente los requisitos – en parte diametralmente opuestos – para los cepillos dentales y la limpieza de los dientes. Aunque las cerdas de limpieza de dientes con secciones transversales en forma de cruz o de estrella pueden conseguir una buena eliminación de la placa mediante el efecto de raspado de los bordes de sus superficies generadas, estas poseen una rigidez direccionalmente dependiente muy específica. Además, las cerdas con esta sección transversal que se ensamblan en un mechón pueden engancharse muy fácilmente. Asimismo las cerdas de limpieza de dientes con estos perfiles se pueden unir al soporte de cerdas de la cabeza del cepillo dental solamente con dificultad. Concretamente, las cerdas de limpieza de dientes ya no pueden doblarse en forma de U sin adoptar medidas adicionales, hasta el punto de que resulta difícil una unión con el método de introducción con anclaje. Por otro lado, las cerdas de limpieza de dientes que son más simples de manipular a este respecto, con secciones transversales poligonales (concretamente cuadradas o hexagonales) sin concavidades en la superficie generada, no facilitan la recepción de la pasta de dientes en la superficie generada de las cerdas. Lo mismo se aplica a las cerdas de limpieza de dientes cilíndricas cuyas superficies generadas carecen completamente de perfilado, siendo también de forma adicional menos ventajosas con respecto a la densidad de cerdas. Si las cerdas de limpieza de dientes son demasiado redondas, siempre se sacrifica espacio entre las cerdas individuales en un mechón de cerdas, de manera que solo se puede proporcionar un número limitado de cerdas para un tamaño predeterminado del soporte de cerdas y un número predeterminado de agujeros que pueden ocuparse.

A la luz de lo anterior, la presente descripción tiene por objeto conseguir una cerda de limpieza de dientes mejorada, una cabeza de cepillo dental mejorada y un cepillo dental mejorado correspondientemente que evite las desventajas del estado de la técnica y desarrolle el estado de la técnica de forma ventajosa. Concretamente, deben obtenerse cerdas de limpieza de dientes que puedan ensamblarse en un mechón de cerdas con una alta densidad de cerdas de forma muy simple (en términos de producción) con el método de introducción con anclaje y que tenga, no obstante, un alto poder de limpieza.

Según la presente descripción, este objeto se consigue mediante las cerdas de limpieza de dientes según la reivindicación 1; una cabeza de cepillo dental según la reivindicación 17; y por último, un cepillo dental según la reivindicación 20. Las realizaciones preferidas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Para poder satisfacer por igual los requisitos opuestos para una cerda de limpieza de dientes, la presente descripción proporciona un perfil especial de la superficie generada de las cerdas de limpieza de dientes que permite una acción simple para su introducción en el soporte de cerdas con una elevada densidad de cerdas; evita que las cerdas ensambladas en un mechón se enganchen; y que no obstante asegura una acción de limpieza intensiva en la superficie generada. Debido al perfilado, la longitud circunferencial de la cerda de limpieza de dientes tiene una relación definida con respecto al área de sección transversal de la cerda. Según la presente descripción, la cerda de limpieza de dientes diseñada como un monofilamento tiene un perfil de su superficie generada que está diseñado de manera que la relación de la longitud circunferencial de la superficie generada al área de sección transversal de la cerda de limpieza de dientes se encuentre en un intervalo de 32 mm^{-1} a 36 mm^{-1} . La superficie generada de la cerda de limpieza de dientes se amplía así notablemente con respecto a una cerda cilíndrica circular con un área de sección transversal comparable, de manera que el efecto de limpieza en la superficie generada se mejora correspondientemente y la pasta de dientes se adhiere y se dispensa mejor en la superficie generada de la cerda de limpieza de dientes. Se puede recibir la pasta de dientes en las cavidades del perfil sobre la superficie generada y dispensarla directamente mediante el contacto de limpieza con las caras de los dientes, con lo que se consigue un efecto de pulido mayor (que se desea concretamente para la eliminación de la coloración del diente). A través de la superficie generada ampliada (a pesar de un área de sección transversal pequeña en comparación con las cerdas redondas), se emplea una mayor área de limpieza en los dientes que hay que limpiar, lo que implica una mayor capacidad de limpieza. Un perfil de la superficie generada de la cerda de limpieza de dientes diseñado de esta manera permite, de forma adicional, una elevada densidad de cerdas con una disposición de cerdas continua en un mechón, sin sacrificar espacio entre las cerdas. No obstante, a pesar del perfil de la superficie generada, la cerda de limpieza de dientes sigue siendo adecuada para unirla a un soporte de cerdas correspondiente con un método de introducción con anclaje. Se puede combinar una pluralidad de cerdas de limpieza de dientes con prácticamente el doble de longitud que el mechón en forma de U en un mechón para anclarlo en una cavidad receptora de mechones en el soporte de cerdas mediante un anclaje que se coloca sobre la curva de las cerdas. Asimismo es concebible una conexión sin anclaje – por ejemplo a través de lo que se conoce como el método AFT o IAP – con estas cerdas.

El área de sección transversal está en el intervalo entre $0,015 \text{ mm}^2$ y $0,020 \text{ mm}^2$. A través del área de sección transversal pequeña de las cerdas de limpieza de dientes individuales se puede conseguir una elevada densidad de compactación, con muchas cerdas por parte de área del soporte de cerdas. Además de esto, las cerdas de limpieza de dientes pueden invertirse simplemente en forma de U de la manera deseada para unirla al soporte de cerdas con el método de introducción con anclaje.

En principio, las cavidades y los salientes del perfil pueden diseñarse y disponerse de diferente forma. Según una realización ventajosa de la descripción, los salientes y las cavidades se distribuyen uniformemente a través de la circunferencia de la superficie generada de la cerda de limpieza de dientes. Aquí, la disposición de las cavidades y de los salientes puede hacerse concretamente de tal manera que las cavidades definan un círculo envolvente interior y los salientes definan un círculo envolvente exterior, lo cual significa que las puntas radialmente más profundas de las cavidades se extienden en un círculo de la misma manera que las puntas radialmente más exteriores de los salientes se extienden en un círculo. En principio, también son posibles las curvas cerradas envolventes ovaladas o elípticas o que se desvíen en general de la forma de círculo. Sin embargo, es preferible la realización antes mencionada con la disposición de cavidades y salientes definiendo círculos envolventes, con cuya realización se pueden satisfacer mejor los requisitos en conflicto citados arriba para la condición del mechón de cerdas de limpieza de dientes.

En un desarrollo de la descripción, la profundidad de las cavidades o, respectivamente, la altura de los salientes, se selecciona de tal manera que la relación del diámetro del círculo envolvente exterior definido por los salientes al diámetro del círculo envolvente interior definido por las cavidades quede en un intervalo de 1,1 a 1,6, en donde se prefieren valores diferentes para la relación de los diámetros dependiendo de la geometría de las cavidades o, respectivamente, los salientes.

En principio, el número de cavidades y salientes del perfil sobre la superficie generada que se distribuyen a través de la circunferencia puede seleccionarse de manera diferente, en donde al menos cuatro cavidades y cuatro salientes se distribuyen a través de la circunferencia para conseguir una extensión suficiente de la longitud circunferencial sin hendiduras de la sección transversal que sean demasiado profundas. En un desarrollo de la descripción, se proporcionan al menos seis cavidades y al menos seis salientes en la superficie generada de la cerda de limpieza de dientes.

Según una realización preferida de la descripción, la cerda de limpieza de dientes diseñada como un monofilamento puede proporcionarse con una sección transversal que tenga prácticamente la forma de una flor o, respectivamente, tenga la forma de un trébol de múltiples hojas. Como se ve en sección transversal, los salientes pueden tener un contorno con la forma de un arco (concretamente forma de arco circular), mientras que las cavidades (igualmente vistas en sección transversal) pueden tener un contorno en forma de V o, respectivamente, agudo que se forma con la unión de las caras laterales de dos salientes adyacentes respectivos. Las cavidades se diseñan sin un suelo, por así decirlo, en forma de aberturas convergentes; las caras laterales de los salientes adyacentes se unen en una punta o están redondeadas solo con un pequeño radio. Dependiendo del grado de convexidad de los salientes, las caras laterales pueden unirse en las cavidades en diferentes ángulos, en donde el contorno se diseña preferiblemente de tal manera que las caras laterales de dos salientes adyacentes se unen en un ángulo agudo, de forma ventajosa en un ángulo de menos de 60°.

Concretamente, dado este diseño del perfil sobre la superficie generada, con cavidades convergiendo hacia dentro en un punto, la relación de los diámetros mencionada anteriormente del círculo envolvente exterior al círculo envolvente interior puede estar en un intervalo de 1,4 a 1,6, y ascender a aproximadamente 1,5 según una realización ventajosa de la descripción.

Con este diseño de la sección transversal de la cerda de limpieza de dientes, que tiene en su conjunto una forma de flor o de trébol, se ha demostrado que es particularmente ventajoso proporcionar seis salientes y seis cavidades sobre la superficie generada extendiéndose en forma de nervios longitudinales o, respectivamente, cavidades longitudinales, ventajosamente paralelos al eje longitudinal de la cerda de limpieza de dientes. A través de los nervios longitudinales con un contorno lindante en forma de arco también se puede conseguir una limpieza de los dientes eficaz-- y no obstante suave -- con las superficies generadas de las cerdas de limpieza de dientes.

Para conseguir un mayor efecto abrasivo con la superficie generada de las cerdas de limpieza de dientes, según una realización alternativa (igualmente preferida) de la descripción, la cerda de limpieza de dientes puede tener una sección transversal con un perfil ondulado en su conjunto, por ejemplo, en cuya realización unos salientes almenados alternen en la dirección circunferencial con (por ejemplo) cavidades en forma de U o, respectivamente, ranuras sobre la superficie generada de la cerda de limpieza de dientes. El contorno almenado de los salientes puede tener, de forma ventajosa, caras laterales ligeramente inclinadas, de tal manera que los salientes almenados se estrechen radialmente un poco hacia fuera. El segmento de conexión del contorno almenado, que conecta de forma ventajosa las caras laterales rectas, puede tener en principio una forma plana; Sin embargo, en un desarrollo de la descripción, éste está un poco convexamente curvado, en donde se proporciona de forma ventajosa una transición angular del segmento de conexión que forma la cara superior en las caras laterales. Las cavidades proporcionadas entre los salientes almenados se unen mediante las citadas caras laterales de los contornos almenados, los cuales -- a diferencia de la realización descrita anteriormente -- están, sin embargo, separadas entre sí de manera que se forma una superficie de suelo obtusa entre las caras laterales, y las cavidades en su conjunto reciben una sección transversal en forma de U. Concretamente, el perfilado puede diseñarse de tal manera que la superficie generada de la cerda de limpieza de dientes corresponda a un eje cilíndrico circular dentro de cuya circunferencia se fresan unas ranuras longitudinales.

En términos generales, con esta realización de la cerda de limpieza de dientes cuyo perfil tiene en su conjunto una forma ondulada, con cavidades en forma de U, se diseñan dichas cavidades de forma ventajosa para que sean bastante planas. En un desarrollo de la descripción, la relación de los diámetros de dicho círculo envolvente exterior al círculo envolvente interior asciende a aproximadamente 1,1 a 1,2. De forma ventajosa se proporcionan ocho salientes que alternan con ocho recesos en forma de U en la superficie generada.

Las cerdas de limpieza de dientes tienen preferiblemente una sección transversal prácticamente uniforme por su longitud, de tal manera que los salientes y las cavidades del perfil tienen un desarrollo hidrodinámico y se extienden prácticamente por toda la longitud de la cerda. La cerda de limpieza de dientes puede redondearse posiblemente hacia su extremo de cerda o estrecharse de otro modo, de tal manera que ya no se proporcione una sección transversal uniforme en este segmento final de la cerda.

En un desarrollo de la descripción, el perfil de la superficie generada no está retorcido. La cerda de limpieza de dientes puede diseñarse en particular generalmente cilíndrica en la región de la superficie generada perfilada (posiblemente también con excepción de un segmento final de la cerda), en donde, debido al perfilado, la base no es naturalmente circular sino que tiene el perfil correspondiente.

Se deducen otros propósitos, ventajas, características y aplicaciones posibles de la presente descripción de la lectura de las descripciones siguientes de las realizaciones ilustrativas preferidas con ayuda de los dibujos. Todas las características descritas y/o representadas gráficamente, ya sea individualmente o con cualquier combinación o subcombinación razonable, forman el objeto de la presente descripción, independientemente de su resumen en las reivindicaciones o en sus dependencias.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un cepillo dental eléctrico según una realización preferida de la descripción que tiene una cabeza de cepillo con un campo de cerdas que puede accionarse en rotación,

La Figura 2 muestra una representación esquemática de un mechón de cerdas que comprende filamentos doblados en forma de U, cuyo mechón de cerdas es recibido en una cavidad receptora de mechones y fijado con un anclaje colocado sobre la curva de los filamentos,

5 La Figura 3 muestra una representación esquemática en perspectiva de una cerda de limpieza de dientes del cepillo dental de la Figura 1 según una primera realización preferida,

La Figura 4 muestra una sección transversal a través de la cerda de limpieza de dientes de la Figura 3; y

La Figura 5 muestra una sección transversal a través de una cerda de limpieza de dientes según una realización alternativa de la descripción.

10 El cepillo dental 13 mostrado en la Figura 1 incluye una parte 14 de mango, así como una cabeza 2 de cepillo dental que se asienta en el tubo 25 del cepillo, formando el extremo frontal de la parte 14 de mango o conectándose al mismo. La parte 14 de mango está formada por una carcasa 26 de cepillo dental en la que se disponen un compartimiento receptor de baterías y un motor 27 de accionamiento, axialmente uno detrás del otro de una manera conocida per se. El motor 27 de accionamiento puede encenderse y apagarse a través de un interruptor 18. El soporte 3 de cerdas en forma de disco de la cabeza 2 de cepillo dental puede accionarse, oscilando en rotación, a través de un tren de accionamiento (que no se muestra separadamente en los dibujos) que incluye un mecanismo de engranaje y un transmisor que se extiende por el tubo 25 del cepillo. En la realización representada, un campo 19 de cerdas que se forma prácticamente como un cilindro circular, cuyo campo 19 de cerdas puede incluir una pluralidad de mechones 4 de cerdas, se asienta sobre el soporte 3 de cerdas (según muestra la Figura 2).

20 El mechón 4 de cerdas mostrado en la Figura 2 se une de forma ventajosa al soporte 3 de cerdas mediante el conocido método de introducción con anclaje. Para ello el soporte 3 de cerdas tiene una cavidad receptora 12 de mechones prácticamente cilíndrica conformada como un agujero ciego en la que se introduce el mechón 4 de cerdas. El mechón 4 de cerdas incluye una pluralidad de cerdas 1 de limpieza de dientes dobladas en forma de U, cuyas cerdas 1 de limpieza de dientes tienen prácticamente dos veces la longitud del mechón 4 de cerdas, de manera que cada cerda 1 de limpieza de dientes se asienta como un lazo en la cavidad receptora 12 y, de hecho, forma con sus dos caras dos cerdas en el mechón 4 de cerdas. Según muestra la Figura 2, se coloca un anclaje 11 sobre la curva de las cerdas 1 de limpieza de dientes dobladas, y con la ayuda del anclaje 11 el mechón 4 de cerdas se ancla en la cavidad receptora 12 de mechones. En anclaje 11 se extiende transversalmente a través de la cavidad receptora 12 y puede introducirse en su pared.

30 Según una primera realización ventajosa de la descripción, las cerdas 1 de limpieza de dientes tienen de forma ventajosa el contorno mostrado en la Figura 3. Cada cerda 1 de limpieza de dientes se forma como un monofilamento y se produce a partir de un material polimérico, concretamente poliamida, PBT (tereftalato de polibutileno) o un elastómero termoplástico, en donde se pueden utilizar otros materiales en principio. Debido a la forma de monofilamento, la cerda 1 de limpieza de dientes tiene una sección transversal con un material prácticamente homogéneo.

35 Según muestra la Figura 3, la cerda 1 de limpieza de dientes tiene de forma ventajosa una forma generalmente cilíndrica, en donde en la realización representada se proporciona una sección transversal que es uniforme por toda la longitud de la cerda 1 de limpieza de dientes. Se proporciona un perfil 6 en la superficie generada 5 de la cerda 1 de limpieza de dientes, cuyo perfil 6 tiene una curva axialmente paralela al eje longitudinal de la cerda 1 de limpieza de dientes en la realización representada.

40 Según muestran las Figuras 3 y 4 juntas, el perfil 6 de la superficie generada 5 corresponde prácticamente a un canal formado con ocho ranuras en la realización representada. Los salientes 7 en forma de dientes o almenas alternan en la dirección circunferencial con las cavidades 8 cuya sección transversal tiene forma de U, en donde las cavidades 8 forman generalmente unas ranuras axialmente paralelas en la superficie generada 5 y los salientes 7 forman nervios axialmente paralelos.

45 Según muestra la Figura 4, los salientes 7 tienen una anchura ligeramente mayor que las cavidades 8 en la dirección circunferencial. Los salientes 7 almenados están limitados lateralmente por unas caras 13 laterales rectas, mientras que la cara superior elevada de los salientes 7, que forma un segmento 14 de conexión entre las caras laterales 13 del respectivo saliente 7, tiene una forma ligeramente convexa. Dichas caras superiores de los salientes 7 tienen respectivamente la forma de un segmento de un cilindro circular y se extienden en un círculo envolvente 10 exterior común o, respectivamente, un cilindro envolvente exterior cuyo diámetro está indicado con el carácter de referencia D en la Figura 3. Las cavidades 8 proporcionadas entre los salientes 7 forman unas ranuras axialmente paralelas cuya sección transversal tiene forma de U, con un suelo 15 plano (o de forma alternativa ligeramente convexo), en donde los suelos 15 de todas las cavidades 8 juntas se encuentran en un círculo 9 envolvente interior o, respectivamente, un cilindro envolvente interior cuyo diámetro está indicado con la letra d en la Figura 4.

55 Según muestra la Figura 4, las cavidades se expanden radialmente un poco hacia fuera. Las caras laterales 13 de los salientes 7, cuyas caras laterales limitan lateralmente las cavidades 8, están situadas ligeramente en ángulo agudo entre sí, preferiblemente en un ángulo 16a de aproximadamente 10° a 30°, preferiblemente aproximadamente 15°. Mientras el ángulo 16a describe el "ángulo de apertura" directamente entre los puntos de intersección internos

de la cara lateral 13 y la línea de la superficie de la cavidad, el ángulo más grande 16b (= aproximadamente 20°) indica el ángulo de apertura entre los puntos de intersección externos de la cara lateral y la línea de la superficie de los salientes.

5 El ángulo α (= 16a) en la Fig. 4, que describe el intervalo de ángulo de las cavidades en su cota angular, es en cualquier caso más pequeño que el ángulo β que describe el intervalo de ángulo de la cota angular de los salientes. La relación de α a β es preferiblemente 1 a 2.

En la realización representada, la profundidad de las cavidades 8 se selecciona de tal manera que la relación del diámetro D mencionado anteriormente del círculo 10 envolvente exterior al diámetro d del círculo 9 envolvente interior en la realización representada asciende a aproximadamente 1,15.

10 En la realización representada, se proporcionan ocho cavidades 8 y ocho salientes 7, en donde las cavidades 8 y los salientes 7 se distribuyen respectivamente de manera uniforme alrededor de la circunferencia de la superficie generada 5 con un paso angular de 45°.

15 Concretamente, en la realización representada el diámetro D del círculo 10 envolvente exterior es aproximadamente de 6,25 mil (que corresponde a aproximadamente 0,1587 mm) mientras que el diámetro d del círculo 9 envolvente interior es de 5,5 mil (que corresponde a aproximadamente 0,1397 mm).

Para la realización ilustrada, se obtiene una longitud circunferencial de aproximadamente 0,60 mm a 0,65 mm y un área de sección transversal de aproximadamente 0,015 mm² a 0,20 mm², de manera que la relación de la longitud circunferencial al área de sección transversal asciende aproximadamente 34 mm⁻¹ a 35 mm⁻¹.

20 Como alternativa al área de sección transversal mostrada en la Figura 4, la cerda de limpieza de dientes también puede tener una sección transversal con una forma general aproximada de flor o, respectivamente, una sección transversal que corresponda aproximadamente al contorno de un trébol de múltiples hojas, según muestra la Figura 5. En sección transversal, los salientes 7 (axialmente paralelos igualmente) tienen un contorno exterior en forma de arco circular, cuyo contorno exterior se dimensiona y dispone de tal manera que, en general, los respectivos segmentos de arco con forma aproximadamente semicircular se colocan unos contra otros alrededor de la circunferencia; véase la Figura 5. En esta realización, las cavidades 8 se forman mediante las caras laterales 13 que se unen en un punto, de manera que las cavidades 8 – en términos generales – tienen un contorno aproximadamente en forma de V, pero en donde las caras tienen una curvatura. En la realización representada, las caras laterales 13 de dos salientes adyacentes 7 convergen en un ángulo de aproximadamente 45°.

30 Según muestra la Figura 5, seis de estos salientes 7 con forma de segmentos de círculo en sección transversal se distribuyen uniformemente alrededor de la circunferencia con un paso angular de 60°, en donde los salientes 7 también se disponen uniformemente en dirección radial, de manera que definen un círculo 10 envolvente exterior con su respectiva dimensión radial máxima, el diámetro de este círculo 10 envolvente exterior se designa nuevamente en la Figura 5 con el carácter de referencia D. Las cavidades 8 definen el círculo envolvente 9 interior cuyo diámetro se designa con el carácter de referencia d en la Figura 5.

35 El contorno exterior de los salientes 7, que está redondeado con una forma de arco circular en sección transversal, está redondeado con un radio de curvatura de aproximadamente 0,02 mm a 0,03 mm, en donde se proporciona un radio 16 de redondeo de aproximadamente 0,026 mm en la realización representada. Junto con la distribución uniforme de los 6 salientes 7 en total, se obtiene un diámetro D del círculo 10 envolvente exterior de aproximadamente 6,58 mil, que corresponde a aproximadamente 0,167 mm. En la realización representada, el diámetro d del círculo 9 envolvente interior que definen las cavidades 8 es de aproximadamente 4,34 mil, por tanto de aproximadamente 0,11 mm. El diámetro 17 exterior mínimo que resulta de una medición según el tipo mostrado en la Figura 5 es de aproximadamente 5,5 mil a 6,5 mil, en particular aproximadamente 6 mil, que corresponde a aproximadamente 0,152 +/- 0,013 mm.

45 En la realización representada, la realización de los diámetros del círculo 10 envolvente exterior al círculo envolvente interior asciende a aproximadamente 1,5.

50 Debido a los salientes 7 en forma de arco del perfil 6, la longitud circunferencial aumenta significativamente con respecto a una sección transversal circular con la misma área de sección transversal. Para este contorno con sección transversal en forma de flor, la longitud circunferencial de forma ventajosa asciende a aproximadamente 0,575 mm a 0,675 mm con un área de sección transversal de aproximadamente 0,01 mm² a 0,02 mm². En la realización representada, se obtiene una longitud circunferencial de 0,625 mm, concretamente con un área de sección transversal de aproximadamente 0,018 mm². La relación de la longitud circunferencial al área de sección transversal asciende por tanto a aproximadamente 34 mm⁻¹ a 35 mm⁻¹.

La cerda de limpieza de dientes puede usarse en cepillos dentales manuales y cepillos dentales eléctricos con accionamiento sónico, accionamiento oscilante o con accionamiento mediante fuerza excéntrica.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una cerda de limpieza de dientes que se forma como un monofilamento y tiene una superficie generada (5) con un perfil (6) que está preferiblemente estructurado en forma de estrías longitudinales, cuyo perfil (6) tiene salientes (7) y cavidades (8) alternantes en dirección circunferencial, caracterizado por que el perfil (6) se diseña de tal manera que la relación de una longitud circunferencial de la superficie generada (5) a un área de sección transversal de la cerda (1) de limpieza de dientes está en el intervalo de 32 mm^{-1} a 36 mm^{-1} , y en donde el área de sección transversal está en el intervalo de $0,015 \text{ mm}^2$ a $0,02 \text{ mm}^2$.
- 10 2. La cerda de limpieza de dientes según la reivindicación anterior, en donde las cavidades (8) definen un círculo (9) envolvente interior y los salientes (7) definen un círculo (10) envolvente exterior, en donde una relación del diámetro (D) del círculo (10) envolvente exterior al diámetro (d) del círculo (9) envolvente interior está entre 1,1 y 1,6.
3. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil (6) tiene al menos cuatro cavidades (8) y cuatro salientes (7) distribuidos por la circunferencia.
- 15 4. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil (6) tiene al menos seis cavidades (8) y seis salientes (7) distribuidos por la circunferencia.
- 20 5. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los salientes (7) vistos en sección transversal tienen un contorno en forma de arco (concretamente forma de arco circular) y/o las cavidades (8) vistas en sección transversal tienen un contorno en forma de V y/o agudo formado por las caras laterales convergentes de dos salientes (7) adyacentes.
6. La cerda de limpieza de dientes según la reivindicación anterior dependiente de la reivindicación 3, en donde la relación del diámetro (D) del círculo (10) envolvente exterior al diámetro (d) del círculo (9) envolvente interior está entre 1,4 y 1,6; de forma preferida aproximadamente 1,5.
- 25 7. La cerda de limpieza de dientes según una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde se proporcionan seis salientes (7) y seis cavidades (8) en la superficie generada (5).
- 30 8. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde los salientes (7) vistos en sección transversal tienen un contorno almenado, concretamente con caras (13) laterales rectas, y una cara (14) superior convexamente curvada que conecta las caras laterales, y/o las cavidades (8) vistas en sección transversal tienen respectivamente un contorno en forma de U con una superficie de suelo formada entre dos caras laterales (13), separadas entre sí, de dos salientes (7) adyacentes.
9. La cerda de limpieza de dientes según la reivindicación anterior, dependiente de la reivindicación 2, en donde la relación del diámetro (D) del círculo (10) envolvente exterior al diámetro (d) del círculo (9) envolvente interior está entre 1,1 y 1,2.
- 35 10. La cerda de limpieza de dientes según una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde se proporcionan ocho salientes (7) y ocho cavidades (8) en la superficie generada (5).
11. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las cavidades (8) se forman idénticas entre sí y/o los salientes (7) se forman idénticos entre sí.
12. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cerda de limpieza de dientes tiene una sección transversal uniforme en la región del perfil (6).
- 40 13. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las cavidades (8) y/o los salientes (7) se extienden paralelos al eje longitudinal de la cerda de limpieza de dientes.
14. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie generada (5) con el perfil (6) se diseña cilíndricamente.
- 45 15. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde esta se produce preferiblemente de un material de polímero termoplástico.
16. La cerda de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde esta tiene una sección transversal de material homogéneo.
17. Una cabeza de cepillo dental con un soporte (3) de cerdas y al menos una cerda (1) de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que se une al soporte (3) de cerdas.

- 5
18. La cabeza de cepillo dental según la reivindicación anterior, en donde se proporciona al menos un mechón (4) de cerdas que comprende una pluralidad de cerdas (1) de limpieza de dientes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 en el soporte (3) de cerdas, en donde las cerdas (1) de limpieza de dientes se combinan con una forma en U en el mechón (4) de cerdas y se anclan en una cavidad (12) receptora de mechones en el soporte (3) de cerdas mediante un anclaje (11) colocado sobre la curva de las cerdas (1) de limpieza de dientes combinadas en forma de U.
- 10
19. La cabeza de cepillo dental según una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde la cabeza (2) de cepillo dental se diseña como una cabeza intercambiable que tiene medios de conexión separables para la conexión con una parte de mango de cepillo dental.
20. Un cepillo dental con una cabeza (2) de cepillo dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 17 a 19.
21. El cepillo dental según la reivindicación anterior, en donde se proporciona un accionador eléctrico para un accionamiento preferiblemente oscilante del soporte (3) de cerdas.

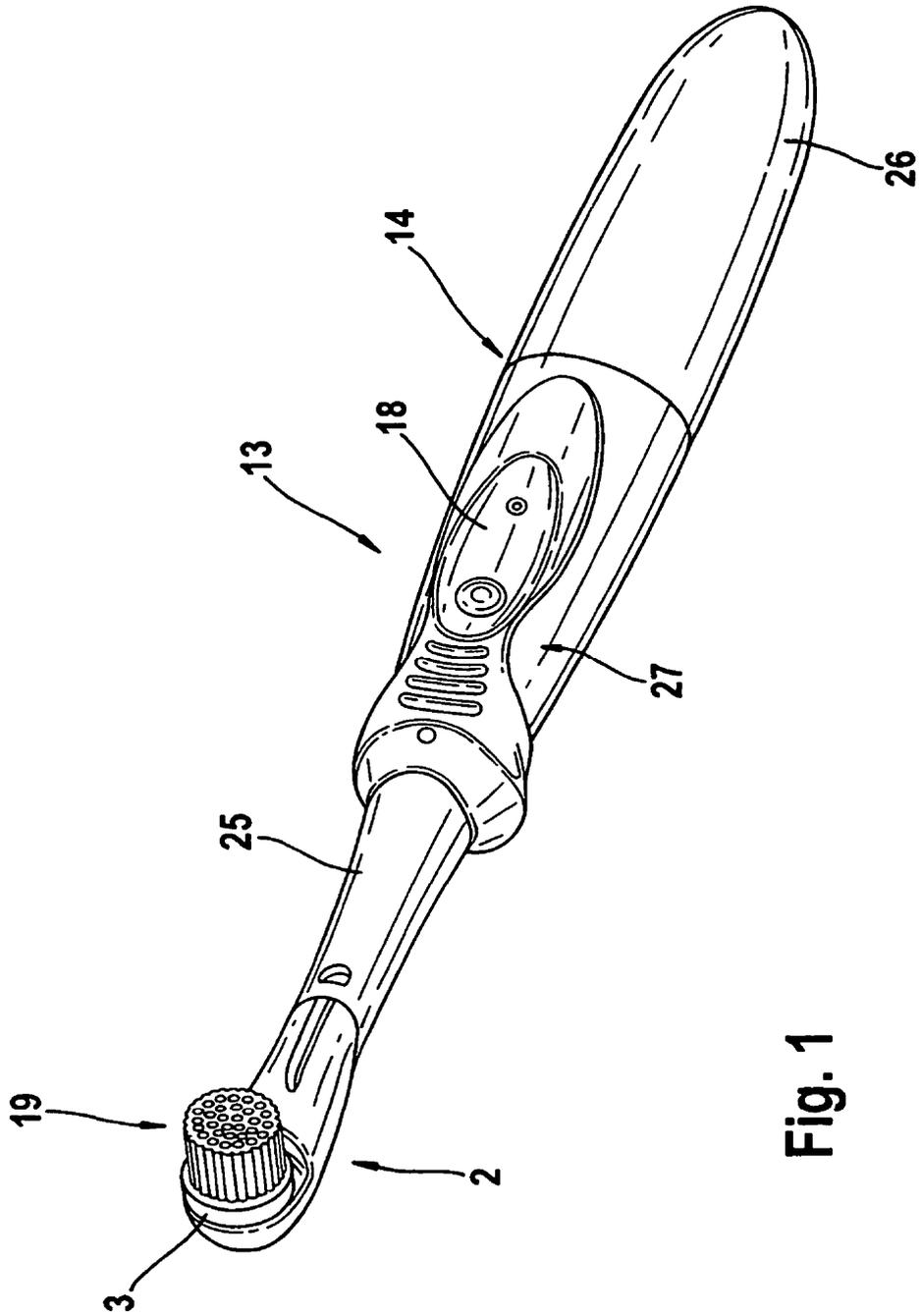


Fig. 1

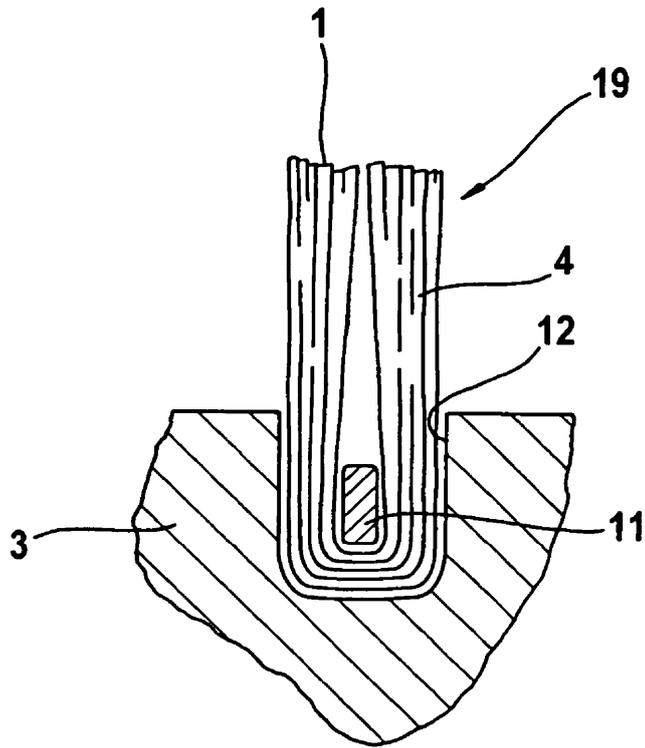


Fig. 2

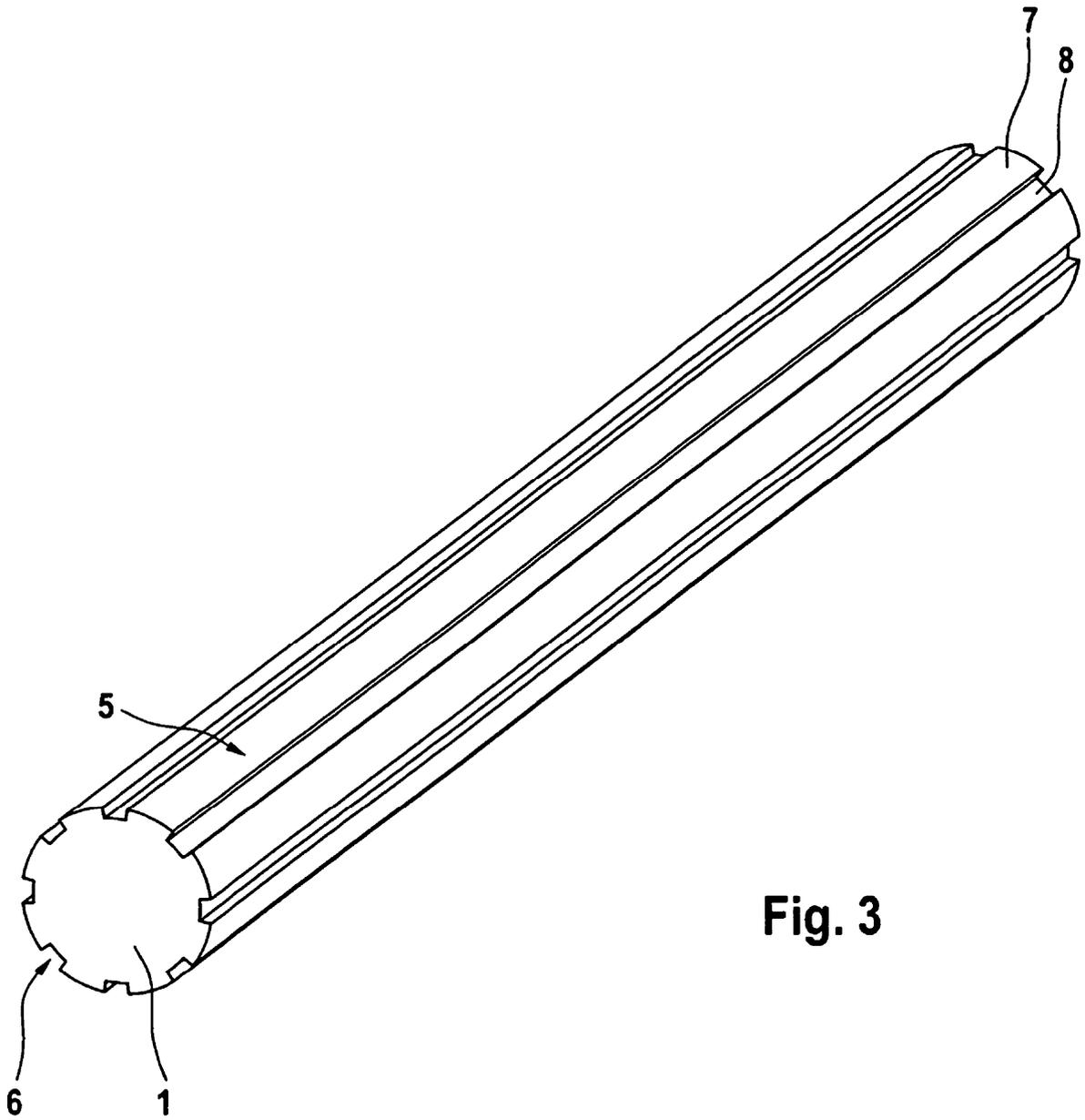


Fig. 3

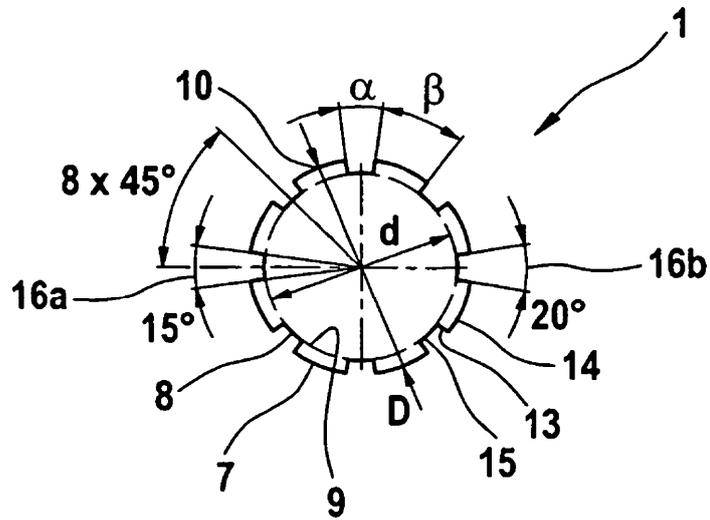


Fig. 4

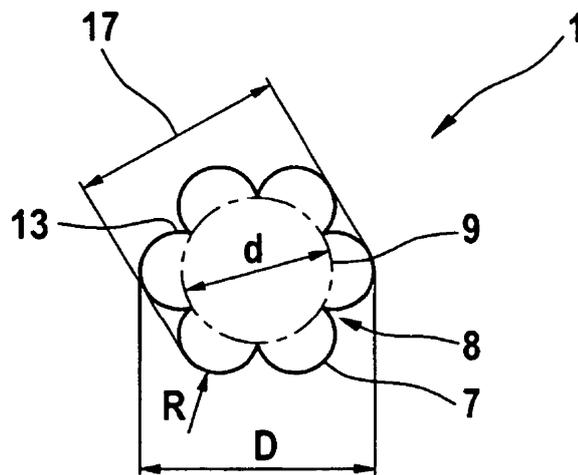


Fig. 5