

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 722**

51 Int. Cl.:

A46B 9/04 (2006.01)

A46B 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2007 E 07785100 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2059143**

54 Título: **Cepillo de dientes con cerdas dispuestas inclinadas y cerdas afiladas**

30 Prioridad:

25.08.2006 CH 13642006

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

02.08.2013

73 Titular/es:

**GABA INTERNATIONAL AG (100.0%)
EMIL FREY-STRASSE 100
4142 MÜNCHENSTEIN, CH**

72 Inventor/es:

**GARBERS, CHRISTINE y
BRUNELLA, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 416 722 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 de dientes con cerdas dispuestas inclinadas y cerdas afiladas

La presente invención se refiere a cabezas de cepillo para cepillos de dientes en las que una parte de los mechones están dispuestos inclinados y una parte de los mechones son verticales.

5 Por el documento EP-A-0 885 573 son conocidos cepillos de dientes con una guarnición mixta de, por un lado, mechones que se elevan verticalmente desde el soporte de las cerdas y, por otro lado, mechones dispuestos inclinados que se cruzan con forma de x, siendo todas las cerdas cilíndricas. La solicitante de la presente solicitud distribuye en el espacio europeo tres cepillos de dientes de este tipo bajo los nombres Elmex Inter X, Elmex Inter X sensitive y Elmex Inter X Junior. Estos cepillos de dientes se caracterizan, frente a un cepillo con mechones
10 exclusivamente verticales o exclusivamente cruzados en forma de X, por una buena capacidad de limpieza tanto de las superficies de los dientes como de los espacios interdentes.

Desde hace poco tiempo se conocen también, por ejemplo por el documento EP-A-O 596 633, cepillos de dientes con cerdas llamadas "afiladas", en los que solo existen cerdas afiladas en mechones verticales. Las cerdas afiladas son más flexibles que las cerdas convencionales y, por tanto, hacen posible una limpieza cuidadosa de las
15 superficies de los dientes con menor riesgo de lesiones.

El objeto de la presente invención era otra mejora de las cabezas de cepillo para cepillos de dientes.

Este objeto se lleva a cabo por una cabeza de cepillo para un cepillo de dientes que presenta una pieza de mango, una pieza de cabeza y una superficie de cerdas con mechones de cerdas insertados en ella, en la que al menos uno de estos mechones de cerdas es transversal a la superficie de las cerdas y al menos uno de estos mechones está
20 dispuesto inclinado y está caracterizada por que el mechón de cerdas dispuesto inclinado está formado por cerdas cilíndricas y por que al menos una parte de los mechones que sobresalen verticalmente está formado por cerdas afiladas.

Formas de realización preferidas resultan de las reivindicaciones subordinadas.

Se ha encontrado sorprendentemente que mediante tales cabezas de cepillo aumenta la capacidad de limpieza mesial/distal sobre la superficie de los dientes y al mismo tiempo es posible una limpieza más cuidadosa de las
25 superficies de los dientes.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 muestra cómo se deben entender algunos tamaños empleados en el marco de la presente invención en lo que concierne a los mechones de cerdas dispuestos inclinados y afilados.

30 La figuras 2 muestra una forma de realización preferida de la cabeza de cepillo según la invención.

Las figura 3 muestra una forma de realización preferida de la disposición de los agujeros para los mechones en el soporte de cerdas que es especialmente adecuada para la cabeza de cepillo según la figura 2.

La figura 4 muestra los valores de medida de las capacidades de limpieza mesial/distal que se han logrado con las cabezas de cepillo según la invención.

35 Las cabezas de cepillo según la invención comprenden además de al menos un mechón que sobresale verticalmente formado por cerdas afiladas también otro o varios mechones dispuestos inclinados.

La expresión "dispuesto inclinado" significa en el marco de la presente solicitud que un mechón dispuesto inclinado forma un ángulo agudo con respecto a una línea imaginaria perpendicular a la superficie de las cerdas, pasando esta línea imaginaria por el centro del agujero en el soporte de cerdas correspondiente al mechón citado. Este
40 ángulo agudo puede estar entre aproximadamente 1° y aproximadamente 45°, preferiblemente entre aproximadamente 1° y aproximadamente 10°, más preferiblemente entre aproximadamente 7° y aproximadamente 9° y de forma especialmente preferida es de aproximadamente 8°. Por tanto, un mechón dispuesto inclinado puede estar inclinado con el ángulo agudo citado, por ejemplo, hacia delante, hacia atrás o hacia un lado. En particular, en una forma de realización de la invención puede ser preferible que los mechones que están en el borde del soporte
45 de cerdas estén inclinados hacia fuera sobresaliendo por dicho soporte cerdas con el ángulo agudo citado, lo que hace posible una mejor limpieza de las encías.

Sin embargo, el término "dispuesto inclinado" significa preferiblemente que el mechón en cuestión está dispuesto inclinado hacia delante o hacia atrás, más preferiblemente que todos los mechones dispuestos inclinados están inclinados hacia delante o hacia atrás. La expresión "dispuesto inclinado hacia atrás" significa en el marco de la
50 presente solicitud que un mechón dispuesto inclinado hacia atrás, visto en la dirección longitudinal del soporte de cerdas, está inclinado hacia la parte de mango con el ángulo agudo, y la expresión "dispuesto inclinado hacia delante" significa en el marco de la presente solicitud que un mechón dispuesto inclinado hacia delante, visto en la dirección longitudinal del soporte de cerdas, está inclinado con el ángulo agudo lejos de la parte de mango.

La cabeza de cepillo de la invención presenta una superficie superior que puede ser plana o también abombada y que presenta los agujeros apropiados para recibir los mechones. Los mechones de cerdas sobresalen por esta superficie superior en la cabeza de cepillo terminada. Esta superficie es denominada "superficie de cerdas".

5 Los mechones que sobresalen por la superficie de cerdas están formados al menos en parte por cerdas afiladas. Como "al menos en parte" se entiende en el marco de la solicitud que preferiblemente al menos un 50% y más preferiblemente al menos un 80% de las puntas de las cerdas están afiladas. De manera especialmente preferida, están afiladas todas las cerdas en los mechones que sobresalen verticalmente.

10 Preferiblemente los mechones de la cabeza de cepillo según la invención presentan una sección transversal con forma circular; de forma igualmente preferida todos presentan el mismo diámetro de la superficie de sección transversal con forma circular.

15 El término "cerda afilada" es usual en la técnica y designa una cerda en la que uno de sus extremos o sus dos extremos han reducido su espesor por medio de corrosión química (por ejemplo, con ácido sulfúrico o con sosa caústica) o por medio de afilado mecánico, de tal manera que la cerda recibe un perfil aproximadamente cónico que se estrecha hacia su extremo. Cuando se tratan así los dos extremos de la cerda, se habla de una "cerda afilada por los dos lados"; en caso contrario, se habla de una "cerda afilada por un lado". Detalles para el procedimiento de fabricación de cerdas afiladas están descritos en diversas publicaciones de patentes; se hace referencia, por ejemplo, al documento EP-A-1 234 525, a la patente coreana n.º 130932 y al documento US-A-2004/0070258. Cerdas afiladas adecuadas para la presente invención se pueden obtener también en el mercado, por ejemplo de los fabricantes Sogo, Hylon, Best Whasung, Cheil Jedang, Lion y Wessen.

20 Los extremos afilados de las cerdas son preferiblemente cuerpos de revolución que se estrechan hacia su extremo afilado y que son rotacionalmente simétricos alrededor de un eje central de la cerda. En este caso, las cerdas afiladas presentan de manera especialmente preferida un perfil (es decir, un diámetro del cuerpo de revolución en función de la distancia al extremo afilado) que corresponde aproximadamente a los valores numéricos de una de las tablas 1 a 5 siguientes. En estas tablas están incluidos los diámetros medios de las cerdas en función de la distancia al extremo afilado. Como "rango de diámetro" se indica en estas tablas una desviación típica estándar obtenida a partir de varios ejemplares de la cerda; esta desviación típica puede considerarse también como un rasgo que caracteriza los límites de rango del diámetro para estos cinco perfiles especialmente preferidos según la invención.

Tabla 1

Distancia desde el extremo afilado (mm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diámetro (mm)	0,019	0,066	0,107	0,147	0,172	0,183	0,190	0,195	0,197	0,199	0,201	0,203	0,202
Rango de diámetro (+/- mm)	0,005	0,006	0,012	0,019	0,021	0,020	0,019	0,014	0,014	0,014	0,012	0,011	0,010

30 Tabla 2

Distancia desde el extremo afilado (mm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diámetro (mm)	0,017	0,086	0,140	0,172	0,185	0,192	0,198	0,201	0,204	0,205	0,205	0,208	0,209
Rango de diámetro (+/- mm)	0,005	0,012	0,018	0,021	0,018	0,015	0,013	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006

ES 2 416 722 T3

Tabla 3

Distancia desde el extremo afilado (mm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diámetro (mm)	0,014	0,058	0,096	0,127	0,151	0,170	0,183	0,191	0,199	0,202	0,206	0,208	0,209
Rango de diámetro (+/- mm)	0,001	0,003	0,009	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,008	0,005	0,006	0,005	0,003

Tabla 4

Distancia desde el extremo afilado (mm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diámetro (mm)	0,0204	0,0691	0,112	0,137	0,150	0,156	0,159	0,162	0,163	0,164	0,165	0,165	0,166
Rango de diámetro (+/- mm)	0,002	0,013	0,010	0,011	0,009	0,009	0,008	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007

5 Tabla 5

Distancia desde el extremo afilado (mm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diámetro (mm)	0,015	0,050	0,084	0,113	0,132	0,148	0,158	0,166	0,173	0,176	0,180	0,183	0,184
Rango de diámetro (+/- mm)	0,003	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003

La parte no afilada de las cerdas afiladas, cuando estas cerdas son rotacionalmente simétricas, puede presentar un diámetro desde aproximadamente 0,12 hasta 0,25 mm, preferiblemente entre aproximadamente 0,17 y 0, 20 mm.

10 Preferiblemente los mechones de la cabeza de cepillo según la invención están dispuestos en filas perpendiculares que discurren perpendicularmente a su dirección longitudinal, habiendo en cada fila perpendicular o bien solo mechones dispuestos inclinados hacia delante con cerdas cilíndricas, o bien solo mechones dispuestos inclinados hacia atrás con cerdas cilíndricas, o bien solo cerdas que sobresalen verticalmente por la superficie de cerdas con cerdas afiladas y/o cilíndricas, existiendo al menos una fila perpendicular de mechones dispuestos inclinados hacia delante o hacia atrás y al menos una fila perpendicular de mechones que sobresalen verticalmente por la superficie de cerdas.

15 Las cerdas cilíndricas presentan preferiblemente un diámetro desde aproximadamente 0,12 hasta aproximadamente 0,25, preferiblemente desde aproximadamente 0,17 hasta aproximadamente 0,19 mm.

Las cabezas de cepillo según la invención contienen preferiblemente una primera y una segunda filas perpendiculares de mechones que sobresalen verticalmente formados por cerdas afiladas, siendo estas dos filas colindantes. Los mechones de estas dos filas perpendiculares están dispuestos preferiblemente de manera que cada mechón de la primera fila perpendicular y cada mechón de la segunda fila perpendicular se sitúen por pares sobre una línea imaginaria paralela a la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo y estos dos mechones estén separados una distancia d desde aproximadamente 0,65 hasta aproximadamente 0,95 mm, preferiblemente entre aproximadamente 0,7 y aproximadamente 0,9 mm y más preferiblemente desde aproximadamente 0,75 hasta aproximadamente 0,85 mm. Preferiblemente los mechones de la primera y la segunda filas perpendiculares presentan una altura h_a desde aproximadamente 10,0 hasta aproximadamente 13,0 mm, preferiblemente desde aproximadamente 11,3 hasta aproximadamente 11,7 mm y más preferiblemente alrededor de 11,5 mm.

Más preferiblemente las cabezas de cepillo según la invención contienen también una, mejor dos, filas dobles de mechones que se cruzan con forma de x. Una de estas filas dobles es colindante a la primera fila perpendicular mencionada al principio y la segunda doble fila es colindante a la segunda fila perpendicular mencionada al principio. Cada una de estas filas dobles está formada por una fila perpendicular de mechones dispuestos inclinados hacia delante y otra fila perpendicular de mechones dispuestos inclinados hacia atrás. Los mechones de una de estas filas perpendiculares están desplazados respecto a los mechones de la otra fila perpendicular, de manera que en cada caso un mechón de una de estas filas perpendiculares y un mechón de la otra de estas filas perpendiculares se cruzan por pares con forma de x. La distancia d_x entre las dos filas perpendiculares, que forman una fila doble, está preferiblemente entre aproximadamente 0,7 y aproximadamente 1,3 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 0,9 y aproximadamente 1,1 mm, y de forma especialmente preferida está en torno a 1 mm.

Los mechones dispuestos inclinados pueden presentar una altura h_s que sea mayor o igual que la altura h_a de los mechones de la primera y segunda filas perpendiculares mencionadas antes. La altura h_s está preferiblemente entre aproximadamente 10,5 y aproximadamente 13,5 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 11,5 y aproximadamente 12,5 mm; de forma especialmente preferida es de aproximadamente 11,5 mm o aproximadamente 12,5 mm. Como altura de un mechón dispuesto inclinado se entiende la altura en el centro de la superficie de las cerdas de este mechón medida transversalmente a la superficie de las cerdas que preferentemente se hace plana por recortado y es transversal al eje central del mechón.

Cuando existen una o dos filas dobles de mechones que se cruzan con forma de x, la distancia d_a entre una doble fila de los mechones que se cruzan con forma de x y la primera (o segunda) fila perpendicular colindante de mechones que sobresalen verticalmente está entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 3,5 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 2,7 y aproximadamente 3,3 mm y de forma especialmente preferida en torno a 3,0 mm.

Cuando existen exactamente dos filas dobles de mechones que se cruzan con forma de x, estas están separadas entre sí preferiblemente una distancia d_{xx} en la dirección longitudinal desde aproximadamente 8,5 a aproximadamente 9,5 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 8,7 y aproximadamente 9,3 mm y de forma especialmente preferida en torno a 8,9 mm.

La cabeza de cepillo según la invención puede presentar, vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de cabeza y vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de mango, preferiblemente otras filas perpendiculares de mechones que sobresalen verticalmente formados por cerdas cilíndricas y/o afiladas, preferiblemente solo por cerdas afiladas. Si la cabeza de cepillo según la invención presenta dos filas dobles de mechones que se cruzan con forma de x, presenta preferiblemente, vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de mango, colindante a la fila doble situada más cerca de la pieza de mango otra fila perpendicular (mejor dos); y presenta igualmente de forma preferible, vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de cabeza, otra fila perpendicular (mejor dos) de tales pilas perpendiculares colindantes a la segunda doble fila situada más cerca de la pieza de cabeza.

Si la cabeza de cepillo según la invención presenta colindante a la fila doble formada por la tercera y cuarta filas perpendiculares situada más cerca de la pieza de mango, vista en la dirección longitudinal, otra (séptima) fila perpendicular de mechones que sobresalen verticalmente y colindante a la fila doble situada más cerca de la pieza de cabeza y formada por las filas perpendiculares quinta y sexta, vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de cabeza, otra (octava) fila perpendicular de mechones que sobresalen verticalmente, entonces la séptima u octava fila perpendiculares están separadas preferiblemente una distancia d_b desde aproximadamente 2,5 hasta aproximadamente 3,5, más preferiblemente desde aproximadamente 2,7 a aproximadamente 3,3 mm y de forma especialmente preferida en torno a 3,0 mm desde la fila doble situada más cerca de la pieza de mango o de la fila doble situada más cerca de la pieza de cabeza.

Si la cabeza de cepillo según la invención presenta colindante a la séptima fila perpendicular, vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de mango, otra fila perpendicular (novena) de mechones que sobresalen verticalmente y colindante a la octava fila, vista en la dirección longitudinal hacia la pieza de cabeza, otra fila perpendicular (décima) de mechones que sobresalen verticalmente, entonces la novena fila perpendicular está separada preferiblemente una distancia d_c desde aproximadamente 5,0 hasta aproximadamente 6,0 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 5,2 y aproximadamente 5,8 mm y de forma especialmente preferida en torno a 5,5 mm de la fila doble situada más cerca de la pieza de mango; y la décima fila está preferiblemente a una distancia d_d desde

aproximadamente 4,9 hasta aproximadamente 5,9 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 5,2 y aproximadamente 5,6 mm y de forma especialmente preferida en torno a 5,4 mm de la fila doble situada más cerca de la pieza de cabeza.

5 Las alturas h_b y h_{cd} de los mechones de la séptima, octava, novena y décima filas perpendiculares están preferiblemente entre aproximadamente 10,0 y aproximadamente 13,0 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 11,0 y aproximadamente 12,0 mm y de forma especialmente preferida entre aproximadamente 11,3 y aproximadamente 11,7 mm. De forma especialmente preferida las alturas h_b y h_{cd} son iguales a la altura h_a del mechón de la primera y segunda filas perpendiculares.

10 En cuanto a las alturas h_a y h_b y h_{cd} de los mechones que sobresalen verticalmente hay que indicar que pueden tratarse de alturas medias si estos mechones contienen cerdas afiladas o están formados por ellas porque estas preferiblemente no son recortadas y por tanto las cerdas individuales pueden presentar alturas diferentes.

15 En el marco de la presente solicitud se miden las distancias entre dos filas perpendiculares de mechones por regla general como la distancia entre dos líneas imaginarias que en cada caso unen entre sí los puntos centrales de las superficies de sección transversal de los mechones de una fila perpendicular o los puntos centrales de las
 20 superficies de sección transversal de los mechones de otra fila perpendicular. Para determinar la distancia d entre la primera y la segunda filas perpendiculares de mechones que sobresalen verticalmente formados por cerdas afiladas que existen preferiblemente se resta de la distancia de las filas perpendiculares determinada como antes el diámetro de los mechones presentes en estas dos filas perpendiculares. La distancia en la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo entre una fila perpendicular de mechones que sobresalen verticalmente y una fila doble de mechones que
 25 se cruzan con forma de x es el valor medio formado a partir de a) la distancia entre la fila perpendicular en cuestión y la fila perpendicular que forma la fila doble, y b) la distancia entre la fila perpendicular en cuestión y la segunda fila perpendicular que forma la doble fila. Esto se refiere a las distancias d_b , d_c , y d_d . La distancia d_{xx} entre dos filas dobles formadas por mechones que se cruzan con forma de x es el valor medio de a) la distancia entre la fila perpendicular de la primera doble fila dispuesta inclinada hacia delante y la fila perpendicular de la segunda fila
 30 doble dispuesta inclinada hacia atrás, y b) la distancia entre la fila perpendicular de la primera fila doble dispuesta inclinada hacia atrás y la fila perpendicular de la segunda fila doble dispuesta inclinada hacia delante.

Las cerdas afiladas pueden estar hechas de cualquier material que se emplee usualmente para cerdas afiladas de cepillos de dientes. Preferiblemente, las cerdas son fabricadas de un poliéster, especialmente un politereftalato de alquileno (C_2-C_8), estando el alquileno (C_2-C_8) preferiblemente sin ramificar. Más preferidos como materiales para las
 35 cerdas son politereftalato de etileno, politereftalato de propileno, politereftalato de butileno y politereftalato de pentileno; especialmente preferido es el politereftalato de butileno.

Las cerdas cilíndricas pueden estar hechas de cualquier material que se emplee usualmente para cerdas de cepillos de dientes. Son preferidas las cerdas no afiladas de una poliamida, especialmente de una poliamida que se haya fabricado a partir de una (C_2-C_8)-1, ω -diamina preferentemente no ramificada y un (C_4-C_{14})-1, ω -ácido dicarboxílico
 40 preferentemente no ramificado. Más preferidas como materiales para las cerdas cilíndricas son polidimetilenadipinamida, politrimetilenadipinamida, politetrametilenadipinamida, polipentametilenadipinamida, polihexametilenadipinamida, polidimetilendodecanamida, politrimetilendodecanamida, politetrametilendodecanamida, polipentametilendodecanamida y polihexametilendodecanamida. Se prefiere especialmente polihexametilendodecanamida.

40 La cabeza de cepillo según la invención puede ser empleada para un cepillo de dientes manual o para un cepillo de dientes eléctrico. Las cerdas montadas en la cabeza del cepillo son puestas en movimiento por medio de movimientos de la mano, por medio de un accionamiento motorizado o por medio de ondas acústicas.

La fabricación de las cabezas de cepillo según la invención puede efectuarse de manera análoga a la fabricación de cabezas de cepillo ya conocidas.

45 Para la fabricación de los mechones se pueden emplear cerdas afiladas por un lado o por los dos lados.

Los agujeros del soporte de cerdas que sirven para recibir los mechones pueden haber sido taladrados previamente en el soporte de cerdas con cualquier ángulo α ó β deseado; preferiblemente, pueden producirse también directamente durante la fabricación del soporte de cerdas mediante moldeo por inyección empleando troqueles de agujereado. Los agujeros son preferiblemente de sección transversal circular para hacer posible la sección
 50 transversal circular preferida de los mechones.

Cuando se emplean en un mechón que sobresale verticalmente cerdas afiladas por los dos lados y cerdas cilíndricas, mezcladas en cualquier proporción deseada, se ancla el mechón en un agujero del soporte de cerdas preferiblemente por medio de una plaquita de anclaje o un lazo. Así todas las cerdas del mechón que se forma son dobladas con forma de U dentro del agujero, con lo que ambos extremos de cada cerda sobresalen por el agujero.
 55 Por lo general los agujeros son aquí no pasantes. La proporción de extremos afilados del mechón es aquí exactamente igual a la proporción empleada de cerdas doblemente afiladas.

5 Cuando se emplean en un mechón que sobresale verticalmente cerdas afiladas por un lado y cerdas cilíndricas mezcladas, o bien cerdas afiladas solo por un lado, el mechón, por una parte, puede ser anclado en el agujero como se ha descrito anteriormente o bien puede ser fabricado por medio del procedimiento conocido AFT ("anchor free tufting" – mechonado sin anclaje). En este procedimiento se introducen las cerdas en una plaquita de soporte que
 10 presenta agujeros pasantes y se sueldan las cerdas de cada mechón entre sí en la abertura trasera del agujero por medio de un troquel de calentamiento. Las cerdas sobresalen entonces por la abertura frontal del agujero de la plaquita de soporte. La plaquita provista de los mechones puede ser moldeada por inyección o soldada dentro de una cabeza de cepillo. Los detalles de este procedimiento están descritos, por ejemplo, en el documento EP-A-0 405 204. La proporción de los extremos afilados en el mechón, en la variante de fabricación con anclaje, es igual a la
 15 mitad de la proporción empleada de cerdas afiladas por un lado; en caso de que se emplee el procedimiento AFT, dicha proporción es justamente igual a esta proporción utilizada.

20 Los mechones dispuestos inclinados que contienen solamente cerdas cilíndricas son recortados preferiblemente según la invención hasta una altura uniforme. Los mechones que sobresalen verticalmente y que pueden contener cerdas afiladas o cilíndricas, o cerdas afiladas y cilíndricas mezcladas, o bien solamente cerdas afiladas, preferiblemente no son recortados según la invención. Para la fabricación de prototipos se puede realizar el recortado selectivo de los mechones que solo contienen cerdas no afiladas, de la forma más fácil con una pequeña
 25 cizalla afilada, por ejemplo una cizalla con microscopio. A escala de producción en serie, las etapas de la implantación de los mechones dispuestos inclinados con cerdas cilíndricas, del recortado y redondeado opcional de las cerdas de estos mechones y, por último, de la implantación de los mechones que sobresalen verticalmente que consisten total o parcialmente en cerdas afiladas, pueden ser realizadas en la secuencia indicada en etapas de trabajo consecutivas separadas. Las máquinas y los detalles técnicos del procedimiento para cada etapa son conocidos para el experto.

Con referencia a las figuras 1, 2 y 3 se describirán formas de realización preferidas de la invención.

25 La figura 1 muestra en primer lugar que en las cabezas de cepillo según la invención los mechones dispuestos inclinados no tienen que presentar obligatoriamente una disposición cruzada con forma de X; las filas de mechones dispuestos inclinados pueden estar dispuestos inclinados solo hacia delante o hacia atrás.

30 Una primera forma de realización especialmente preferida de la cabeza de cepillo de la invención (figuras 2 y 3) presenta una primera y una segunda filas perpendiculares de mechones de cerdas afiladas que sobresalen verticalmente. La distancia d entre ellas es de aproximadamente 0,8 mm. En la primera y segunda filas perpendiculares las distancias de los mechones en la dirección perpendicular es de aproximadamente 2,9 mm y su altura h_a de aproximadamente 11,5 mm. Estas dos filas perpendiculares están rodeadas por dos filas dobles de mechones de cerdas cilíndricas dispuestos inclinados que se cruzan con forma de x. La fila doble situada más cerca en el mango 11 está formada por una tercera fila perpendicular de tres mechones de cerdas dispuestos inclinados hacia atrás (representados por su mechón 301 delantero) y una cuarta fila perpendicular por dos mechones
 35 dispuestos inclinados hacia delante (representados por su mechón delantero 302). La otra fila doble situada más cerca de la pieza de cabeza 12 está formada por una tercera fila perpendicular de dos mechones de cerdas inclinados hacia atrás (representados por su mechón delantero 303) y una cuarta fila perpendicular de tres mechones inclinados hacia delante (representados por su mechón delantero 304). La distancia d_x que tienen entre sí las dos filas perpendiculares que forman una fila doble en la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo es de aproximadamente 1 mm en cada caso. La altura h_s de los mechones inclinados contenidos en ella es de aproximadamente 11,5 mm y los ángulos α o β con los que están inclinados los mechones inclinados hacia delante o hacia atrás es de aproximadamente $+8^\circ$ o aproximadamente -8° (definiciones de α y β según la figura 1). La distancia d_a que tiene la fila doble colindante a la primera fila perpendicular respecto a esta primera fila perpendicular (o la segunda fila doble colindante a la segunda fila perpendicular) es de aproximadamente 3,2 mm. La distancia d_{xx}
 40 entre las dos filas dobles es de aproximadamente 8,9 mm. Dentro de la tercera, cuarta, quinta y sexta filas perpendiculares que forman las dos filas dobles las distancias entre los mechones en la dirección perpendicular es de aproximadamente 4,5 mm. A una distancia d_b de aproximadamente 3,0 mm con respecto a la primera fila doble en la dirección longitudinal de la cabeza del cepillo hacia la parte de mango 11 está dispuesta una séptima fila perpendicular de cuatro mechones que se alzan verticalmente desde el cuerpo del cepillo con cerdas afiladas. A una distancia d_b en la dirección longitudinal de la cabeza del cepillo hacia la parte de cabeza 12 de aproximadamente 3,0 mm con respecto a la segunda fila doble está dispuesta una octava fila perpendicular de cuatro mechones de cerdas afiladas que sobresalen verticalmente. En estas séptima y octava filas perpendiculares las distancias de los mechones en dirección transversal son de aproximadamente 2,3 mm y la altura h_b de los mechones es de aproximadamente 11,5 mm. En la dirección longitudinal de la cabeza del cepillo, a una distancia d_c hacia la parte de mango 11 de aproximadamente 5,5 mm con respecto a la primera fila doble está dispuesta una novena fila perpendicular de tres mechones que sobresalen verticalmente formada por cerdas afiladas. En la dirección longitudinal de la cabeza del cepillo hacia la parte de cabeza 12, a una distancia d_d de aproximadamente 5,4 mm con respecto a la segunda fila doble, está dispuesta una décima fila perpendicular de tres mechones verticales formados por cerdas afiladas, estando desplazado aproximadamente 0,9 mm hacia delante el mechón central respecto a los dos mechones exteriores (aunque esto no es obligatorio, los tres mechones podrían situarse en una línea recta). En la décima fila perpendicular la distancia entre los dos mechones exteriores entre sí en la dirección perpendicular es de aproximadamente 4,3 mm; la distancia entre uno de los mechones exteriores y el mechón central ligeramente
 60

desplazado hacia delante es de aproximadamente 2,2 mm en la dirección perpendicular. Si todos los mechones de la décima fila perpendicular estuvieran situados exactamente sobre una línea, la distancia en la dirección transversal entre ellos sería de aproximadamente 2,2 mm. La altura h_{cd} de los mechones de la novena y décima filas perpendiculares es de aproximadamente 11,5 mm. Esto da como resultado una guarnición de un total de 32 mechones (10 mechones de cerdas cilíndricas no afiladas que se cruzan con forma de x y 22 mechones verticales de cerdas afiladas, teniendo todos los mechones verticales la misma altura). Todas las cerdas presentan a través de toda su longitud una sección transversal de forma circular; por tanto, las partes afiladas de las cerdas afiladas son cuerpos de revolución. El diámetro D_n de todas las cerdas cilíndricas no afiladas y el diámetro máximo D_z de todas las cerdas afiladas es de aproximadamente 0,18 mm. Todos los mechones tienen sección transversal con forma circular; el diámetro de todos los mechones es de aproximadamente 1,7 mm.

La Fig. 3 muestra también como línea de trazos horizontal la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo.

Análogamente a la forma de realización anteriormente descrita, otras formas de realización especialmente preferidas de la cabeza de cepillo según la invención pueden estar configuradas tal como se describe en la tabla 6 siguiente. En estas otras formas de realización todos los parámetros numéricos que no están indicados son como en la primera forma de realización anteriormente descrita. El significado de las variables en los encabezamientos de las columnas es igual que en la primera forma de realización descrita anteriormente. Las columnas "guarnición_b" o "guarnición_{cd}" indican el tipo de cerdas en los mechones de las filas perpendiculares séptima y octava o novena y décima: "n" significa "no afilada, cilíndrica" y "z" significa "afilada".

Tabla 6

n.º	h_a (mm)	h_b (mm)	h_{cd} (mm)	Guarnición _b	Guarnición _{cd}	h_s (mm)	D_n (mm)	D_z (mm)
2	11,5	11,5	11,5	z	z	12,5	0,175	0,175
3	11,3	11,3	12,0	z	n	12,0	0,180	0,175
4	11,8	11,8	11,8	z	N	12,5	0,175	0,175
5	11,3	11,5	12,0	n	N	12,0	0,17	0,18
6	11,3	11,5	12,0	z	Z	11,5	0,175	0,175

En la figura 4 se muestran las capacidades de limpieza mesial/distal que se han logrado con las formas de realización de la cabeza de cepillo según la invención con un movimiento de limpieza horizontal, vertical o circular, en comparación con las capacidades de limpieza correspondientes de algunas cabezas de cepillo ya conocidas. En estos ensayos se colorearon primero de negro los dientes de un modelo de un sextante de maxilar superior (con 3 molares, 2 premolares y 1 incisivo) y luego se les cubrió de blanco con una pasta de dióxido de titanio (25 g/v en etanol al 26%). Después de un proceso de cepillado normalizado con las cabezas de cepillo a ensayar durante un 1 min y con una fuerza de apriete de 2,45 newton se determinó el porcentaje de las superficies dentales que había sido liberado de la pasta de dióxido de titanio. En el caso de la limpieza horizontal el proceso de cepillado normalizado constaba de 60 movimientos en vaivén con una amplitud de 30 mm; en el de la limpieza vertical este proceso constaba de 60 movimientos de subida y bajada con una amplitud de 8 mm; y en el de la limpieza circular constaba de 60 círculos con un radio de 4 mm junto con 16 movimientos simultáneos de vaivén horizontal con una amplitud de 30 mm. Se ensayaron cuatro ejemplares de la cabeza de cepillo en cuatro sextantes de maxilar superior para cada tipo de cabeza de cepillo ensayado y para cada uno de los tres ensayos de limpieza.

En la figura 4 están representadas las capacidades de limpieza mesial/distal conseguidas como suma de los ensayos de limpieza horizontal, vertical y circular en porcentajes de la superficie dental limpiada. Dentro de cada barra transversal que representa una capacidad de limpieza sumada, la porción del ensayo rotatorio está sombreada con rectas crecientes; la porción del ensayo vertical está sombreada con rectas decrecientes y la porción del ensayo horizontal no está sombreada. Los tipos de cabeza de cepillo indicados en el eje x de la Fig. 4 fueron según la siguiente tabla 7:

Tabla 7

1	Primera forma de realización de la invención, como se describió antes
2	Segunda forma de realización de la invención a partir de la tabla 5 anterior
V1	Cabeza de cepillo de comparación semejante a la figura 10 del documento EP-A-0 855 573; todas las cerdas cilíndricas verticales con diámetro de 0,203 mm, todas las cerdas cilíndricas dispuestas inclinadas con diámetro 0,178 mm
V2	Como V1, pero todos los diámetros de cerda son 0,178
V3	Cabeza de cepillo de comparación semejante a la 1, pero con todas las cerdas afiladas (incluso las de los mechones dispuestos inclinados)
V4	Cabeza de cepillo de comparación semejante a la del documento EP-A0 596 633; altura de todas las cerdas 11, 5 mm
V5	Como V4, pero la altura de todas cerdas es 12,5 mm

En la Fig. 4 se puede ver que las cabezas de cepillo 1 y 2 según la invención son superiores a todas las cabezas de cepillo de comparación en lo que respecta a la capacidad de limpieza mesial/distal, en particular en el caso del movimiento horizontal y giratorio de la cabeza.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabeza de cepillo para un cepillo de dientes que presenta una parte de mango (11), una parte de cabeza (12) y una superficie de cerdas con mechones de cerdas (201, 202, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 501, 502) insertados en ella, en la que al menos uno de estos mechones de cerdas (201, 202, 401, 402, 501, 502) sobresale verticalmente por la superficie de cerdas, y al menos uno de estos mechones (301, 302, 303, 304) está dispuesto inclinado, caracterizada por que los mechones de cerdas (301, 302, 303, 304) dispuestos inclinados están formados por cerdas cilíndricas y por que al menos una parte de los mechones (201, 202, 401, 402, 501, 502) que sobresalen verticalmente están formados por cerdas afiladas.
- 10 2. Cabeza de cepillo según la reivindicación 1, caracterizada por que el mechón dispuesto inclinado está dispuesto inclinado hacia atrás (301, 303) o hacia delante (302, 304).
- 15 3. Cabeza de cepillo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que presenta filas perpendiculares de mechones que discurren perpendicularmente a la dirección longitudinal de la superficie de cerdas, habiendo en cada una de estas filas perpendiculares o bien solo mechones (301, 303) dispuestos inclinados hacia atrás, o bien solo mechones (302, 304) dispuestos inclinados hacia delante, o bien solo mechones de cerdas (201, 202, 401, 402, 501, 502) que sobresalen verticalmente.
- 20 4. Cabeza de cepillo según la reivindicación 3, caracterizada por que presenta una primera y una segunda filas perpendiculares de mechones de cerdas (201, 202) que sobresalen verticalmente formados por cerdas afiladas que son colindantes entre sí y en la que cada mechón (201) de la primera fila perpendicular y cada mechón (202) de la segunda fila perpendicular están dispuestos por pares sobre una línea imaginaria paralela a la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo y sobre esta línea están separados entre sí a una distancia d desde 0,65 a 0,95 mm, preferiblemente de 0,7 a 0,9 mm y más preferiblemente de 0,75 a 0,85 mm.
- 25 5. Cabeza de cepillo según la reivindicación 4, caracterizada por que la altura h_a de los mechones de la primera y la segunda filas perpendiculares está entre 10,0 y 13,0 mm, preferiblemente entre 11,3 y 11,7 mm y más preferiblemente es de aproximadamente 11,5 mm.
- 30 6. Cabeza de cepillo según la reivindicación 5, caracterizada por que presenta una tercera fila perpendicular de mechones (301) dispuestos inclinados hacia atrás y una cuarta fila perpendicular de mechones (302) dispuestos inclinados hacia delante desplazados respecto a los mechones (301) de la tercera fila en la dirección perpendicular y colindante a esta tercera fila perpendicular en la dirección de la pieza de mango (11) a una distancia d_x , configuradas de tal modo que los mechones de la tercera y cuarta filas perpendiculares forma una fila doble de mechones que se cruzan con forma de x; y en la que la tercera y cuarta filas perpendiculares están dispuestas más cerca de la pieza de mango (11) que la primera y segunda filas perpendiculares.
- 35 7. Cabeza de cepillo según la reivindicación 6, caracterizada por que presenta una quinta fila perpendicular de mechones (303) dispuestos inclinados hacia atrás y una sexta fila perpendicular de mechones (304) dispuestos inclinados hacia delante desplazados respecto a los mechones (303) de la quinta fila en la dirección perpendicular y colindante a esta quinta fila perpendicular en la dirección de la pieza de mango (11) a una distancia d_x , configuradas de tal modo que los mechones de la quinta y sexta filas perpendiculares forman una fila doble de mechones que se cruzan con forma de x; y en la que la quinta y sexta filas perpendiculares están dispuestas más cerca de la pieza de cabeza (12) que la primera y segunda filas perpendiculares.
- 40 8. Cabeza de cepillo según la reivindicación 7, caracterizada por que la fila doble formada por la tercera y cuarta filas perpendiculares y la doble fila formada por la quinta y sexta filas perpendiculares vistas en la dirección longitudinal de la cabeza del cepillo están dispuestas a una distancia d_{xx} entre sí que es de 8,5 a 10,0 mm, preferiblemente de 8,7 a 9,3 mm y de manera especialmente preferida alrededor de 8,9 mm.
- 45 9. Cabeza de cepillo según la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que presenta una séptima fila perpendicular de mechones (401) que sobresalen verticalmente por la superficie de cerdas que está dispuesta en la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo hacia la pieza de mango (11) a una distancia d_b de la fila doble formada por la tercera y cuarta filas perpendiculares y una octava fila perpendicular de mechones (402) que sobresalen verticalmente por la superficie de cerdas que está dispuesta en la dirección longitudinal del soporte de cerdas hacia la pieza de cabeza (12) a una distancia d_b de la fila doble formada por la quinta y sexta filas perpendiculares que es de 2,5 a 3,5 mm, preferiblemente de 2,7 a 3,3 mm y de manera especialmente preferida de alrededor de 3,0 mm.
- 50 10. Cabeza de cepillo según la reivindicación 9, caracterizada por que los mechones de la séptima y octava filas perpendiculares están constituidos por cerdas afiladas y por que su altura h_b es de 10,0 a 13,0 mm, preferiblemente de 11,0 a 12,0 mm y más preferiblemente de aproximadamente 11,3 a aproximadamente 11,7 mm, y por que de forma especialmente preferida la altura h_b es igual a la altura h_a de las cerdas de la primera y la segunda filas perpendiculares.
- 55 11. Cabeza de cepillo según la reivindicación 9 ó 10, caracterizada por que presenta una novena fila perpendicular de mechones (501) que sobresalen verticalmente por la superficie de cerdas que está dispuesta en la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo hacia la parte de mango (11) a una distancia d_c de la fila doble citada formada

- 5 por la tercera y cuarta filas perpendiculares, y presenta una décima fila perpendicular de mechones de cerdas afiladas (502) que sobresalen por la superficie de cerdas que está dispuesta en la dirección longitudinal de la cabeza de cepillo hacia la pieza de cabeza (12) a una distancia d_d de la fila doble citada formada por la quinta y sexta filas perpendiculares, siendo la distancia d_d preferiblemente de 5,0 a 6,0 mm, más preferiblemente de 5,2 a 5,8 mm y de manera especialmente preferida de alrededor de 5,5 mm y la distancia d_d preferiblemente de 4,9 a 5,9 mm, más preferiblemente de 5,2 a 5,6 mm y de forma especialmente preferida de aproximadamente 5,4 mm.
- 10 12. Cabeza de cepillo según la reivindicación 11, caracterizada por que los mechones (501, 502) de la novena y décima filas perpendiculares están formados por cerdas afiladas y presentan una altura h_{cd} de 10,0 a 13,0 mm, preferiblemente de 11,0 a 12,0 mm, más preferiblemente de 11,3 a 11,7 mm, y por que de forma especialmente preferida h_{cd} es igual a h_a .
13. Cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizada porque la distancia d_x es de 0,7 a 1,3 mm, más preferiblemente de 0,9 a 1,1 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 1,0 mm.
- 15 14. Cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque la altura h_s de los mechones (301, 302, 303, 304) de cerdas dispuestas inclinadas es de 10,5 a 13,5 mm, preferiblemente de 11,5 a 12,5 mm, y de forma especialmente preferida de aproximadamente 11,5 mm o aproximadamente 12,5 mm.
15. Cabeza de cepillo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 14, caracterizada porque la pieza de cabeza (12) presenta solo mechones que sobresalen verticalmente por la superficie de cerdas cuyas cerdas son de la misma longitud y cuya altura es igual a la altura h_a de los mechones de la primera y segunda filas perpendiculares.
- 20 16. Cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por que los mechones dispuestos inclinados están inclinados hacia delante un ángulo α de $+1^\circ$ a $+45^\circ$, preferiblemente de $+1^\circ$ a $+10^\circ$, más preferiblemente de $+7^\circ$ a $+9^\circ$, y de forma especialmente preferida de aproximadamente $+8^\circ$ con respecto a una línea perpendicular a la superficie de cerdas; o porque están inclinados hacia atrás un ángulo β de -1° a -45° , preferiblemente de -1° a -10° , más preferiblemente de -7° a -9° y de forma especialmente preferida de aproximadamente -8° , con respecto a una línea perpendicular a la superficie de cerdas.
- 25 17. Cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada por que todas las cerdas afiladas están formadas por un politereftalato de alquileo (C_2-C_8), especialmente politereftalato de etileno, politereftalato de propileno, politereftalato de butileno o politereftalato de pentileno; y porque todas las cerdas no afiladas están formadas por una poliamida fabricada a partir de una (C_2-C_8)-1, ω -diamina y un (C_4-C_{14})-1, ω -ácido dicarboxílico, especialmente polidimetilenadipinamida, politrimetilenadipinamida, politetrametilenadipinamida,
- 30 polipentametilenadipinamida, polihexametilenadipinamida, polidimetilendodecanamida, politrimetilendodecanamida, politetrametilendodecanamida, polipentametilendodecanamida y polihexametilendodecanamida.
18. Cepillo de dientes que contiene una cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 17.

Fig. 1

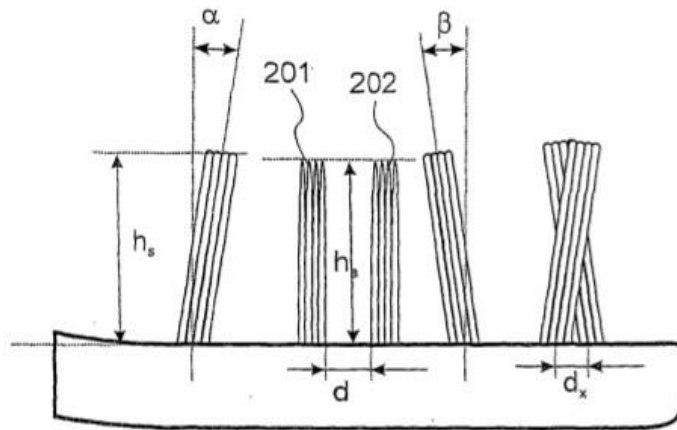


Fig. 2

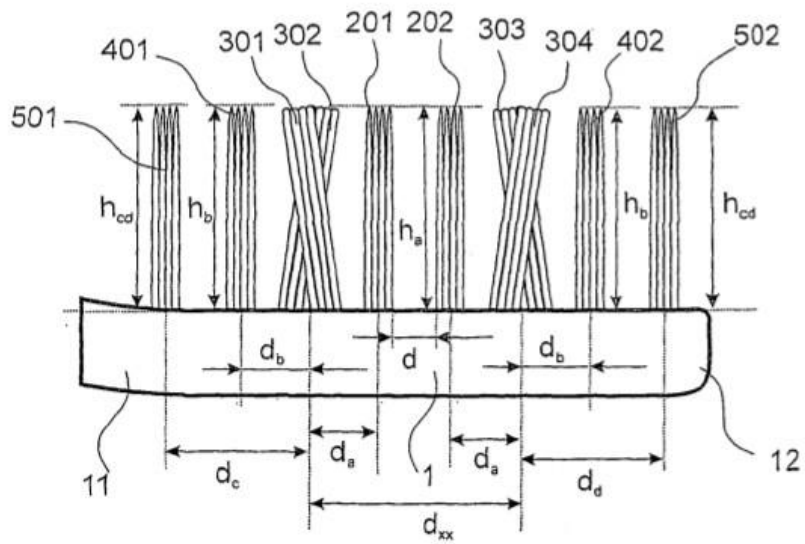


Fig. 3

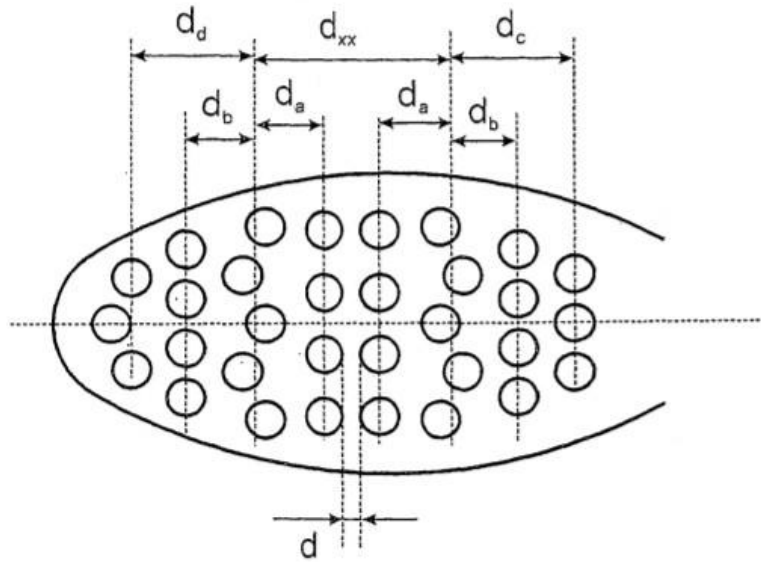


Fig. 4

