

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 942**

51 Int. Cl.:

A46B 7/06 (2006.01)
A46B 9/04 (2006.01)
A46B 9/06 (2006.01)
A46B 13/02 (2006.01)
A46B 15/00 (2006.01)
A46D 1/00 (2006.01)
A61C 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2003 E 12000415 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2449918**

54 Título: **Cabezal de cepillo para un cepillo de dientes eléctrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2013

73 Titular/es:
TRISA HOLDING AG (100.0%)
Kantonsstrasse
6234 Triengen, CH

72 Inventor/es:
FISCHER, FRANZ y
GROSS, PETER

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 424 942 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

Cabezal de cepillo para un cepillo de dientes eléctrico.

5 La presente invención se refiere a un cabezal de cepillo para un cepillo de dientes eléctrico, un cepillo de dientes eléctrico con un cabezal de cepillo de este tipo así como a un procedimiento para la fabricación de un cabezal de cepillo de este tipo con las características de la reivindicación 1, 11 o 12.

10 Los cepillos de dientes eléctricos tienen, usualmente, un mango, en el cual está alojado un motor, así como un cabezal de cepillo por regla general intercambiable. Un cabezal de cepillo con un soporte de cerdas que se puede accionar con movimiento de giro se conoce, por ejemplo, por el documento DE-U 295 20 230. Un cepillo de dientes eléctrico, cuyo cabezal de cepillo es puesto en vibración, se desprende del documento WO 01/28452. Se conocen además, por ejemplo por el documento CH 421 049, también cepillos de dientes eléctricos cuyos cabezales de cepillo llevan a cabo, a modo de un balanceador, un movimiento de oscilación alrededor de su eje longitudinal.

15 Los cepillos de dientes eléctricos tienen un cabezal de cepillo, el cual está dotado con haces de cerdas convencionales. Estas están redondeadas por su extremo para evitar lesiones.

20 Los cepillos de dientes manuales con un campo de cerdas que consiste por completo en filamentos puntiagudos, se conocen, por ejemplo, por el documento EP-A 0 596 633 y DE-U 90 12 603. Los filamentos puntiagudos sirven para el tratamiento o la limpieza de estructuras finas en la superficie del diente, por ejemplo de grietas finas, las cuales no pueden procesarse de manera efectiva con cerdas cilíndricas convencionales. Además, los filamentos puntiagudos pueden penetrar, gracias de las puntas más estrechas, en los espacios interdentes y limpiarlos. Los cepillos de dientes eléctricos con guarnición puntiaguda no son conocidos.

25 Las cerdas puntiagudas reaccionan en la zona de la punta, sin embargo, mal al desgaste mecánico. Cuando la carga mecánica es demasiado grande las puntas de estas cerdas se rompen y no pueden desplegar ya una acción de limpieza y esconden. Además, el peligro de lesión de las encías a causa de los cantos y esquinas que se forman al romperse.

30 El documento DE 29618755 U divulga un cabezal de cepillo según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 La invención se plantea por lo tanto el problema de continuar mejorando, para un potencial de lesión mínimo de las encías, la acción de limpieza de los cepillos de dientes con guarnición puntiaguda y de optimizar la duración de vida de las cerdas.

40 El problema se resuelve mediante un cabezal de cepillo para un cepillo de dientes eléctrico con las características de la reivindicación 1 así como mediante un cepillo de dientes eléctrico con un cabezal de cepillo de este tipo según la reivindicación 11. Un procedimiento de fabricación comprende las características de la reivindicación 12. De las reivindicaciones subordinadas, de la descripción y de los dibujos se deducen perfeccionamientos ventajosos de la invención.

45 La invención se basa en el conocimiento de que la acción de limpieza de filamentos puntiagudos se puede utilizar de forma óptima cuando el desgaste es mínimo, cuando el camino de recorren los filamentos puntiagudos durante la utilización según lo establecido, es limitado. Esta posibilidad existe en cepillos de dientes eléctricos en los cuales el cabezal de cepillo o el soporte de cerdas, y con ello las cerdas, son puestas en movimiento de una manera predeterminada mediante el accionamiento y, por regla general, tiene lugar únicamente un movimiento de limpieza manual adicional. En los cepillos de dientes eléctricos se puede controlar y limitar por ello, el camino recorrido durante la utilización de los filamentos puntiagudos o de sus puntas mediante la disposición de los filamentos sobre el soporte de cerdas.

50 Según la invención los filamentos puntiagudos están dispuestos de tal manera sobre el soporte de cerdas que sus puntas, durante el funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico, recorren como máximo un camino máximo $d_{\text{máx}}$ predeterminado. El resto del soporte de cerdas pueden estar dotado con cerdas convencionales y/u otros elementos de limpieza, por ejemplo elementos elásticos. Las cerdas convencionales y/u otros elementos de limpieza pueden estar dispuestos también entre los elementos puntiagudos.

55 Mediante el movimiento de alta frecuencia de los elementos puntiagudos se da un poder de limpieza óptimo. Mediante la limitación del camino, que recorren las puntas, se minimiza el desgaste de las cerdas, de manera que se mantiene pequeño también el riesgo de lesión para las encías.

60 Preferentemente, el camino máximo $d_{\text{máx}}$ de las puntas es de 5 mm, de manera particularmente preferida, de 3 mm. Estas distancias corresponden a las dimensiones típicas de espacios interdentes o entre los dientes más grandes. Si se toman como base estos valores máximos, las cerdas se mueven dentro de estructuras en la dentadura. Con ello se pueden alcanzar bien en especial fisuras finísimas sobre la superficie del diente y los espacios interdentes. Además, se puede evitar un llamado "efecto de látigo" al pasar por encima de los espacios interdentes perpendicularmente con respecto a su orientación. En el "efecto de látigo" los elementos puntiagudos se doblan a causa de su flexibilidad propia en obstáculos, como la transición entre dos dientes, se aceleran durante el movimiento posterior a modo de látigo, con lo cual los filamentos son solicitados fuertemente.

65

Los filamentos pueden ser puntiagudos por un lado o por ambos lados. Pueden estar teñidos también por lo menos en una zona de la punta. Mediante el recorrido del color es visible para el usuario el desgaste del cepillo, por ejemplo cuando el color se erosiona con el tiempo.

5 La invención se explica con mayor detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos. Al mismo tiempo se muestra, de forma puramente esquemática:

10 las figuras 1a, b muestran tres dientes en vista lateral o vista superior para la representación de los movimientos deseados;

la figura 2 muestra un cabezal de cepillo con un soporte de cerdas, conectado de manera que se puede girar con él, con cerdas convencionales y filamentos puntiagudos;

15 la figura 3 muestra un cabezal de cepillo con un soporte de cerdas, que puede oscilar alrededor de un eje longitudinal, con cerdas convencionales y filamentos puntiagudos;

20 la figura 4 muestra un cabezal de cepillo con soporte de cerdas vibrante con cerdas convencionales y filamentos puntiagudos;

las figuras 5a-c muestran un cabezal de cepillo con un soporte de cerdas de varias piezas;

25 las figuras 6a-d muestran unas disposiciones preferidas de haces de filamentos puntiagudos sobre un cabezal de cepillo;

la figura 7 muestra un soporte de cerdas con haces de filamentos puntiagudos;

la figura 8 muestra un soporte de cerdas con haces de filamentos puntiagudos y cerdas convencionales;

30 las figuras 9a, b muestran una cerda convencional o puntiaguda;

las figuras 10a-e muestran haces de filamentos puntiagudos con diversas formas;

35 las figuras 10f, g muestran haces de filamentos puntiagudos con diferentes perfiles;

las figuras 11a-e muestran cabezales de cepillo en vista lateral con perfiles diferentes de los filamentos puntiagudos;

40 la figura 12 muestra un cabezal de cepillo con haces de cerdas según la figura 10a.

Las figuras 1a, b muestran tres dientes 1, dispuestos en una fila de dientes, con espacios interdentes 2 dispuestos entre ellos en vista lateral o vista superior. Los ejemplos para cabezal de cepillo 3 con filamentos 5 puntiagudos se desprenden de las restantes figuras.

45 Con filamentos 5 puntiagudos se llevan a cabo pequeños movimientos a lo largo de la fila de dientes en dirección X y movimientos algo más grandes transversalmente con respecto a éstos, es decir en dirección Y en el plano de los dientes o en dirección Z perpendicularmente con respecto al plano de los dientes. Movimientos excesivamente grandes a lo largo de la dirección X deben evitarse, dado que estos van acompañados de una sollicitación mecánica grandes de los filamentos 5 puntiagudos (efecto de látigo). Con ello se extienden los movimientos deseados de los filamentos 5 puntiagudos a lo largo de la totalidad de la anchura b1 de los espacios interdentes 2 y a lo largo de una tira de anchura b2 o b3 a lo largo de los flancos 1a, 1b de los dientes. La anchura b1 es, típicamente, de aproximadamente 2 mm, la anchura b2, y b3 respectivamente de aproximadamente 5 mm.

55 Para conseguir, en comparación con la limpieza manual, un efecto de limpieza mejorado el cabezal de cepillo 3 es accionada de tal manera que los filamentos 5 puntiagudos alcanza más de 1.000 movimientos de limpieza por minuto, preferentemente sin embargo más de 5.000 movimientos. Durante la limpieza manual se consiguen claramente menos de 1.000 movimientos durante la totalidad del proceso de limpieza. Por cada movimiento recorre la punta 5a de una cerda puntiaguda una distancia d con respecto a la dentadura en reposo (es decir, sin la superposición de un movimiento de limpieza realizado en su caso manualmente). Para no cargar excesivamente los filamentos 5 puntiagudos durante el movimiento de alta frecuencia de un lado para otro en las superficies de los dientes y en especial durante el cambio entre la superficie del diente 1a, 1b y los espacios interdentes, el camino d de las puntas 5a de los filamentos 5 es menor que una camino máximo $d_{m\acute{a}x}$, predeterminado, el cual mide preferentemente 3 mm. Estos valores corresponden aproximadamente al tamaño de espacios interdentes 2 grandes, los cuales pueden ser limpiados por consiguiente sin dañar las puntas 5a. Mediante el control y la limitación de los movimientos de las puntas 5a se reduce el riesgo de lesiones de las encías.

En un perfeccionamiento ventajoso el camino máximo $d_{m\acute{a}x.}$ de las puntas 5a depende del sentido de movimiento, siendo el camino máximo $d_{m\acute{a}x.}$ longitudinal en la direcci3n longitudinal L del cabezal de cepillo 3 es preferentemente menor que el camino máximo $d_{m\acute{a}x., transversal}$ transversal respecto de 3l. La direcci3n longitudinal L del cabezal de cepillo 3 corresponde durante la utilizaci3n aproximadamente de la direcci3n X de la fila de dientes, en la cual los movimientos de las cerdas deben ser preferentemente limitados a causa de la transici3n diente-diente y de la carga de las cerdas que se produce con ello. Con ello se tiene en cuenta la geometr3a de la dentadura y se permite un movimiento a lo largo de los espacios interdentes 2, es decir en la direcci3n y y z, con una mayor desviaci3n que transversalmente respecto de 3l. Preferentemente se prefiere $d_{m\acute{a}x., longitudinal}$ 3 mm (direcci3n X) y $d_{m\acute{a}x., transversal}$ 5 mm (direcci3n Y, direcci3n Z).

Las figuras 2-4 y 5a-c muestran diferentes ejemplos para cabezal de cepillo con un campo de cerdas de cerdas 6 convencionales y filamentos 5 puntiagudos. Las cerdas 5, 6 est3n dispuestas en cada caso en haces 5', 6' sobre un soporte de cerdas 4. Los haces 6' de cerdas 6 convencionales est3n simbolizados por un c3rculo vac3o y los haces 5' de filamentos 5 puntiagudos mediante un c3rculo con un punto.

En el cabezal de cepillo 3 representado en la figura 2 el soporte de cerdas 4 est3 conectado, que puede girar de manera alternativa, con el cabezal de cepillo 3 alrededor de una eje de giro D que discurre perpendicularmente con respecto al soporte de cerdas 4. Para ello existe un accionamiento adecuado (no representado aqu3). Durante el funcionamiento se consigue un 3ngulo de giro α m3ximo. Los filamentos 5 puntiagudos est3n dispuestos de tal manera sobre el soporte de cerdas que para la distancia m3xima $r_{m\acute{a}x.}$ De sus puntos de salida sobre el soporte de cerdas con respecto del eje de giro D se cumple que: $r_{m\acute{a}x.} = d_{m\acute{a}x.} \cdot 180^\circ : (\pi\alpha)$, donde $d_{m\acute{a}x.}$ es el camino m3ximo mencionado al principio. De forma aproximada (distancia de los puntos de retroceso en lugar de la longitud del arco) se cumple $r_{m\acute{a}x.} = d_{m\acute{a}x.} : (2\text{sen}(\alpha/2))$. Preferentemente, se cumple que $d_{m\acute{a}x.} = 3$ mm.

En este momento hay en el mercado aparatos con 3ngulos de giro de hasta 70° . El di3metro del cabezal de cepillo 3 es, por regla general, inferior a 20 mm. El movimiento de las puntas 5a aumenta con el radio o la distancia con respecto al eje de giro. La siguiente tabla indica los valores del camino, que se calcul3 dependiendo del 3ngulo de giro y del radio. Las indicaciones de camino en gris pertenecen a pares de valores radio/3ngulo de giro ($d_{m\acute{a}x.} =$ distancia de os puntos de retroceso) admisibles seg3n la invenci3n para $d_{m\acute{a}x.} = 3$ mm.

Radio (mm)	$\alpha = 10^\circ$	$\alpha = 20^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 40^\circ$	$\alpha = 50^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 70^\circ$
1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1
2	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3
3	0,5	1,0	1,6	2,1	2,5	3,0	3,4
4	0,7	1,4	2,1	2,7	3,4	4,0	4,6
5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,2	5,0	5,7
6	1,0	2,1	3,1	4,1	5,1	6,0	6,9
7	1,2	2,4	3,6	4,8	5,9	7,0	8,0
8	1,4	2,8	4,1	5,5	6,8	8,0	9,2
9	1,6	3,1	4,7	6,2	7,6	9,0	10,3
10	1,7	3,5	5,2	6,8	8,5	10,0	11,5

La tabla muestra que para 3ngulos de giro peque3os puede ser ocupada en principio todo el cabezal del cepillo 3 con cerdas 5 puntiagudas y que para 3ngulos de giro grandes deber3a ocuparse 3nicamente un segmento 7 central con cerdas 5 puntiagudas.

La figura 3 muestra un cabezal de cepillo 3, el cual girado durante el funcionamiento alrededor de su eje longitudinal L, de manera que el cabezal de cepillo 3 lleva a cabo un movimiento lateral de balanceo. El cabezal de cepillo 3 barre al mismo tiempo un 3ngulo β . Para la distancia m3xima $l_{m\acute{a}x.}$ de las puntas de los filamentos puntiagudos con respecto al eje de oscilaci3n L se cumple $l_{m\acute{a}x.} = d_{m\acute{a}x.} \cdot 180^\circ : (\pi\beta)$ o $l_{m\acute{a}x.} = d_{m\acute{a}x.} : (2\text{sen}(\beta/2))$ (distancia de los puntos de retroceso), siendo $d_{m\acute{a}x.}$ el camino m3ximo mencionado al principio. Es preferentemente $d_{m\acute{a}x.} = 3$ mm.

En relaci3n con las cerdas 5 puntiagudas se ofrece en especial el movimiento lateral balanceador. Con este tipo de cepillo de dientes las cerdas 5 puntiagudas se mueven, durante la utilizaci3n, a lo largo de los espacios interdentes 2. El sentido de movimiento menos deseado para las cerdas y las enc3as no existe para las cerdas 5 puntiagudas. Durante este movimiento el camino recorrido m3ximo de las puntas deber3a ser asimismo menor de 3 mm. El 3ngulo de giro se puede determinar, por consiguiente, sobre la base de la tabla siguiente dependiendo de la distancia de las puntas con respecto al eje de giro. Las indicaciones de valor indicadas en gris pertenecen a pares de valores distancia/3ngulo de oscilaci3n admisibles seg3n la invenci3n para $d_{m\acute{a}x.} = 3$ mm. Para una distancia media de 12 mm el 3ngulo de giro del cabezal de cepillo no deber3a elegirse mayor de 15° .

Distancia (mm)	$\beta = 10^\circ$	$\beta = 15^\circ$	$\beta = 20^\circ$	$\beta = 25^\circ$	$\beta = 30^\circ$	$\beta = 35^\circ$
9	1,6	2,3	3,1	3,9	4,7	5,4
10	1,7	2,6	3,5	4,3	5,2	6,0
11	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,6
12	2,1	3,1	4,2	5,2	6,2	7,2
13	2,3	3,4	4,5	5,6	6,7	7,8
14	2,4	3,7	4,9	6,1	7,2	8,4
15	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,0

La figura 4 muestra, de forma puramente esquemática, un cabezal de cepillo 3, el cual vibra en dos direcciones S1, S2 transversalmente con respecto a la dirección longitudinal L. En esta variante de movimiento la geometría del cabezal de cepillo tiene una influencia menor sobre la desviación de las cerdas 5, 6 convencionales y puntiagudas. La magnitud de la desviación se puede determinar mediante la elección de la corriente, el motor y/o los generadores de oscilaciones. Mediante una estructura especial del mango del cepillo, por ejemplo reforzamiento en dirección vertical, y medidas de amortiguación adicionales se puede influir sobre la dirección de la desviación. Dado que la desviación del cabezal de cepillo 3 y con ello de las puntas de los filamentos 5 puntiagudos sigue preferentemente los espacios interdentes 2, el cepillo de dientes debe presentar, preferentemente, una desviación lateral mayor en la dirección S1 que una desviación vertical en la dirección S2. Las desviaciones de menos de 3 mm dan aquí también una acción muy cuidadosa y una estimulación de las encías.

Las figuras 5a-c muestran cabezales de cepillo 3, en los cuales se combina un movimiento de rotación con otros tipos de movimiento. Si con un cepillo de dientes eléctrico se lleva a cabo un movimiento mecánico, por ejemplo una rotación, se forman en cada caso también vibraciones. En los ejemplos presentes el soporte de cerdas 4 consta de varias piezas. Un primer elemento de soporte 4a redondo se puede hacer girar alrededor del eje de giro D, conectado con un cabezal de cepillo 3 (comp. con la figura 2). Está ocupado con cerdas 6 convencionales. Por lo menos otro elemento de soporte 4b está conectado de manera fija con el cabezal de cepillo 3 y está ocupado con filamentos 5 puntiagudos. Se pone en vibración durante la rotación de la pieza 4a. En la figura 5a este elemento de soporte 4b adicional se encuentra en dirección longitudinal L antes y después del elemento de soporte 4a giratorio, en la figura 5b únicamente detrás y en la figura 5c únicamente delante. El elemento de soporte 4a con cerdas 6 convencionales movido se encarga de la limpieza superficial y el elemento de soporte 4b que vibra conjuntamente, movido mecánicamente únicamente de forma indirecta, con las cerdas 5 puntiagudas la limpieza interdental y para la limpieza de las estructuras más pequeñas. En vez de girar el primer elemento de soporte 4a puede ser girado también alrededor del eje longitudinal.

Las figuras 6a-d muestran ejemplos para la disposición de los elementos 5 puntiagudos sobre el soporte de cerdas 4. Los filamentos 5 puntiagudos están reunidos en primer lugar para formar haces 5'. Estos tienen en el presente caso, forma circular en sección transversal, si bien pueden tener también otra forma, como está representado por ejemplo en la figura 10a-e. Los haces 5' están reunidos en el cabezal de cepillo 3 según la figura 6a en filas 9, las cuales discurren transversalmente con respecto a la dirección longitudinal L. Esta disposición se utiliza preferentemente en el caso de potadores de cerdas 4, que se puede girar alrededor del eje longitudinal L o que vibra en esta dirección, dado que las filas 9 coinciden allí con la dirección de movimiento de los haces 5'. En el ejemplo de la figura 6b los haces de cerdas 5' están dispuestos sobre arcos circulares 10. Esta disposición se utiliza, preferentemente, en soportes de cerdas 4 giratorios. Existen dos círculos internos de haces de cerdas 5' con filamentos 5 puntiagudos, cuyo radio máximo es $r_{m\acute{a}x}$. En ambos casos se puede limitar espacialmente bien por consiguiente la zona de actuación de las cerdas 5 puntiagudas.

La figura 6c muestra un ejemplo para un campo de cerdas con cerdas 5', 6' dispuestas mezcladas a partir de cerdas 5, 6 puntiagudas y normales sobre un soporte de cerdas 4 redondo con radio $r_{m\acute{a}x}$. El campo de cerdas mezclado tiene la ventaja de que las cerdas 5 puntiagudas tienen más espacio de movimiento y que durante la utilización, a pesar del doblado en las estructuras dentales, no se atascan entre sí. Fundamentalmente las cerdas 5 puntiagudas deberían disponer de más espacio de movimiento que las cerdas 6 normales. En especial en la zona fronteriza, es decir para disposiciones en las cuales las puntas de las cerdas recorren aproximadamente la distancia máxima $d_{m\acute{a}x}$, es ventajosa una mezcla de este tipo con cerdas normales.

La figura 6d muestra un campo de cerdas en el cual los haces 5' de cerdas 5 puntiagudas están dispuestos en segmentos circulares 11. Esta disposición corresponde esencialmente a la figura 6b y es adecuada asimismo para cepillos giratorios.

En lugar de disponer haces de cerdas 5' con sección transversal circular como se han descrito en grupos (filas, círculos, segmentos) se pueden utilizar también haces de cerdas 5' con una sección transversal correspondientemente adaptada (ver la figura 11a-e).

Para que los filamentos 5 puntiagudos se puedan mover con libertad y los espacios interdentes 2 no sean

obstruidos, los haces 8 individuales están preferentemente distanciados unos con respecto a otros. Dado que las puntas recorren, en determinadas formas de realización, distancias distintas dependiendo de su lugar sobre el soporte de cerdas 4, se fija la distancia de orificio mínima x entre haces 8 contiguos dependiendo del camino recorrido. La figura 7 muestra un ejemplo para un soporte de cerdas 4 giratorio, en el cual por mor de la comprensibilidad se muestra únicamente un par de haces de cerdas 8, dispuesto en posición central, y otro par de haces de cerdas 8' dispuesto periféricamente. Las distancias mínimas x_1 cerca del eje de rotación D son más pequeñas que las distancias mínimas x_2 más alejadas del eje de rotación D.

Dado que en determinadas formas de realización se ofrece guarnición puntiaguda únicamente en una posición adecuada sobre la superficie del cabezal de cepillo, se pueden utilizar en las posiciones no adecuadas otros tipos de filamento. Cerdas redondeadas de manera convencional, las cuales constan por ejemplo de poliéster PBT o de poliamida PA, se pueden utilizar en especial para la limpieza superficial de la superficie del diente. Si se desea adicionalmente un efecto de masaje de las encías, se pueden inyectar a partir de elastómero TPE termoplástico o se pueden utilizar adicionalmente elementos blandos elásticos como el caucho en forma de cerdas, láminas u otras estructuras. La figura 8 muestra un ejemplo para un soporte de cerdas 4 con un campo de cerdas de este tipo hecho de filamentos 5 puntiagudos dentro de un campo central de radio $r_{m\acute{a}x}$. Y haces de cerdas 6 convencionales dispuestos periféricamente.

La figura 9a, b explica el dimensionado de las cerdas 5, 6 convencionales y puntiagudas. Las cerdas 6 convencionales, bosquejadas en la figura 9a, tienen a lo largo de su longitud un diámetro nominal $\Delta_{nominal}$ (diámetro en la parte más gruesa de la cerda) esencialmente constante, el cual es por ejemplo de 0,15 hasta 0,25 mm. La punta 6a de la cerda está redondeada.

Para minimizar el potencial de lesión de los cepillos de dientes con movimientos de alta frecuencia y maximizar su duración de vida, se imponen exigencias especiales a la geometría y la estructura de los filamentos 5 puntiagudos. Las cerdas 5 puntiagudas bosquejadas en la figura 9b tienen, a lo largo de una zona de su longitud, asimismo un diámetro constante, por ejemplo asimismo un diámetro nominal de 0,15 a 0,25 mm. Hacia la punta 5a se estrecha la cerda 5, empezando por una distancia a interior de la punta 5a. Medido a partir de la punta 5a corresponde el diámetro en el punto correspondiente por ejemplo a los valores siguientes:

Distancia (mm)	% del diámetro nominal	
	Valor medio	Margen de tolerancia
0,1	8%	5-15%
1	25%	15-35%
2	45%	30-60%
3	60%	50-80%
4	75%	60-90%
5	80%	70-90%
6	85%	> 75%
7	90%	> 80%

Con el fin de alcanzar una flexibilidad suficiente de los filamentos se elige su longitud, a partir de la salida del cabezal de cerdas, entre 7 y 13 mm. Para preservar, en caso de movimiento de alta frecuencia, suficiente resistencia de los filamentos individuales se deja, a lo largo de una gran parte de la longitud, el diámetro nominal por encima del 75%. La tabla mostrada más arriba demuestra que el puntiagudo de los filamentos tiene lugar, en la mayor parte de ellos, en los últimos 4 a 5 mm. Con esta estructuración la punta 5a puede alcanzar de manera óptima las fisuras más pequeñas y los espacios interdentes 2 con una resistencia de filamento suficiente.

Para las cerdas puntiagudas se utiliza poliamida, preferentemente sin embargo poliéster (PBT). El proceso de puntiagudo se basa sobre la reducción del diámetro mediante un proceso químico. Dependiendo de la duración de la permanencia de la cerda en la sustancia química se descompone el plástico y se reduce el diámetro. De esta manera se puede influir sobre la forma de la punta.

La figura 10a-e muestra ejemplos para la forma de los haces 5' de filamentos 5 puntiagudos. Un haz 5' de este tipo no tiene que tener forzosamente una forma redonda. Se pueden tener en consideración esencialmente triángulos (figura 10a), esencialmente rectangulares (figura 10b), formas elípticas (figura 10c), circulares (figura 10d) u otras (figura 10e). Las formas alargadas según las figura 10a-c se ofrecen, en especial, para cepillos de dientes oscilantes y pueden utilizarse en lugar de la disposición de haces de cerdas redondos en filas (comp. con la figura 12, en la cual se muestra un campo de cerdas mezclado de haces de cerdas 6' normales con sección transversal redonda y haces 5' de cerdas 5 puntiagudas con la forma representada en la figura 10a). La forma mostrada en la figura 10d es especialmente ventajosa para cepillos de dientes giratorios.

La mayor extensión e es aproximadamente de 3 mm y corresponde con ello a una gran distancia interdental. Si se reúnen demasiados filamentos por haz 5', esto puede llevar a una rigidificación innecesaria de los filamentos 5 individuales y a dificultar la penetración en los espacios interdentes 2. Un haz 5' contiene por ello preferentemente

menos del 80, de manera especialmente preferida menos de 50, puntas 5a puntiagudas de los filamentos 5. Al mismo tiempo puede tener cada filamento, dependiendo de la técnica de fabricación, una o dos puntas 5a puntiagudas. Ciertos filamentos tienen también una punta 5a redonda y una puntiaguda.

5 Las figuras 10f+g muestran ejemplos para el perfil de alturas de los haces de cerdas 5' de la figura 11d o la figura 11e. Los perfiles de altura no constantes de este tipo se realizan preferentemente mediante el procedimiento AFT o IMT.

10 Las figuras 11a-e muestran un cabezal de cepillo 3 en vista lateral, en las cuales las puntas 5a de los filamentos 5 puntiagudos forman perfiles diferentes. La figura 11a-d se refieren a cabezales de cepillo oscilantes, la figura 11e a un cabezal de cepillo giratorio.

15 Condicionado por la técnica de fabricación, el perfil plano mostrado en la figura 11a es el más fácil de fabricar. En él se utiliza, con la utilización de tecnología de corte convencional, únicamente una longitud fundamental de filamento. Aproximadamente el 80% de los extremos de filamento están dispuestos dentro de un margen de alturas Δh de 4 mm de anchura. Longitudes de filamento distintas dentro de estos límites se desean hasta un cierto grado, dado que garantizan con ello de una forma más sencilla la penetración interdental, que en el caso de una longitud invariable, como se forma al cortar cerdas convencionales. Los filamentos individuales macizos que sobresalen deberían de todos modos evitarse, dado que estos esconden, en especial en el caso de un movimiento de alta frecuencia, el peligro de lesión de las encías.

20 La figura 11b muestra un cabezal de cepillo en el cual, mediante una tecnología de corte convencional, se genera, con dos longitudes fundamentales de las cerdas puntiagudas, una forma de perfil que diverge de un plano. Usualmente están puntiagudos ambos extremos de los filamentos. Estas últimas se doblan en forma de U para el dotado con cerdas. Por este motivo no se puede cortar la guarnición puntiaguda y se está con esta tecnología limitado a diferentes planos, aquí los planos E1 y E2. Dentro de los planos E1, E2 son posibles de nuevo variaciones de altura dentro de la zona de alturas Δh con una anchura de aproximadamente 4 mm. En el caso de filamentos puntiagudos por un lado resultan más libertades.

25 Si por lo motivos ya mencionados se combinan diferentes tipos de filamentos, los filamentos 5 puntiagudos para la limpieza interdental son preferentemente más largos que las cerdas redondeadas convencionales o los elementos de masaje. La utilización de los diferentes tipos de cerda en el soporte de cerdas tiene lugar preferentemente con el desplazamiento al mismo tiempo del tipo de cerda en cada caso otro utilizado. Alternativamente los soportes de cerdas 4 pueden ser de varias piezas, dotados con cerdas por separado y ser unidos a continuación.

30 Para la fabricación de los cabezales de cepillo 3 según la invención se ofrece sobre todo el procedimiento AFT (Anchor Free Tufting) o el IMT (In Mould Tufting). El procedimiento AFT se describe por ejemplo en el documento EP-A 0 972 464. El procedimiento IMT se describe, por ejemplo, en el documento EP-A 0 795 711 y en el documento EP-A 0 346 646. Los filamentos 5 puntiagudos son puntiagudos en este caso, de forma diferente que en el relleno convencional, únicamente por un lado y suministraos a la instalación AFT o IMT. La longitud de los filamentos está comprendida entre 10 y 20 mm. Los filamentos son introducidos preferentemente con las puntas hacia abajo en la caja de relleno. Una reorientación posterior dentro de la instalación AFT o IMT es por consiguiente innecesaria. Los filamentos son empujados mediante los medios de deslizamiento sobre el lado puntiagudo a través del soporte de cerdas (en el IMT mediante piezas insertadas de transporte). El soporte de cerdas presenta para ello escotaduras para las cerdas. El lado no puntiagudo es cortado y es fundido a continuación como se conoce. Si el soporte de cerdas no forma una sola pieza con el cabezal de cepillo, las dos piezas son conectadas a continuación entre sí mediante soldadura por ultrasonidos.

35 El procedimiento AFT o IMT hace posible una fabricación simplificada de los filamentos puntiagudos, dado que estos tienen que ser puntiagudos únicamente por un lado. Además, se pueden perfilar, mediante estructuración correspondiente de los medios de deslizamiento, los haces individuales, por ejemplo para una mejor penetración interdental. Ejemplos de ello se muestran en la figura 11c-e o también en la figura 10f+g (perfilado de los haces individuales). Esto no es posible con la tecnología de relleno convencional. Dado que los filamentos son cortados después del perfilado, se tiene que usar únicamente una longitud de filamento. Las cerdas pueden ser cortadas a medida a la longitud deseada. En contra de ello hay que utilizar, en la tecnología de relleno convencional, varias longitudes de relleno con el fin de generar una topografía que difiera de la plana.

40 El procedimiento AFT e IMT tiene por consiguiente grandes ventajas para la fabricación de cepillos de dientes según la invención, dado que hace posible una forma ampliamente discrecional de los haces de cerdas. Por consiguiente se puede controlar especialmente bien el camino recorrido por las puntas durante el funcionamiento. El procedimiento de fabricación puede ser utilizado de manera ventajosa también para la fabricación de cepillos de dientes manuales.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabezal de cepillo (3) para un cepillo de dientes eléctrico con un soporte de cerdas (4) que se puede poner en movimiento, en el cual están ancladas unas cerdas (5, 6), siendo el soporte de cerdas (4) capaz de realizar un movimiento de oscilación alrededor de un eje de oscilación (L) que discurre esencialmente en dirección longitudinal del cabezal de cepillo (3) con un ángulo de oscilación (β) máximo, y caracterizado porque por lo menos una parte de las cerdas son unos filamentos (5) puntiagudos, los cuales están dispuestos sobre el soporte de cerdas, de tal manera que la distancia máxima ($l_{m\acute{a}x}$) de las puntas 5(a) de los filamentos (5) puntiagudos del eje de oscilación (L) $l_{m\acute{a}x} = d_{m\acute{a}x} \cdot 180^\circ : (\pi\beta)$ o $l_{m\acute{a}x} = d_{m\acute{a}x} (2 \text{ sen}(\beta/2))$ y porque las puntas (5a) de los filamentos (5) recorren como máximo un camino $d_{m\acute{a}x} = 3$ mm durante el funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico.
- 10
- 15 2. Cabezal de cepillo (3) según la reivindicación 1, caracterizado porque el cabezal de cepillo (3) es accionado, de tal manera que las cerdas (5, 6) llevan a cabo por lo menos 1.000, preferentemente más de 5.000, movimientos por minuto.
- 20 3. Cabezal de cepillo (3) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los filamentos (5) puntiagudos presentan un diámetro máximo (diámetro nominal) Δ_{nominal} comprendido entre 0,15 y 0,25 mm y una longitud medida desde el punto de salida sobre el soporte de cerdas (4) de 7 a 13 mm, siendo el diámetro hasta una distancia de 5 a 6 mm con respecto a la punta (5a) mayor que el 75% del diámetro nominal y reduciéndose a medida que la distancia disminuye.
- 25 4. Cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los filamentos (5) puntiagudos están dispuestos en unos haces (5'), los cuales contienen, preferentemente, menos de 80, de manera especialmente preferida, menos de 50 puntas (5a).
- 30 5. Cabezal de cepillo (3) según la reivindicación 4, caracterizado porque los haces (5') tienen una anchura máxima e de aproximadamente 3 mm, coincidiendo el sentido de la extensión máxima preferentemente con el sentido del movimiento del cabezal de cepillo.
- 35 6. Cabezal de cepillo (3) según la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque los haces (5') están dispuestos, en el sentido de movimiento, unos tras otros sobre el soporte de cerdas (4), preferentemente en unas filas (9) transversalmente con respecto al eje de oscilación.
- 40 7. Cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por lo menos el 80% de los filamentos (5) puntiagudos tienen una longitud, medida desde el punto de salida sobre el soporte de cerdas (4), en el intervalo [L, L+4 mm], siendo L una longitud predeterminada, la cual es preferentemente de 6 a 8 mm.
- 45 8. Cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previstos unos filamentos (5) puntiagudos y unas cerdas (6) convencionales, siendo los filamentos (5) puntiagudos más largos que las cerdas (6) convencionales.
- 50 9. Cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los filamentos (5) están coloreados en la zona de la punta.
- 55 10. Cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte de cerdas (4) presenta unos elementos de limpieza elásticos.
- 60 11. Cepillo de dientes eléctrico con un mango y un cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones anteriores.
- 65 12. Procedimiento para la fabricación de un cabezal de cepillo (3) según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el soporte de cerdas (4) está provisto de cerdas, en puntos predeterminados con unos filamentos (5) puntiagudos y opcionalmente, con unas cerdas (6) convencionales.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque el soporte de cerdas (4) está provisto de cerdas mediante el procedimiento AFT o IMT.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque las cerdas (5) puntiagudas y opcionalmente, las cerdas (6) normales son guiadas a través de unas escotaduras en el soporte de cerdas (4), de tal manera que sus puntas (5a, 6a) adopten un perfil de altura predeterminado y porque los extremos opuestos son cortados y fundidos posteriormente.
15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque el soporte de cerdas (4) está introducido en una escotadura predeterminada en el cabezal del cepillo (3) y está conectado con éste ventajosamente mediante soldadura por ultrasonidos.

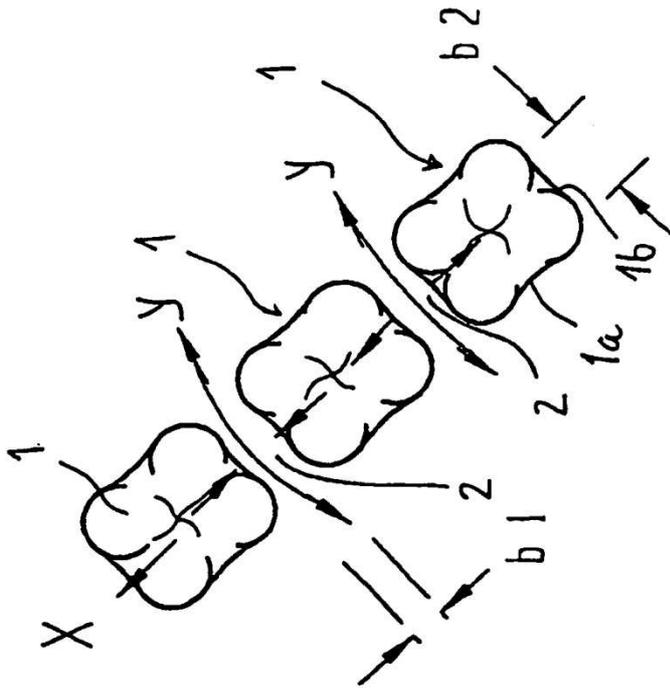


Fig. 1a

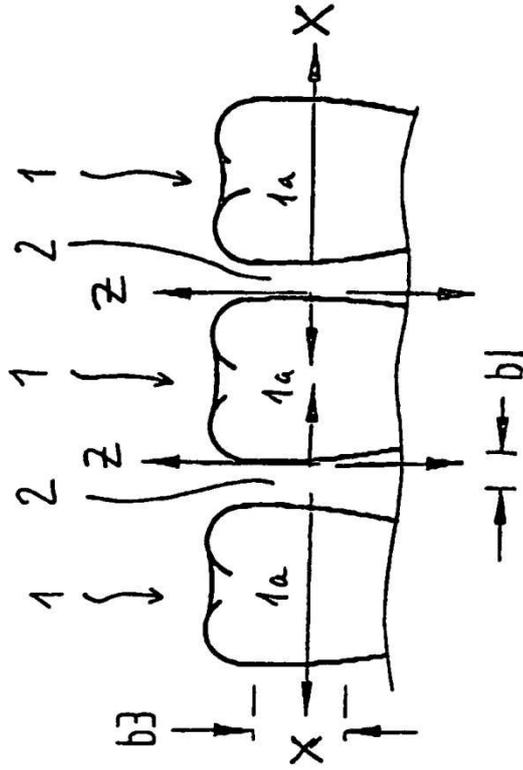


Fig. 1b

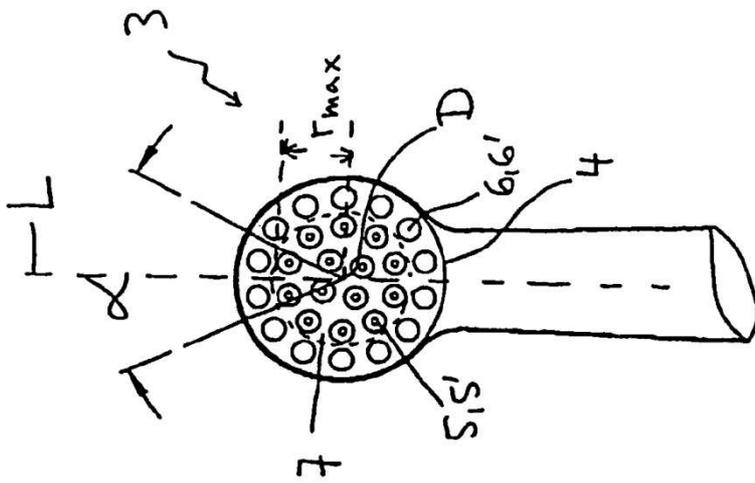


Fig. 2

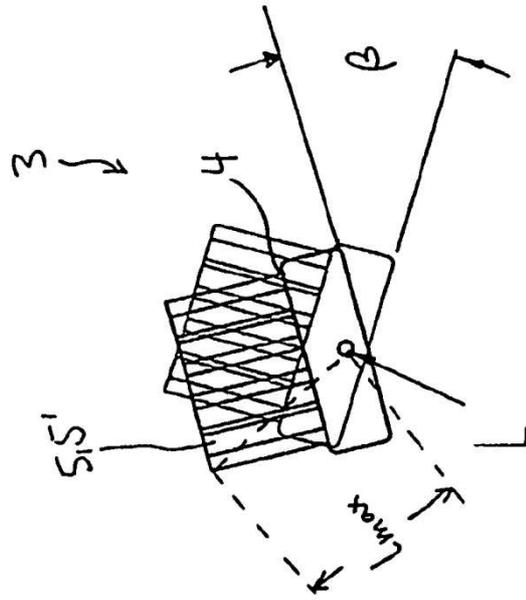


Fig. 3

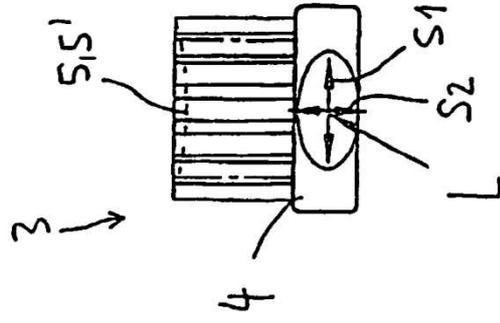
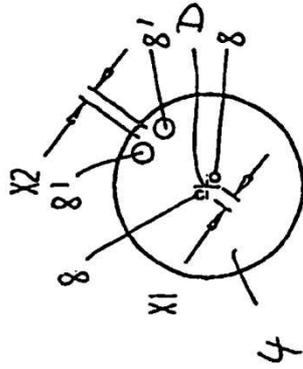
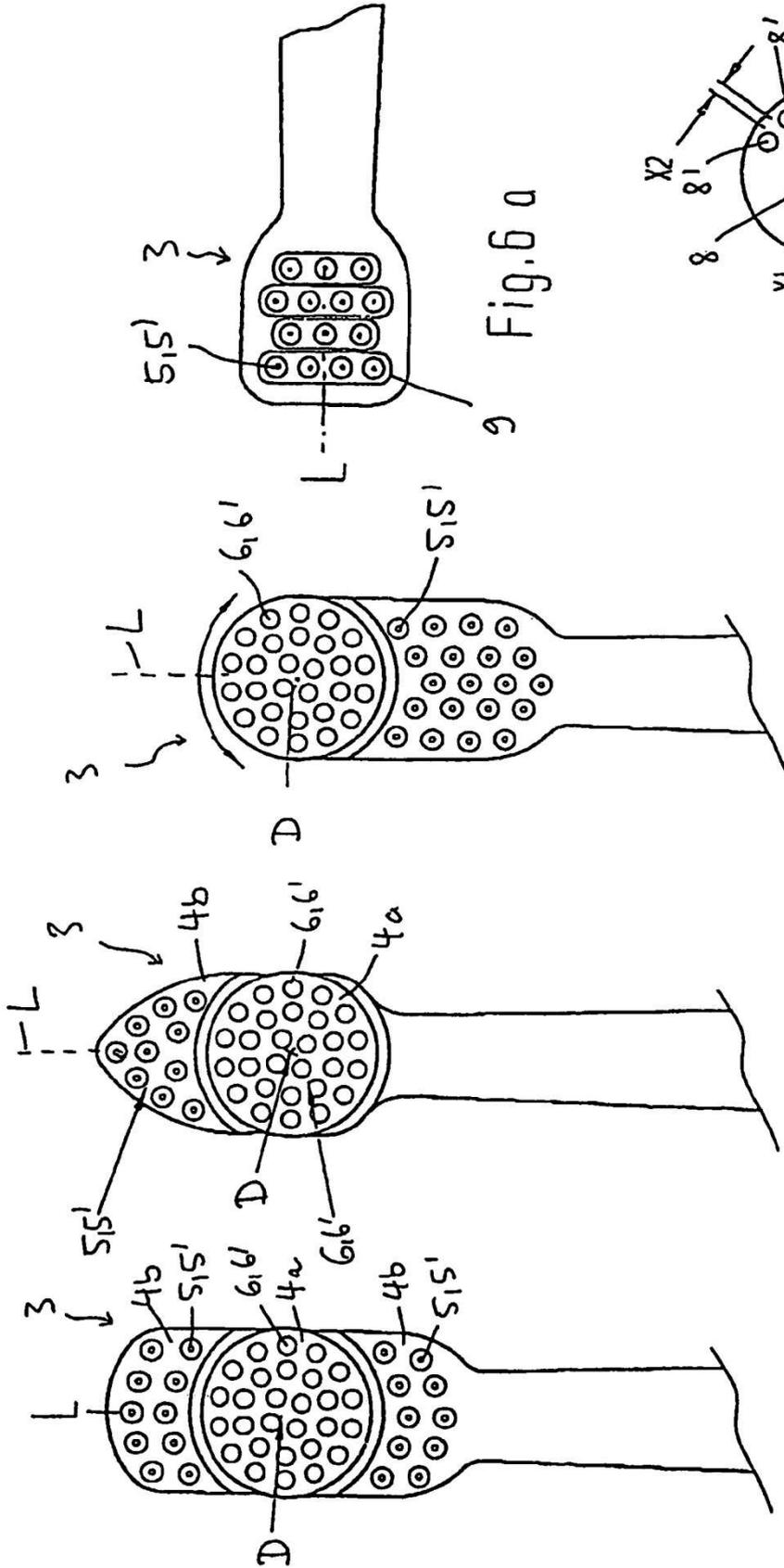


Fig. 4



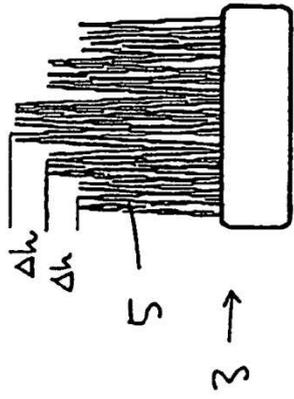


Fig. 11e

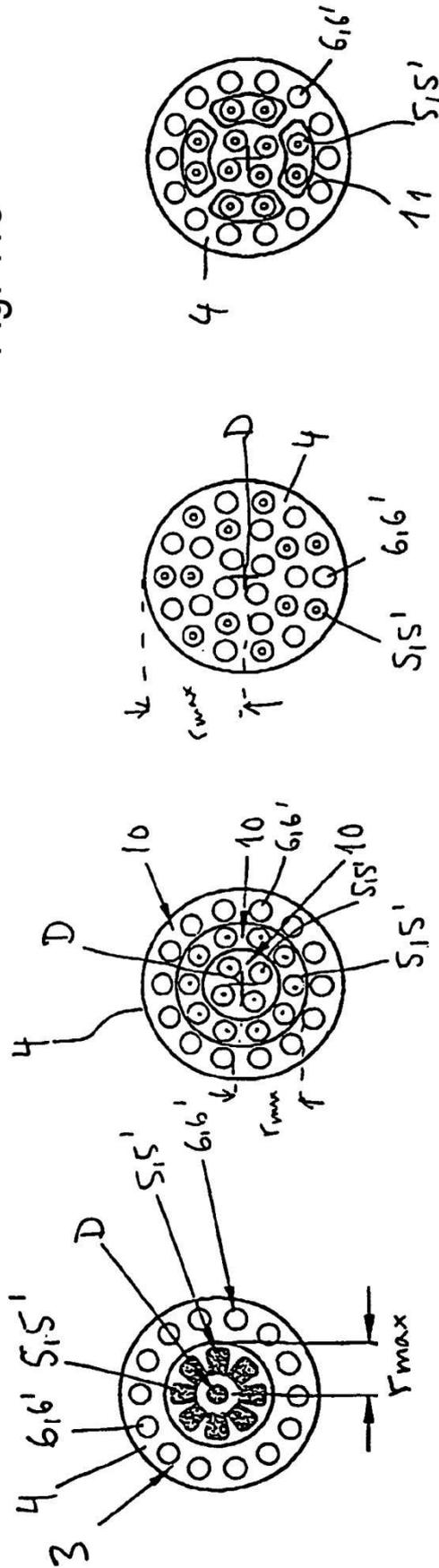


Fig. 8

Fig. 6 b

Fig. 6 c

Fig. 6 d

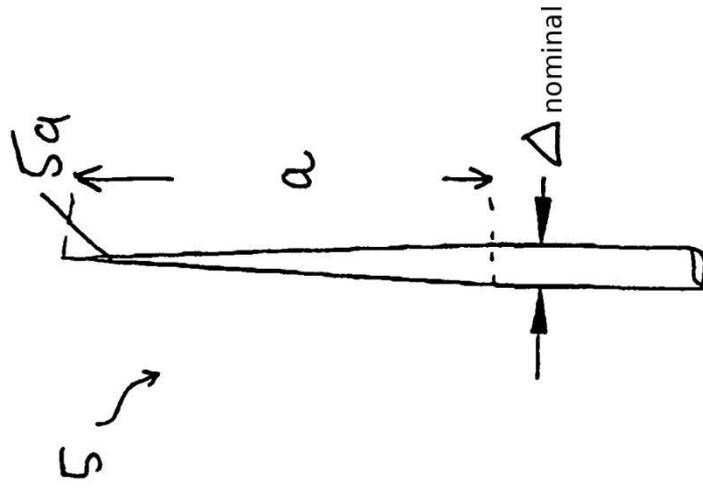


Fig. 9 b

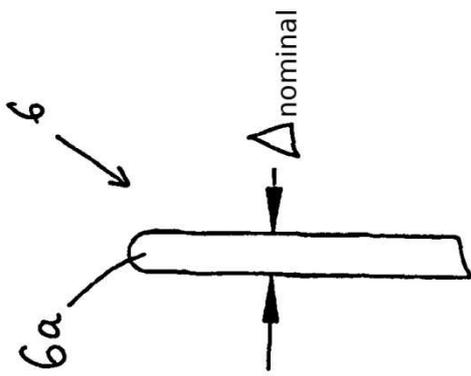


Fig. 9 a

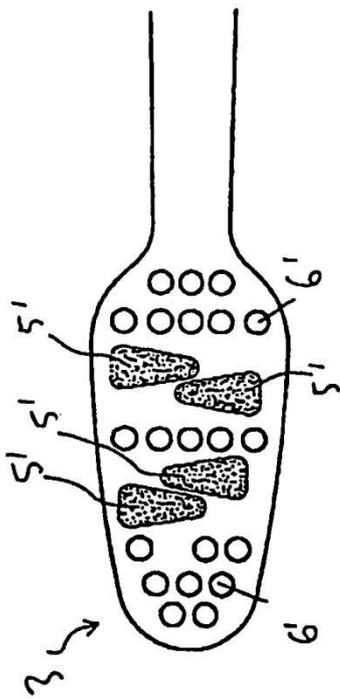


Fig. 12

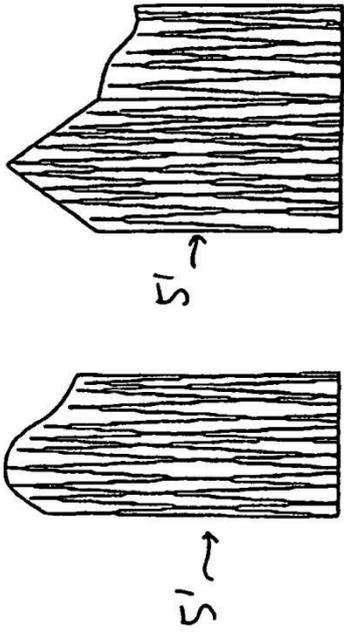


Fig. 10g

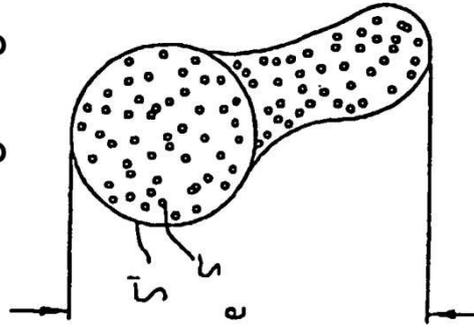


Fig. 10f

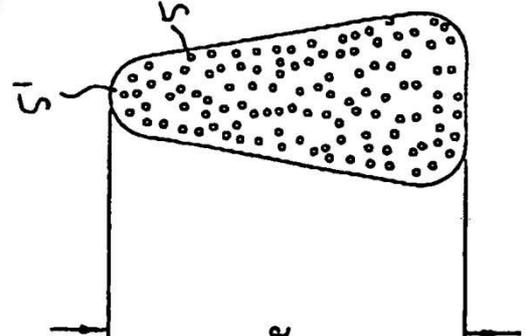
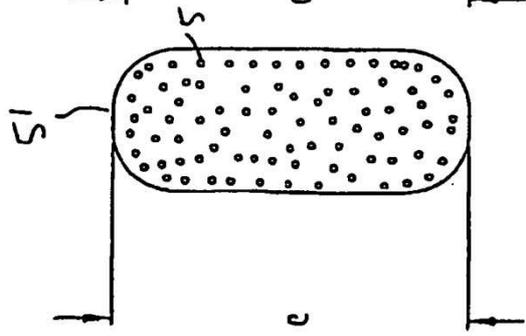
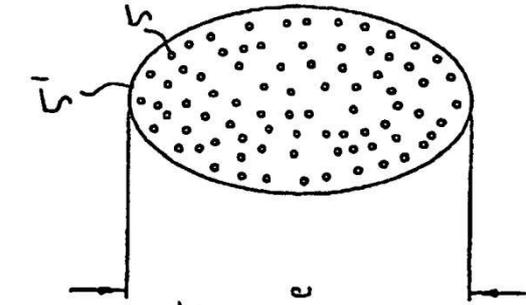
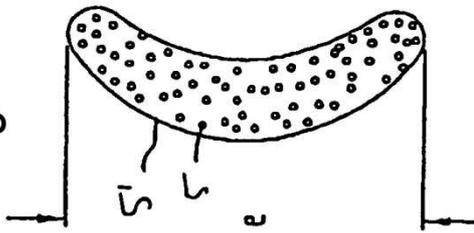


Fig. 10 a Fig. 10 b Fig. 10 c Fig. 10 d Fig. 10 e

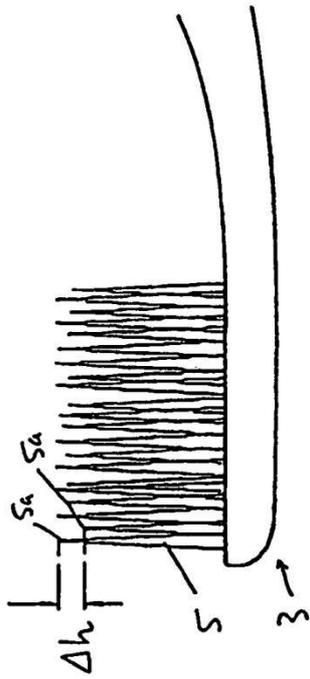


Fig. 11 o

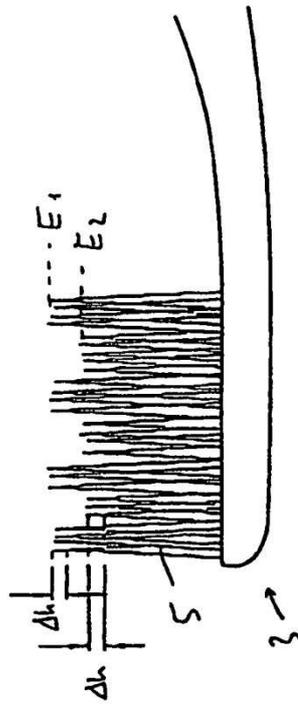


Fig. 11 b

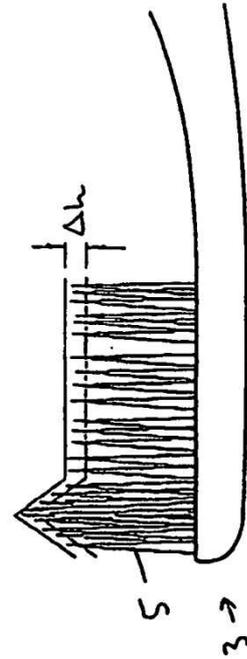


Fig. 11 c

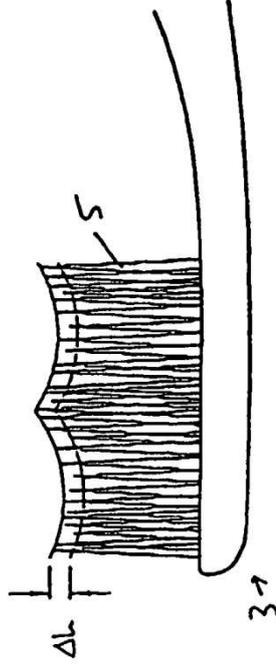


Fig. 11 d