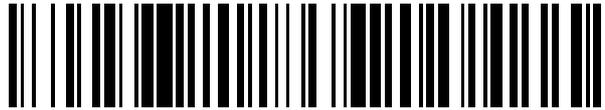


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 702**

51 Int. Cl.:

**A61C 17/34** (2006.01)

**A61C 17/22** (2006.01)

**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: **22.07.2016** **E 16180792 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3272310**

54 Título: **Cabezal de cepillo y cepillo dental eléctrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2021**

73 Titular/es:

**BRAUN GMBH (100.0%)  
Frankfurter Str. 145  
61476 Kronberg, DE**

72 Inventor/es:

**STÖRKEL, ULRICH;  
SCHMELCHER, HEIDRUN;  
ALTMANN, NICLAS y  
RENN, ANKE**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 809 702 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 y cepillo dental eléctrico

5 **Campo de la invención**

La presente descripción se refiere a un cabezal de cepillo que comprende una pluralidad de mechones que consisten en filamentos y se refiere a un cepillo dental eléctrico que comprende dicho cabezal de cepillo.

10 **Antecedentes de la invención**

Se sabe que los cabezales de cepillo de los cepillos dentales eléctricos comprenden normalmente una pluralidad de mechones que consisten en filamentos y que la disposición de mechones puede adoptar diversas formas, ya que existe una importante variabilidad en las formas de los mechones, los tamaños de los mechones y los tipos de filamentos, tal como se ilustra a título de ejemplo en US2003/163881 A1, US2002/138926 A1 y US2005/060822 A1. Así, se han propuesto una plétora de diferentes disposiciones de mechones para diferentes objetivos de cepillado, p. ej., para una limpieza óptima, para un masaje de encías óptimo, para usuarios sensatos, para la limpieza interdental, etc.

20 Un alto porcentaje de los usuarios prefieren cabezales de cepillo suaves, ya que los usuarios respectivos pueden tener encías muy sensibles o un temor general de abrasión del esmalte e irritación de encías asociado a cabezales de cepillo de dureza media a duros. Aunque se conocen cabezales de cepillo suaves, p. ej., MARSHA A. VOELKER y col: "Catalogue of tooth brush head designs", THE JOURNAL OF DENTAL HYGIENE, vol. 87, nº. 3, 1 junio 2013 (01-06-2013), páginas 118-133, combinar una sensación de cepillado suave con una buena eficacia limpiadora representa un reto.

25 Es por tanto un objetivo de la presente descripción dar a conocer un cabezal de cepillo y un cepillo dental eléctrico que comprende un cabezal de cepillo que representan una mejora con respecto a los cabezales de cepillo conocidos o, al menos, que representan una alternativa a los cabezales de cepillo conocidos, en donde el cabezal de cepillo comprende una disposición de mechones que es suave en uso y sigue presentando una buena eficacia limpiadora.

30 **Sumario de la invención**

La invención se refiere a un cabezal de cepillo para un cepillo dental eléctrico según se define en la reivindicación 1.

Según un aspecto, se da a conocer un cepillo dental eléctrico que comprende dicho cabezal de cepillo.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La presente descripción es más comprensible mediante una descripción detallada de realizaciones ilustrativas y haciendo referencia a las figuras. En las figuras

40 la Fig. 1 es una representación esquemática de un cepillo dental eléctrico propuesto que comprende un cabezal de cepillo que, en particular, puede ser un cabezal de cepillo reemplazable;

45 la Fig. 2 es una representación esquemática de un cabezal de cepillo reemplazable ilustrativo según la presente descripción;

la Fig. 3A es una representación de un filamento no estrechado ilustrativo;

50 la Fig. 3B es una representación de un filamento estrechado ilustrativo;

la Fig. 4A es una representación esquemática de un mechón ilustrativo que consiste en filamentos, cuyo mechón está montado en un lado de montaje de un soporte;

55 la Fig. 4B es una representación de la forma en sección transversal alargada (en este caso: elíptica) del mechón mostrado en la Fig. 4A, tomada a lo largo del plano B-B;

la Fig. 5 es una representación de una forma en sección transversal alargada ilustrativa y la elipse de aproximación correspondiente;

60 la Fig. 6 es una vista superior de un lado de montaje ilustrativo de un soporte en donde se muestran las áreas de mechón de una pluralidad de mechones; y

65 la Fig. 7 es una representación de una forma en sección transversal alargada ilustrativa de un mechón definida por segmentos circulares.

**Descripción detallada de la invención**

Un cabezal de cepillo de un cepillo dental eléctrico, en particular, un cabezal de cepillo de reemplazo, es decir, un cabezal de cepillo que puede montarse y desmontarse repetidamente con respecto a un mango de un cepillo dental eléctrico, tal como el propuesto en la presente descripción, comprende mechones que tienen filamentos con un diámetro pequeño particular en un intervalo de entre 127  $\mu\text{m}$  (5,0 milésimas de pulgada) y 102  $\mu\text{m}$  (4,0 milésimas de pulgada). Un cabezal de cepillo como el propuesto comprende solamente mechones con filamentos en el intervalo de diámetro determinado. Aunque el interés de la presente descripción se centra en cabezales de cepillo que solamente comprenden mechones que consisten en los filamentos delgados mencionados, generalmente, no se excluye la disposición de elementos elastoméricos adicionales en el cabezal de cepillo (no considerándose los elementos elastoméricos como mechones). Los elementos elastoméricos permiten obtener una sensación de suavidad y añadir otras ventajas al cabezal de cepillo, tales como una característica de masaje de encías.

Los filamentos usados para cepillos dentales (p. ej., comercializados por DuPont, Delaware, EE. UU.) tienen normalmente una forma en sección transversal circular, de manera que el área en sección transversal puede calcularse directamente a partir del diámetro, aunque otras formas son posibles y también se usan, p. ej., formas en sección transversal de flor, formas triangulares, etc. El área en sección transversal de estos filamentos no circulares tendrá de este modo el mismo valor que la de los filamentos circulares respectivos mencionados anteriormente, es decir, el área en sección transversal será más pequeña que aproximadamente 12,668  $\mu\text{m}^2$  (correspondiéndose dicha área con un filamento circular que tiene un diámetro de 127  $\mu\text{m}$ ). Se ha descubierto que los filamentos que son así de delgados crean una sensación de suavidad durante el cepillado. Esto es causado esencialmente por la rigidez a la flexión de los filamentos, que se reduce drásticamente cuando el diámetro se reduce debido a la dependencia de la rigidez a la flexión de la cuarta potencia del radio de un filamento circular. Se ha descubierto con respecto a la presente descripción que los mechones que comprenden filamentos delgados deberían tener un área de mechón relativamente grande (es decir, el área del mechón en un plano perpendicular con respecto a la dirección de extensión de altura del mechón en el nivel del lado de montaje) para contrarrestar la rigidez a la flexión reducida del filamento individual. Las áreas de mechón habituales para cepillos dentales convencionales son aproximadamente 1,77  $\text{mm}^2$  para un mechón circular con un diámetro de 1,5 mm. Se ha descubierto que los mechones que tienen solamente filamentos delgados en el intervalo mencionado deberían tener un área en sección transversal de al menos aproximadamente 2,4  $\text{mm}^2$ , de al menos aproximadamente 2,6  $\text{mm}^2$  y, más particularmente, de al menos aproximadamente 2,8  $\text{mm}^2$ . Al aumentar el área de mechón de un mechón, la menor rigidez a la flexión de los filamentos delgados individuales se contrarresta, de manera que se mantiene la sensación de suavidad pero aumenta la estabilidad del mechón y, de este modo, se obtiene una limpieza eficaz. Por lo tanto, un cabezal de cepillo que tiene solamente mechones con filamentos más pequeños que aproximadamente 127  $\mu\text{m}$ , y en donde cada mechón tiene un área en sección transversal de al menos 2,4  $\text{mm}^2$  (en particular, de al menos aproximadamente 2,8  $\text{mm}^2$ ), permite obtener una buena sensación de suavidad (es decir, son experimentados por parte de los usuarios como un cepillo "suave") en combinación con una buena eficacia limpiadora debido a la gran área de mechón de los mechones, que contrarresta la rigidez a la flexión reducida de los filamentos delgados. El cabezal de cepillo comprende por lo tanto solamente mechones que tienen un área de mechón como la propuesta y un diámetro de filamento como el propuesto. Esto no excluirá la presencia de elementos elastoméricos.

La longitud de un filamento entre el lado de montaje del soporte y su extremo libre puede estar en el intervalo de entre 5,0 mm y 12,0 mm, en particular, en el intervalo de entre 7,5 mm y 9,0 mm. Aunque muchos cabezales de cepillo estándar tienen una longitud de filamento promedio inferior a 8,0 mm (p. ej. el cabezal de cepillo Oral-B Precision Clean (EB17) tiene 18 mechones con una longitud de filamento de 7,5 mm y solamente seis mechones para la limpieza interdental con una longitud de filamento de 8,2 mm, de modo que se obtiene una longitud de filamento promedio de 7,675 mm), la suavidad del cabezal de cepillo puede mejorar con una longitud de filamento promedio de al menos aproximadamente 8,0 mm, en particular, de al menos 8,2 mm, y más en particular, de al menos 8,4 mm. La rigidez a la flexión de un filamento disminuye con el aumento de la longitud y, por lo tanto, es posible mejorar la sensación de suavidad del cepillo aumentando la longitud de los filamentos, aunque la longitud no puede aumentarse arbitrariamente, ya que los filamentos muy largos se doblan demasiado fácilmente y no permiten seguir obteniendo un buen rendimiento de limpieza. Algunos mechones pueden comprender filamentos de longitudes diferentes y algunos mechones pueden comprender solamente filamentos de la misma longitud. Los mechones con filamentos de diferente longitud pueden estar dispuestos para que los extremos libres de los filamentos se encuentren en una superficie común (es decir, una superficie plana que está inclinada con respecto a la superficie del lado de montaje del soporte). En particular, al menos una sub-pluralidad de mechones dispuestos en la circunferencia del cabezal de cepillo puede tener una longitud de filamento de al menos 8,5 mm. En algunas realizaciones, cada mechón tiene al menos aproximadamente 130 filamentos, en particular, al menos aproximadamente 140 filamentos. Debido a los filamentos delgados y al área grande de los mechones propuestos en la presente descripción, un cabezal de cepillo de un tamaño estándar puede comprender al menos 2000 filamentos, en particular al menos 2500 filamentos, más en particular, aproximadamente 2700 filamentos (p. ej., el cabezal de cepillo Oral-B Precision Clean mencionado anteriormente tiene 1248 filamentos). Aunque los filamentos propuestos en la presente descripción son más delgados que los utilizados en cabezales de cepillo conocidos, siguen teniendo cada uno una punta que, durante el cepillado, actúa sobre la superficie dental y elimina la placa, lo que resulta en una mejor eficacia limpiadora debido a la mayor cantidad de puntas de filamento.

En algunas realizaciones, un mechón está dispuesto en el centro del soporte (un "mechón central") y tiene un área de mechón de al menos aproximadamente 4,0  $\text{mm}^2$ , de al menos aproximadamente 4,5  $\text{mm}^2$  o de al menos

aproximadamente  $5,0 \text{ mm}^2$ . Se ha descubierto que el centro del cabezal de cepillo se dispone habitualmente en el centro de un diente que se está cepillando. Se recomienda que un usuario aplique cierta fuerza sobre el diente para una limpieza óptima sin efectos colaterales (p. ej., irritación de las encías). Un mechón central que tiene una área de mechones, p. ej., de aproximadamente  $2 \text{ mm}^2$ , puede deformarse esencialmente (es decir, los filamentos de los mechones se doblan individualmente en alejamiento) con la fuerza aplicada debido a la baja rigidez a la flexión de los filamentos delgados. Por lo tanto, se ha descubierto que un área de mechón más grande del mechón central permite superar al menos parcialmente dicha tendencia. El mechón central puede comprender en particular al menos aproximadamente 250 filamentos o al menos aproximadamente 300 filamentos. Los mechones que tienen el centro de su área a una distancia del punto central del lado de montaje no superior a  $3,0 \text{ mm}$  (opcionalmente, no superior a  $2,0 \text{ mm}$  o  $1,0 \text{ mm}$  o  $0,5 \text{ mm}$  o  $0,2 \text{ mm}$ ) pueden considerarse un mechón central.

Además, se ha descubierto que los filamentos que tienen un extremo libre estrechado (es decir, el extremo del filamento que no está conectado al soporte, siendo este último el “extremo de montaje”) mejoran la sensación de suavidad (un filamento con un extremo libre estrechado también se puede denominar un “filamento estrechado”). Por lo tanto, en algunas realizaciones, al menos una sub-pluralidad de mechones montados en el soporte comprenden cada uno al menos un filamento estrechado (denominándose un mechón de este tipo que tiene al menos un filamento estrechado “mechón estrechado”). Un filamento estrechado puede tener una longitud de estrechamiento desde el extremo libre hacia el extremo de montaje del filamento en el intervalo de entre  $1,0 \text{ mm}$  y  $8,0 \text{ mm}$ , en particular, puede tener una longitud de estrechamiento de al menos  $2,0 \text{ mm}$ , al menos  $3,0 \text{ mm}$ , al menos  $4,0 \text{ mm}$ , al menos  $5,0 \text{ mm}$  o al menos  $6,0 \text{ mm}$ . El resto de filamentos tiene que un espesor (o área en sección transversal) constante.

Sin embargo, se ha descubierto que los usuarios tienden también a subestimar la eficacia de limpieza de los filamentos que tienen un extremo libre estrechado debido a su suavidad y pueden aplicar demasiada presión al usar dicho cabezal de cepillo. Bajo demasiada presión, es posible percibir que los filamentos estrechados son diminutos con las encías. Por lo tanto, aunque no se excluye que al menos un mechón de la sub-pluralidad de mechones estrechados comprenda solamente filamentos estrechados (también denominado: “mechón totalmente estrechado”), se considera también que un mechón que comprende filamentos estrechados comprende un pequeño porcentaje en el intervalo de entre el  $1 \%$  y el  $20 \%$  de filamentos no estrechados (también: “mechón estrechado mixto”), es decir, filamentos que son esencialmente planos en su extremo libre (un denominado redondeo de extremo, que resulta potencialmente en unos extremos libres más o menos semiesféricos de los filamentos, no se considerará como un estrechamiento en el contexto de la presente solicitud, sino que se considerarán como plano). Se ha descubierto que una combinación de un porcentaje relativamente pequeño de filamentos no estrechados en un mechón estrechado mixto (siendo los otros filamentos estrechados) no reduce considerablemente la sensación de suavidad en comparación con un mechón totalmente estrechado, sino que aumenta la sensación de eficacia de limpieza, de manera que el usuario no aplica tanta fuerza como con un mechón totalmente estrechado. El porcentaje de filamentos no estrechados puede estar en particular en el intervalo de entre el  $2 \%$  y el  $10 \%$ , más en particular, en el intervalo de entre el  $4 \%$  y el  $8 \%$ . En particular, los mechones estrechados mixtos se pueden disponer en la circunferencia del lado de montaje (p. ej., en forma de una disposición de anillo exterior de mechones estrechados mixtos).

Se contempla que los mechones descritos en la presente descripción se puedan conectar a un soporte mediante una tecnología de anclaje (también llamada tecnología “de grapado”, en donde unos filamentos largos se doblan alrededor de su centro y se conectan al soporte, que tiene unos orificios de montaje, mediante un cable de anclaje que se introduce en el material del soporte que rodea los orificios de montaje) o mediante una tecnología sin anclaje (también denominada tecnología de “inserción de mechones en caliente”, en donde mechones de filamentos se funden normalmente entre sí en el extremo de montaje y/o en donde el soporte se moldea por inyección alrededor de los extremos de montaje). Aunque es posible afirmar que los filamentos doblados de los mechones grapados tienen dos extremos libres, se considerará para los fines de la presente descripción que un filamento doblado representa dos filamentos, cada uno con un extremo libre y un extremo de montaje conectado al soporte. Aunque la tecnología de anclaje tiene algunas limitaciones con respecto a la tecnología de inserción de mechones en caliente, es posible realizar mechones de forma compleja mediante tecnología de anclaje disponiendo orificios de montaje muy próximos entre sí y conformando los orificios de montaje, que guían cada uno la forma de un grupo de filamentos montados en el orificio y que como un grupo de orificios de montaje guían conjuntamente la forma de un mechón de forma compleja.

En algunas realizaciones, la pluralidad de mechones del cabezal de cepillo comprende una sub-pluralidad de mechones que están dispuestos en una disposición esencialmente en forma de anillo (es decir, las posiciones de los puntos centrales del área de mechón de cada uno de los mechones de la sub-pluralidad en el nivel del lado de montaje están dispuestas esencialmente en un círculo o un óvalo o una elipse o se desvían con respecto a su disposición en dicho anillo una distancia al anillo inferior a aproximadamente el  $20 \%$  de un radio promedio del anillo, en particular, inferior al  $15 \%$  o inferior al  $10 \%$  o inferior al  $5 \%$ ), en particular, en donde un punto central de la disposición en forma de anillo coincide esencialmente con el punto central en el lado de montaje del soporte. Es posible que la excentricidad del “anillo” sea inferior a  $0,94$ . En algunas realizaciones, dos o más de dichas disposiciones en forma de anillo están montadas en el soporte, en particular, la segunda disposición en forma de anillo está dispuesta totalmente dentro de la primera disposición en forma de anillo, en particular, un polígono formado a partir de las líneas que conectan los puntos centrales de los mechones del primer anillo (es decir, a partir de la primera sub-pluralidad de mechones),

aproximándose dicha estructura poligonal a la forma de anillo, rodea totalmente la línea poligonal respectiva de los mechones del segundo anillo (es decir, la línea formada a partir de la segunda sub-pluralidad de mechones).

5 En algunas realizaciones, la forma en sección transversal de un mechón en un plano perpendicular con respecto a la dirección de extensión de altura del mechón es alargada, es decir, la forma en sección transversal del mechón es una elipse o se corresponde con una elipse de aproximación, siendo la elipse de aproximación la elipse con el área más pequeña en donde se incluye la forma en sección transversal alargada del mechón. Si la forma en sección transversal es una elipse, esta elipse también es la elipse de aproximación para este mechón. La elipse de aproximación tiene un eje mayor y un eje menor. En algunas realizaciones, los mechones de una sub-pluralidad de mechones están dispuestos esencialmente en forma de anillo y cada uno de los mechones tiene una forma en sección transversal alargada en el nivel del lado de montaje, en donde el eje mayor de la elipse de aproximación respectiva está inclinado con respecto a una línea radial desde el punto central del lado de montaje al centro de la elipse de aproximación, estando dicha inclinación en un intervalo de entre  $\pm 5^\circ$  y  $\pm 85^\circ$ , lo que significa que el ángulo se encuentra en un intervalo de entre  $5^\circ$  y  $85^\circ$  o en un intervalo de entre  $-5^\circ$  y  $-85^\circ$ . En algunas variantes de estas realizaciones, todos los ángulos de inclinación son positivos o negativos. En algunas variantes de estas realizaciones, todos los ángulos de inclinación son idénticos o se encuentran en un intervalo que tiene una amplitud máxima de  $20^\circ$  o una amplitud máxima de  $15^\circ$  o una amplitud máxima de  $10^\circ$  o una amplitud máxima de  $5^\circ$ , pudiendo ser p.ej. todos los ángulos de inclinación positivos y pudiendo estar en el intervalo de entre  $35^\circ$  y  $55^\circ$  (la amplitud del intervalo es  $20^\circ$ ). Este tipo de mechón alargado inclinado montado en un soporte oscilante-giratorio de un cabezal de cepillo se mueve con su lado más ancho contra la placa en la superficie del diente y guía la placa desprendida hacia los extremos del mechón alargado, debido a la inclinación.

25 Aunque el término “forma en sección transversal alargada” no se ha especificado anteriormente salvo por referencia a una elipse de aproximación en la que está incluida la forma alargada, en algunas realizaciones, la forma alargada puede ser definida como un dominio de estrella, siendo posible hallar en el área del dominio de estrella al menos un punto desde donde todos los otros puntos del dominio de estrella son visibles. En particular, dichos dominios de estrella en forma de plátano, riñón, ovalada, rectangular o en forma de pastilla se consideran como una forma en sección transversal alargada dentro del ámbito de la presente descripción.

30 En algunas realizaciones, se montan dos disposiciones en forma de anillo de sub-pluralidades de mechones en el lado de montaje del soporte, en donde una disposición en forma de anillo (el “anillo interior” de mechones) está dispuesta dentro de otra disposición en forma de anillo de mechones (el “anillo exterior” de mechones). En las variantes de estas realizaciones, los mechones de al menos el anillo exterior (alternativamente, del anillo interior) tienen una forma en sección transversal alargada y están inclinados tal como se ha descrito en los párrafos anteriores, en particular, cada uno de los mechones de un anillo están inclinados de forma positiva o negativa. En algunas variantes de las realizaciones anteriores, también los mechones del anillo interior (alternativamente, del anillo exterior) tienen una forma en sección transversal alargada y están inclinados, en particular, todos los mechones de los dos anillos pueden estar inclinados de forma positiva o negativa y, más en particular, el mechón del anillo interior puede tener la misma dirección de inclinación general (es decir, una inclinación positiva o negativa) que los mechones del anillo exterior. En las variantes de estas realizaciones, la sub-pluralidad de mechones del anillo exterior son todos mechones estrechados mixtos y la sub-pluralidad de mechones del anillo interior están realizados todos únicamente a partir de filamentos que tienen un extremo libre no estrechado (“mechones no estrechados”). Es posible montar un mechón central adicional en el centro del lado de montaje, en particular, teniendo el mechón central un área de mechón de al menos aproximadamente  $5,0 \text{ mm}^2$ . De este modo, se puede elegir la inclinación de los mechones del anillo interior y/o del anillo exterior de modo que una línea que se extiende a lo largo del eje mayor de cada una de las elipses de aproximación no cruza el área de mechón del mechón central. De esta manera, una fuerza que actúa durante el cepillado a lo largo del eje mayor de una elipse de aproximación de un mechón no será esencialmente capaz de doblar el mechón de modo que contacte con el mechón central.

50 En algunas realizaciones, los mechones de una sub-pluralidad de mechones que forman una disposición en forma de anillo pueden tener todos la misma forma en sección transversal.

El lado de montaje del soporte según la presente descripción comprende mechones con un área grande con filamentos delgados, en particular, teniendo todos los mechones del cabezal de cepillo el área grande mencionada y los filamentos delgados mencionados. Los filamentos pueden tener una longitud promedio de al menos  $8,0 \text{ mm}$ , tal como se ha descrito anteriormente. Una distancia típica entre los bordes de mechones adyacentes (o entre el borde de un mechón y un borde del soporte) es aproximadamente  $0,8 \text{ mm}$  para obtener paredes de soporte alrededor de los mechones montados que soportan las fuerzas de retención del mechón requeridas. Debido a los mechones con un área grande, se monta un número menor mechones en el soporte en comparación con el caso en donde se usan mechones con un área pequeña (p. ej., de aproximadamente  $1,77 \text{ mm}^2$  o incluso mechones con un área más pequeña), lo que también significa que el área necesaria para obtener la estabilidad necesaria y para obtener fuerzas de retención elevadas es más pequeña que en el caso de cabezales de cepillo con mechones con un área pequeña. Por lo tanto, la densidad de filamentos en un soporte como el propuesto en la presente descripción puede tener un valor de al menos 15 filamentos por milímetro cuadrado y, en particular, de al menos 18 filamentos por milímetro cuadrado. Teniendo en cuenta que el soporte puede ser  $0,8 \text{ mm}$  más grande que los bordes de los mechones exteriores, el área de mechón de un cabezal de cepillo como el propuesto puede ser más grande que el 25 % del área del lado de montaje, en particular, más grande que el 28 %, más en

particular, más grande que el 30 %, y puede alcanzar aproximadamente el 35 %. El área del lado de montaje puede estar en un intervalo de entre 120 mm<sup>2</sup> y 200 mm<sup>2</sup>, en particular, en un intervalo de entre 140 mm<sup>2</sup> y 180 mm<sup>2</sup>.

En un aspecto, un cepillo dental eléctrico comprende un cabezal de cepillo de reemplazo según la presente descripción. En algunas realizaciones, el cabezal de cepillo comprende al menos un mechón estrechado, estrechado mixto o totalmente estrechado. De este modo, el cepillo dental eléctrico puede estar dispuesto para accionar el soporte con un giro oscilante que tiene un ángulo de oscilación de modo que los extremos montados de los filamentos estrechados se mueven a lo largo de una trayectoria más grande que 3,0 mm por mitad de ciclo de cada periodo de oscilación, en particular, al menos 3,1 mm, e incluso más en particular, al menos 3,2 mm, o al menos 3,3 mm o al menos 3,4 mm.

La Fig. 1 es una vista frontal esquemática de un cepillo 1 dental eléctrico ilustrativo según la presente descripción. El cepillo 1 dental eléctrico comprende un cabezal 10 de cepillo y un mango 20. El cabezal 10 de cepillo puede estar configurado concretamente como un cabezal de cepillo de reemplazo, es decir, un cabezal de cepillo dispuesto para su montaje y desmontaje repetidos con respecto al mango 20. El cabezal 10 de cepillo comprende un soporte 11 que está montado para su movimiento oscilante-giratorio accionado con respecto a una carcasa 19 del cabezal 10 de cepillo. El eje R1 de giro se extiende a través de un punto central 13 de un lado 12 de montaje del soporte 11 (no es necesario que el punto central 13 esté dispuesto en el centro del área del lado 12 de montaje, pudiendo desviarse con respecto al mismo). El soporte 11 comprende una pluralidad de mechones hechos de filamentos delgados. En la realización mostrada no se ha montado ningún elemento de limpieza adicional, p. ej., elementos elastoméricos, en el lado 12 de montaje del cabezal 10 de cepillo, aunque, tal como se ha explicado anteriormente, en algunas realizaciones, dichos elementos elastoméricos están presentes. El cepillo 1 dental eléctrico está dispuesto de modo que un accionamiento mueve el soporte con un movimiento oscilante-giratorio con un valor de ángulo de desviación  $\alpha/2$  (es decir, una desviación pico a pico con un valor  $\alpha$  de ángulo). El valor  $\alpha$  de ángulo de desviación pico a pico puede estar comprendido en un intervalo de entre 10° y 90°, en particular, en un intervalo de entre 15° y 60°, más en particular, en un intervalo de entre 20° y 50°.

La Fig. 2 es una ilustración esquemática en perspectiva de un cabezal 10A de cepillo ilustrativo según la presente descripción, estando realizado dicho cabezal 10A de cepillo como un cabezal de cepillo de reemplazo. El cabezal 10A de cepillo comprende un soporte 11A que está montado en una carcasa 19A del cabezal 10A para su movimiento oscilante-giratorio accionado alrededor de un eje R2 de giro. El eje R2 de giro se extiende a través de un punto central 13A en el lado 12A de montaje del soporte 11A. La carcasa 19 del cabezal 10A de cepillo es esencialmente hueca (un transmisor de movimiento puede estar dispuesto en la carcasa hueca 19A para conectar un eje de accionamiento del mango, (p. ej., el mango 20 mostrado en la Fig. 1, al soporte 11A. La carcasa 19A tiene por lo tanto una abertura 18A para recibir una sección de árbol de accionamiento del mango).

La Fig. 3A es una representación esquemática de un filamento 30 que está montado con un extremo 32 de montaje en un lado 12B de montaje de un soporte. El filamento 30 mostrado es un filamento no estrechado que tiene un extremo libre 31 que es esencialmente plano (el filamento 30 puede haber sido cortado en el extremo libre 31) o que está ligera o considerablemente redondeado en el extremo libre 31 (denominado redondeo de extremo). El redondeo de extremo puede consistir simplemente en un desbarbado (o achafanado) del borde circunferencial del extremo 31 libre plano, aunque el extremo libre 31 puede ser esencialmente semiesférico después de un redondeo de extremo considerable (en el redondeo de extremo, los extremos libres de los filamentos se lijan en una superficie abrasiva, por ejemplo, papel de lija, tal como se conoce generalmente en la técnica). El filamento 30 mostrado en la Fig. 3A tiene una forma en sección circular en un plano perpendicular con respecto a una dirección H1 de extensión de altura (este plano se indica mediante la línea A-A) y el filamento 30 se extiende a lo largo de una altura h1 entre el extremo 32 de montaje del filamento 30 y el extremo libre 31 del filamento 30. De este modo, el filamento 30 tiene esencialmente una forma cilíndrica, en donde el cilindro tiene un diámetro r1, tal como se muestra en el detalle que ilustra la forma en sección transversal del filamento 30 en el plano A-A. Los filamentos considerados en la presente solicitud tienen un diámetro r1 en un intervalo de entre menos de 127  $\mu\text{m}$  (5,0 milésimas de pulgada) y 102  $\mu\text{m}$  (4,0 milésimas de pulgada) (opcionalmente, en donde el valor de intervalo inferior es 114  $\mu\text{m}$  (4,5 milésimas de pulgada)). Aunque la Fig. 3A muestra un filamento que tiene una forma en sección transversal circular (un "filamento circular"), también son posibles otras formas en sección transversal (p. ej., elíptica, triangular, cuadrada, cuadrática, de flor, oval, alargada, en forma de x, en forma de cuatro lóbulos, etc.). Los filamentos también pueden tener huecos, p. ej., los filamentos pueden tener una forma en sección transversal trilocular o tetralocular. De este modo, se entenderá que el área en sección transversal de estos filamentos está en el mismo intervalo que el área de los filamentos circulares (es decir, entre 8171  $\mu\text{m}^2$  y 12.668  $\mu\text{m}^2$ ). En lugar de un extremo plano, los filamentos también pueden tener otros extremos libres, p. ej., los extremos libres se pueden empalmar. Los filamentos también pueden desviarse con respecto a una forma cilíndrica simple y pueden estar rizados o tener hoyuelos o estar retorcidos o tener otra estructura. Los filamentos pueden estar hechos de un solo material (p. ej., un material termoplástico) o pueden estar hechos de dos materiales (p. ej., por coextrusión o por recubrimiento). Los materiales típicos para fabricar los filamentos para los cepillos dentales son poliamida (p.ej., PA 6.12 o PA 6.10 o PA 6.6) o tereftalato de polibutileno (PBT). También son posibles materiales de filamento de polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilideno, poliéster y poliuretano. Otros materiales incluyen elastómeros termoplásticos (TPE). Una amplia variedad de filamentos sintéticos son comercializados, p. ej., por DuPont, Delaware, EE. UU.

La Fig. 3B es una representación esquemática de un filamento 30A que se estrecha hacia su extremo libre 31A (un “filamento estrechado”) y está montado en un lado 12C de montaje de un soporte en su extremo 32A de montaje. El filamento estrechado se extiende a lo largo de una dirección H2 de extensión de altura y tiene una longitud ht, extendiéndose el filamento estrechado 30A en primer lugar a lo largo de una altura h3 desde el extremo 32A de montaje hacia el extremo libre 31A sin ningún estrechamiento y, a continuación, la sección estrechada del filamento estrechado se extiende a lo largo de una longitud h2, de modo que  $ht = h2+h3$ . La longitud estrechada h2 está normalmente dentro de un intervalo de entre 1,0 mm y 10,0 mm, en particular, en un intervalo de entre 3,0 mm y 8,0 mm y, más en particular, en un intervalo de entre 5,0 mm y 7,0 mm. El filamento estrechado puede obtener su estrechamiento mediante lijado mecánico, aunque, generalmente, el estrechamiento químico es un proceso más habitual. En el estrechamiento químico, los filamentos se sumergen en una solución química que ataca el material del filamento. Es posible obtener diversas formas de filamentos estrechados, aunque resulta habitual que los filamentos estrechados tengan un estrechamiento considerable en el extremo libre, de modo que los mismos se sientan suaves durante el uso. Obviamente, las características de flexión de los filamentos estrechados cambian con respecto a un filamento no estrechado. Aunque un filamento estrechado puede tener una forma en sección transversal generalmente circular, también son posibles otras formas en sección transversal, tal como se ha descrito en el caso de los filamentos no estrechados. Cuando la presente descripción define diámetros o áreas en sección transversal de filamento, se entenderá que éstos se definen para la parte no estrechada de un filamento estrechado.

La Fig. 4A es una representación esquemática de un mechón 40 hecho de filamentos 50. Aunque en este caso no se hace diferenciación entre filamentos diferentes 50, se entiende que el mechón 40 puede comprender diferentes tipos de filamentos, p. ej., una mezcla de filamentos cilíndricos no estrechados y de filamentos cilíndricos estrechados, aunque también son posibles otras mezclas y, en particular, el mechón 40 puede comprender tantos tipos de filamentos como los filamentos que comprende (esto también es válido para cualquier mechón descrito en la presente descripción). Esto no excluirá que todos los filamentos 50 sean idénticos (además de su longitud en el ejemplo concreto mostrado en la Fig. 4A). Cada uno de los filamentos 50 tiene un extremo libre 51 y un extremo 52 de montaje. El mechón 40 está montado en un lado 12D de montaje de un soporte 11D. El mechón 40 se extiende a lo largo de una dirección H3 de extensión de altura, aunque los filamentos 50 del mechón 40 tienen todos una altura diferente, de modo que los extremos libres 51 de los filamentos quedan dispuestos, p. ej., en una superficie 45 extrema común que está inclinada con respecto a la dirección H3 de extensión de altura, tal como se muestra en la Fig. 4A. En lugar de una superficie 45 extrema plana, la superficie extrema del mechón puede estar curvada o los filamentos 50 del mechón 40 pueden tener todos una altura diferente distribuida al azar, de modo que no se obtiene una superficie extrema lisa. En la realización ilustrativa mostrada, el mechón 40 tiene una superficie 45 extrema lisa inclinada, de modo que el mechón 40 tiene una altura máxima h4 que se obtiene en un borde del mechón 40 y una altura mínima h5 que se obtiene en un borde opuesto del mechón. El mechón 40 tiene un extremo libre 41 formado por los extremos libres 51 de los filamentos 50 y un extremo 42 de montaje.

La Fig. 4B es una representación de una forma Q1 en sección transversal ilustrativa del mechón 40 mostrado en la Fig. 4A. En este caso, la forma Q1 en sección transversal se tomó a lo largo de un plano B-B que es perpendicular con respecto a la dirección H3 de extensión de altura, tal como se indica en la Fig. 4A. La forma Q1 en sección transversal es en este caso alargada y, de forma específica, elíptica, a título de ejemplo de una forma alargada. La forma Q1 en sección transversal elíptica tiene un eje mayor A1 y un eje menor A2 que son perpendiculares entre sí. El eje mayor A1 se extiende a lo largo de una dirección L1 de extensión de eje mayor y el eje menor A2 se extiende a lo largo de una dirección L2 de extensión de eje menor.

La Fig. 5 es una representación de otra forma Q2 en sección transversal ilustrativa de un mechón, siendo dicha forma Q2 en sección transversal esencialmente alargada, es decir, la forma tiene una longitud de extensión en una dirección que es más grande que la longitud de extensión en todas las demás direcciones. La forma Q2 en sección transversal de la Fig. 5 tiene esencialmente forma de plátano. La Fig. 5 también muestra una elipse E2 de aproximación que es la elipse con el área más pequeña de todas las elipses que comprenden la forma Q2 en sección transversal alargada (la elipse de aproximación puede hallarse mediante una optimización numérica). De este modo, con respecto a la elipse E2 de aproximación, también es posible definir un eje mayor A3 y un eje menor A4 de la forma Q2 en sección transversal alargada. De nuevo, el eje mayor A3 de la elipse E2 de aproximación se extiende a lo largo de una dirección L3 de extensión de eje mayor y el eje menor A4 se extiende a lo largo de una dirección L4 de extensión de eje menor.

La Fig. 6 es una vista superior en un lado 101 de montaje de un soporte ilustrativo 100 en donde están montados una pluralidad de mechones 210, 220, 230. Por razones de sencillez, solamente se muestran las áreas de mechón de la pluralidad de mechones. La pluralidad de mechones 210, 220, 230 comprende una primera sub-pluralidad de mechones 210, una segunda sub-pluralidad de mechones 220 y un mechón central 230. La primera sub-pluralidad de mechones 210 comprende ocho mechones 211 a 218 que tienen todos la misma forma en sección transversal, que es alargada, esencialmente en forma de plátano (la forma en sección transversal mostrada también puede describirse como un sector en forma de anillo con lados pequeños semicirculares o redondeados). Los mechones 211 a 218 de la primera sub-pluralidad de mechones 210 están montados esencialmente en una disposición en forma de anillo. La segunda sub-pluralidad 220 de mechones comprende ocho mechones 221 a 228 que tienen todos la misma forma en sección transversal, que es una forma elíptica. Los mechones 221 a 228 de la segunda sub-pluralidad de mechones 220 están montados esencialmente en una disposición en forma de anillo. El mechón central 230 está montado en el lado 101 de montaje de tal manera que su punto central coincide con el punto central 102 del lado 101 de montaje del soporte 100.

Los mechones 211 a 218 de la primera sub-pluralidad de mechones 210 tienen todos la misma forma en sección transversal, que tiene esencialmente forma de plátano. Los mechones 211 a 218 tienen una longitud máxima W1. Los mechones 211 a 218 están dispuestos dentro de un anillo 219 que no se cruza con ninguno de los otros mechones del soporte 100.

Los mechones 221 a 228 de la segunda sub-pluralidad de mechones tienen cada uno una longitud W2 en la dirección de extensión de eje mayor y una anchura W3 en la dirección de extensión de eje menor. P. ej., en el caso del mechón 228, la dirección Z8 de extensión de eje mayor está inclinada con respecto a una línea radial que tiene su origen en el punto central 102 del lado 101 de montaje del soporte 100 y que pasa a través del punto central del área de mechón (es decir, el centro de la forma elíptica o, más generalmente, el centro de la elipse de aproximación), de modo que la dirección Z8 de extensión de eje mayor no cruza el área de mechón del mechón central 230.

En algunas realizaciones, el área de mechón de cada uno de los mechones 211 a 218 de la primera sub-pluralidad de mechones 210 es  $2,82 \text{ mm}^2$  y el perímetro de cada uno de dichos mechones es 7,80 mm, el área de mechón de cada uno de los mechones 221 a 228 de la segunda sub-pluralidad de mechones 220 es  $2,89 \text{ mm}^2$  y el perímetro de cada uno de dichos mechones es 6,71 mm, y el área de mechón del mechón central es  $5,38 \text{ mm}^2$  y su perímetro es 8,48 mm. En esta realización, la anchura W1 de los mechones 211 a 218 es 3,35 mm (es decir, la extensión más grande de los mechones 211 a 218). La distancia d entre el borde circunferencial del soporte 100 y el punto más cercano respectivo de cada uno de los mechones 211 a 218 puede ser aproximadamente 0,8 mm.

En algunas realizaciones, en particular, en las realizaciones descritas en el párrafo anterior, los mechones 211 a 218 de la primera sub-pluralidad de mechones 210 son todos mechones mixtos (p. ej., con un porcentaje promedio de filamentos no estrechados que está en el intervalo de entre el 5 % al 10 %) que comprenden nominalmente aproximadamente 140 a 150 filamentos cada uno, y teniendo todos los filamentos un diámetro de  $127 \mu\text{m}$ , y los mechones 221 a 218 de la segunda sub-pluralidad de mechones 220 y el mechón central 230 son todos mechones no estrechados, comprendiendo nominalmente los mechones 221 a 228 aproximadamente 140 a 150 filamentos (debido a las tolerancias de fabricación, el número individual de filamentos por mechón puede estar, p. ej., en un intervalo de entre 145 filamentos y 155 filamentos si el recuento nominal es 150) y comprendiendo nominalmente el mechón central aproximadamente 300 filamentos, y teniendo todos los filamentos un diámetro de aproximadamente  $127 \mu\text{m}$ . Todos los mechones en esta realización son mechones rectos, es decir, su extensión de altura es perpendicular con respecto al lado de montaje plano del soporte. Esto no excluirá que, en otras realizaciones, al menos uno de los mechones esté inclinado, es decir, tenga una dirección de extensión de altura que forma un ángulo agudo con respecto a una normal al lado de montaje, en donde el ángulo agudo puede estar en un intervalo de entre 1 grado y 30 grados, en particular, entre 5 grados y 20 grados, más en particular, entre 10 grados y 18 grados.

En algunas realizaciones, en particular, en las realizaciones descritas en uno o ambos de los dos párrafos anteriores, la altura de los mechones exteriores 211 a 218 es 8,65 mm (los mechones que tienen una superficie plana, sin perfil), la altura de los mechones interiores 221 a 218 varía de 8,25 mm en el extremo distal de la elipse (distal con respecto al punto central 102 en la superficie 101 de montaje) a 8,65 mm en el extremo proximal de la elipse (en donde la superficie extrema libre es una superficie plana inclinada, tal como se muestra en la Fig. 4A), y la altura del mechón central 230 es 7,80 mm, es decir, el mechón central 230 está algo retraído con respecto a los mechones 221 a 228 y 211 a 218 interiores y exteriores circundantes. De este modo, los mechones que se mueven más rápido (en donde "más rápido" es con respecto a un movimiento giratorio u oscilante-giratorio del soporte alrededor de un eje de giro que se extiende a través del punto central del soporte) de los dos anillos entran en contacto en primer lugar con la superficie del diente o pueden penetrar en las áreas interdentes (comprendiendo en particular los mechones 211 a 218 exteriores mixtos un alto porcentaje de filamentos estrechados).

La Fig. 7 es una representación de una realización ilustrativa de una especificación de una forma en sección transversal alargada, esencialmente en forma de plátano (o de sector en forma de anillo con lados pequeños semicirculares), de un mechón (p. ej., de los mechones exteriores 211-218 mostrados en la Fig. 6). En esta memoria descriptiva, la sección transversal alargada está definida por cuatro segmentos circulares S1 a S4. El segmento S1 exterior convexo es un segmento de un círculo que tiene un primer diámetro, p. ej., 3,97 mm, el segmento S2 interior cóncavo es un segmento de un círculo que tiene un segundo diámetro que puede ser en particular ligeramente diferente del primer diámetro, p. ej., 3,90 mm. Finalmente, los segmentos exteriores S3 y S4 son cada uno segmentos de círculos más pequeños que tienen un tercer diámetro que, en particular, es diferente de al menos uno del primer y segundo diámetros, p. ej., 0,66 mm.

Otros cabezales de cepillo reemplazables ilustrativos no reivindicados, pero que se consideran en la presente descripción, son:

Según un aspecto de la presente descripción no reivindicado, un cabezal de cepillo de reemplazo para un cepillo dental eléctrico comprende una carcasa tubular que se puede montar y desmontar con respecto a un mango del cepillo dental eléctrico, un soporte que tiene un lado de montaje, en particular, que tiene un lado de montaje circular, oval o elíptico, cuyo soporte está montado en la carcasa para su movimiento giratorio oscilante accionado alrededor de un eje de giro que se extiende a través de un punto central en el lado de montaje del soporte, una pluralidad de mechones que comprenden

5 filamentos, estando montados los mechones en el lado de montaje del soporte, en donde una primera sub-pluralidad de los mechones tienen una forma en sección transversal alargada perpendicular con respecto a su dirección de extensión de altura, en particular, en donde un eje largo de la forma alargada de cada uno de los mechones de la primera sub-pluralidad de mechones tiene un ángulo con respecto a una línea radial que tiene su origen en el punto central del lado de montaje y que pasa a través de un punto central del mechón respectivo en el nivel del lado de montaje en un intervalo de entre  $\pm 5^\circ$  y  $\pm 85^\circ$ , en particular, en un intervalo de entre  $\pm 30^\circ$  y  $\pm 60^\circ$ , y están montados en una disposición esencialmente en forma de anillo en el lado de montaje del soporte, y en donde una segunda sub-pluralidad de mechones tienen una forma en sección transversal alargada perpendicular con respecto a su dirección de extensión de altura, en particular, en donde un eje largo de la forma alargada de cada uno de los mechones de la segunda sub-pluralidad de mechones tiene un ángulo con respecto a una línea radial que tiene su origen en el punto central en el lado de montaje y que pasa a través de un punto central del mechón respectivo en el nivel del lado de montaje entre  $\pm 5^\circ$  y  $\pm 85^\circ$ , en particular, entre  $\pm 30^\circ$  y  $\pm 60^\circ$ , y están montados en una disposición esencialmente en forma de anillo en el lado de montaje del soporte dentro de la disposición en forma de anillo de la primera sub-pluralidad de mechones.

15 Todas las características adicionales ya descritas en la presente descripción todavía no mencionadas en el aspecto anterior pueden añadirse independientemente al aspecto anterior, p. ej., el diámetro de filamento de entre  $127 \mu\text{m}$  y  $102 \mu\text{m}$ , el área de mechón de al menos  $2,4 \text{ mm}^2$ , la altura de filamento promedio de al menos  $8,0 \text{ mm}$  o la presencia de mechones mixtos (en particular, la primera sub-pluralidad de mechones pueden ser todos mechones mixtos y los mechones de la segunda sub-pluralidad pueden ser todos mechones no estrechados), la presencia de un mechón central, etc.

25 Según un aspecto de la presente descripción no reivindicado, un cabezal de cepillo de reemplazo para un cepillo dental eléctrico comprende una carcasa tubular que se puede montar y desmontar con respecto a un mango del cepillo dental eléctrico, un soporte que tiene un lado de montaje, en particular, que tiene un lado de montaje circular, oval o elíptico, cuyo soporte está montado en la carcasa para su movimiento giratorio oscilante accionado alrededor de un eje de giro que se extiende a través de un punto central en el lado de montaje del soporte, una pluralidad de mechones que comprenden filamentos, estando montados los mechones en el lado de montaje del soporte, en donde una primera sub-pluralidad de mechones de la pluralidad de mechones están montados en el lado de montaje del soporte en una disposición esencialmente en forma de anillo, en donde cada uno de los mechones de la primera sub-pluralidad de mechones tiene una forma en sección transversal general en forma de plátano en un plano perpendicular con respecto a la dirección de extensión de altura del mechón respectivo, en donde la sección transversal en forma de plátano está formada por un segmento circular exterior y un segmento circular interior, estando conectados dichos segmentos circulares por sus extremos, y en donde los mechones en forma de plátano están dispuestos con su lado cóncavo hacia el punto central, en particular, en donde cada uno de los mechones en forma de plátano están dispuestos con una inclinación con respecto al punto central.

40 Todas las características adicionales ya descritas en la presente descripción todavía no mencionadas en el aspecto anterior pueden añadirse independientemente al aspecto anterior, p. ej., el diámetro de filamento de entre  $127 \mu\text{m}$  y  $102 \mu\text{m}$ , el área de mechón de al menos  $2,0 \text{ mm}^2$ , la altura de filamento promedio de al menos  $8,0 \text{ mm}$  o la presencia de mechones mixtos (en particular, la primera sub-pluralidad de mechones pueden ser todos mechones mixtos), la presencia de una segunda disposición de mechones en forma de anillo, la presencia de un mechón central, etc.

45 Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados. Sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, se pretende que una dimensión descrita como "40 mm" signifique "aproximadamente 40 mm."

**REIVINDICACIONES**

1. Un cabezal (10) de cepillo para un cepillo (1) dental eléctrico, en particular, un cabezal de cepillo reemplazable, que comprende:
 

5 una carcasa (19) que puede montarse y desmontarse con respecto a un mango (20) del cepillo (1) dental eléctrico;

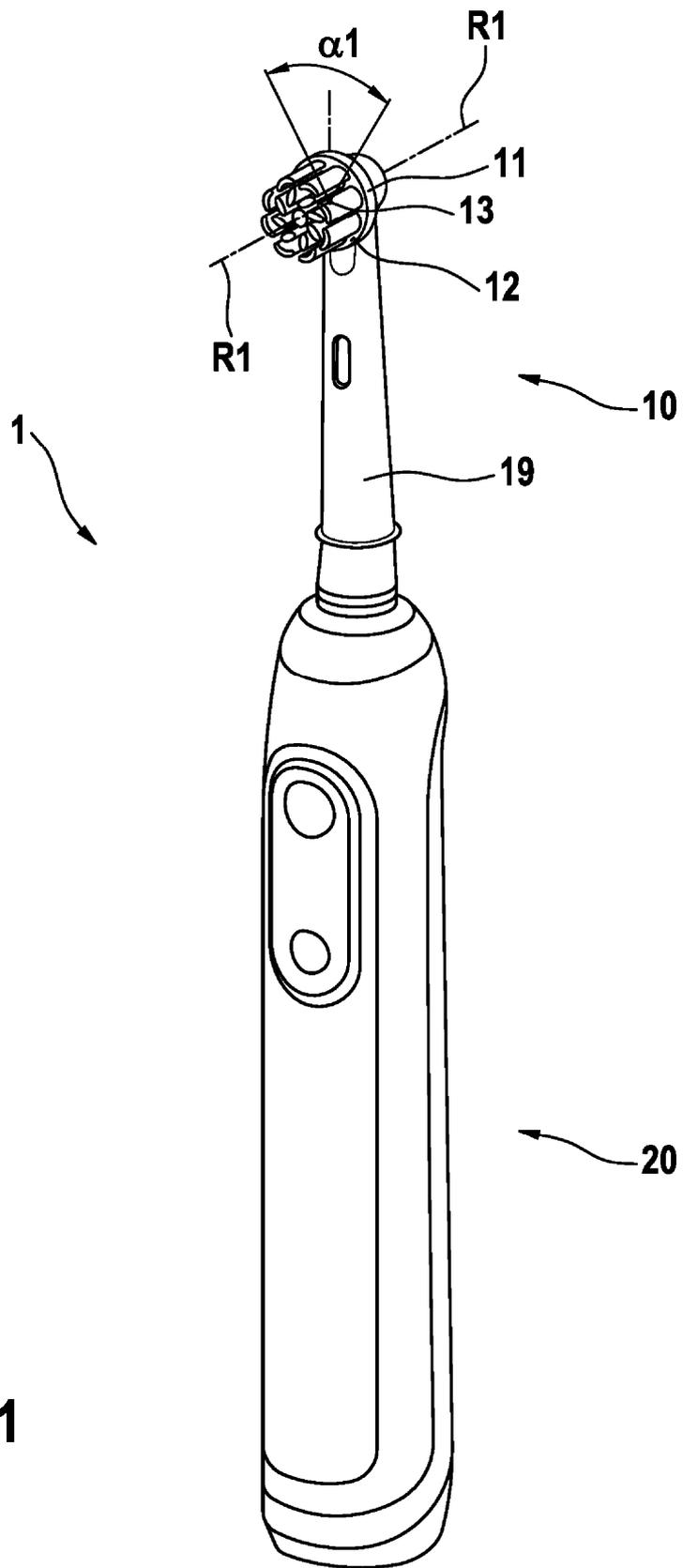
10 un soporte (11) que tiene un lado (12) de montaje, en particular, que tiene un lado de montaje circular, ovalado o elíptico, cuyo soporte (11) está montado en la carcasa (19) para su movimiento giratorio oscilante accionado alrededor de un eje (R1) de giro que se extiende a través de un punto central en el lado (12) de montaje del soporte (11);

15 una pluralidad de mechones (14) que consisten en filamentos (30, 30A; 50), estando montados los mechones (14) en el lado (12) de montaje del soporte (11);

20 en donde cada uno de los mechones (14) tiene un área (Q1; Q2) de mechón de al menos aproximadamente 2,4 mm<sup>2</sup>, en particular, de al menos aproximadamente 2,80 mm<sup>2</sup>, y los filamentos (30, 30A; 50) en cada uno de los mechones (14) tienen un área en sección transversal perpendicular con respecto a su dirección de extensión longitudinal que se corresponde con un área en sección transversal circular que tiene un diámetro (r1) en el intervalo de entre 127 μm y 102 μm;

en donde el cabezal (10) de cepillo comprende solamente mechones (14) de esta definición de área y este intervalo de filamentos.
  
2. El cabezal de cepillo según la reivindicación 1, en donde la longitud (h1) de filamento promedio de los filamentos (30, 30A; 50) de la pluralidad de mechones (14) es al menos 8,0 mm, en particular, al menos 8,2 mm, y más en particular, al menos 8,4 mm.
  
3. El cabezal de cepillo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la pluralidad de mechones (14) comprende una primera sub-pluralidad de mechones (210), que comprenden cada uno filamentos (30A) que tienen un extremo (31A) libre estrechado, en particular, en donde la primera sub-pluralidad de mechones (210) consiste en al menos cinco mechones, opcionalmente, consiste en ocho mechones.
  
4. El cabezal de cepillo según la reivindicación 3, en donde al menos un mechón estrechado mixto de la primera sub-pluralidad de mechones (210) comprende al menos un filamento (30) que tiene un extremo (31) libre no estrechado, mientras que los otros filamentos (30A) del mechón mixto son filamentos (30A) que tienen extremos (31A) libres estrechados, en particular, en donde del 1 % al 20 % de los filamentos (30) del mechón mixto tienen un extremo (31) libre no estrechado, mientras que los otros filamentos (30A) del mechón mixto son filamentos que tienen extremos (31A) libres estrechados, más en particular, en donde del 2 % al 10 % de los filamentos (30) del mechón mixto tienen un extremo (31) libre no estrechado, mientras que los otros filamentos (30A) del mechón mixto son filamentos que tienen extremos (31A) libres estrechados, opcionalmente, en donde cada uno de los mechones de la primera sub-pluralidad de mechones (210) es un mechón mixto.
  
5. El cabezal de cepillo según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en donde los mechones de la primera sub-pluralidad de mechones (210) tienen una forma (Q2) en sección transversal alargada en un plano perpendicular con respecto a su dirección de extensión de altura, en particular, en donde un eje mayor (A3) de una elipse (E2) de aproximación de la forma alargada (Q2) de cada uno de los mechones de la primera sub-pluralidad de mechones (210) tiene un ángulo con respecto a una línea radial que tiene su origen en el punto central (102) en el lado (12) de montaje y que pasa a través de un punto central del mechón respectivo en el nivel del lado de montaje que está en un intervalo de entre ±5° y ±85°, en particular, en un intervalo de entre ±30° y ±60°.
  
6. El cabezal de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde los mechones de la primera sub-pluralidad de mechones (210) están montados en el lado (101) de montaje del soporte (100) en una disposición esencialmente en forma de anillo.
  
7. El cabezal de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la pluralidad de mechones (14) comprende una segunda sub-pluralidad de mechones (220) que comprende solamente mechones con filamentos (30) que tienen extremos (31) libres no estrechados, en particular, en donde la segunda sub-pluralidad de mechones (220) comprende al menos cinco mechones, opcionalmente, consiste en ocho mechones.
  
8. El cabezal de cepillo según la reivindicación 7, en donde los mechones de la segunda sub-pluralidad de mechones (220) tienen una forma (Q1) en sección transversal alargada en un plano perpendicular con respecto a su dirección de extensión de altura, en particular, en donde un eje mayor (A1) de una elipse (E1) de aproximación de la forma alargada de cada uno de los mechones de la segunda sub-pluralidad de mechones (210) tiene un ángulo con respecto a una línea radial que tiene su origen en el punto central (102) en el lado (101) de montaje y que pasa a través de un punto central del mechón respectivo en el nivel del lado de montaje que está entre ±5° y ±85°, en particular, entre ±30° y ±60°.

- 5 9. El cabezal de cepillo según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en donde los mechones de la segunda sub-pluralidad de mechones (220) están montados en el lado (101) de montaje del soporte (100) en una disposición esencialmente en forma de anillo, en particular, y haciendo referencia a la reivindicación 6, en donde el anillo de mechones de la segunda sub-pluralidad de mechones (220) está dispuesto dentro del anillo de mechones de la primera sub-pluralidad de mechones (210).
- 10 10. El cabezal de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la pluralidad de mechones (14) comprende un mechón central (230) que tiene un punto central en el nivel del lado (101) de montaje del soporte (102) que coincide esencialmente con el punto central (102) del lado (101) de montaje, en particular, en donde el área (F3) de mechón del mechón central (230) es al menos aproximadamente  $5,0 \text{ mm}^2$ .
- 15 11. El cabezal de cepillo según la reivindicación 10, en combinación con una de las reivindicaciones 8 o 9, en donde las extensiones virtuales (Z1, Z8) de cada uno de los ejes mayores (A1) de las elipses (E1) de aproximación de la segunda pluralidad de mechones (220) no cruzan el área (F3) de mechón del mechón central.
- 20 12. El cabezal de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, en donde los mechones (210) que tienen una forma en sección transversal alargada tienen una anchura máxima (W1) de al menos 3,2 mm, en particular, de aproximadamente 3,35 mm.
- 25 13. El cabezal de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el área de mechón de la pluralidad de mechones (14) es al menos aproximadamente el 25 % del área del lado de montaje, en particular, al menos el 28 %, y más en particular, al menos el 30 %.
- 30 14. El cabezal de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el número de filamentos (30, 30A; 50) por unidad de área en el soporte es al menos 15 por  $\text{mm}^2$ , en particular, es al menos 18 por  $\text{mm}^2$ .
15. Un cepillo (1) dental eléctrico que comprende un cabezal (10) de cepillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en particular, en donde el cepillo (1) dental eléctrico está dispuesto para accionar el soporte (11) de manera que cualquier filamento (31) que tiene un extremo (31A) libre estrechado se desplaza a lo largo de una trayectoria de más de 3,0 mm por mitad de ciclo de cada período de oscilación, en particular, de al menos 3,1 mm.



**Fig. 1**

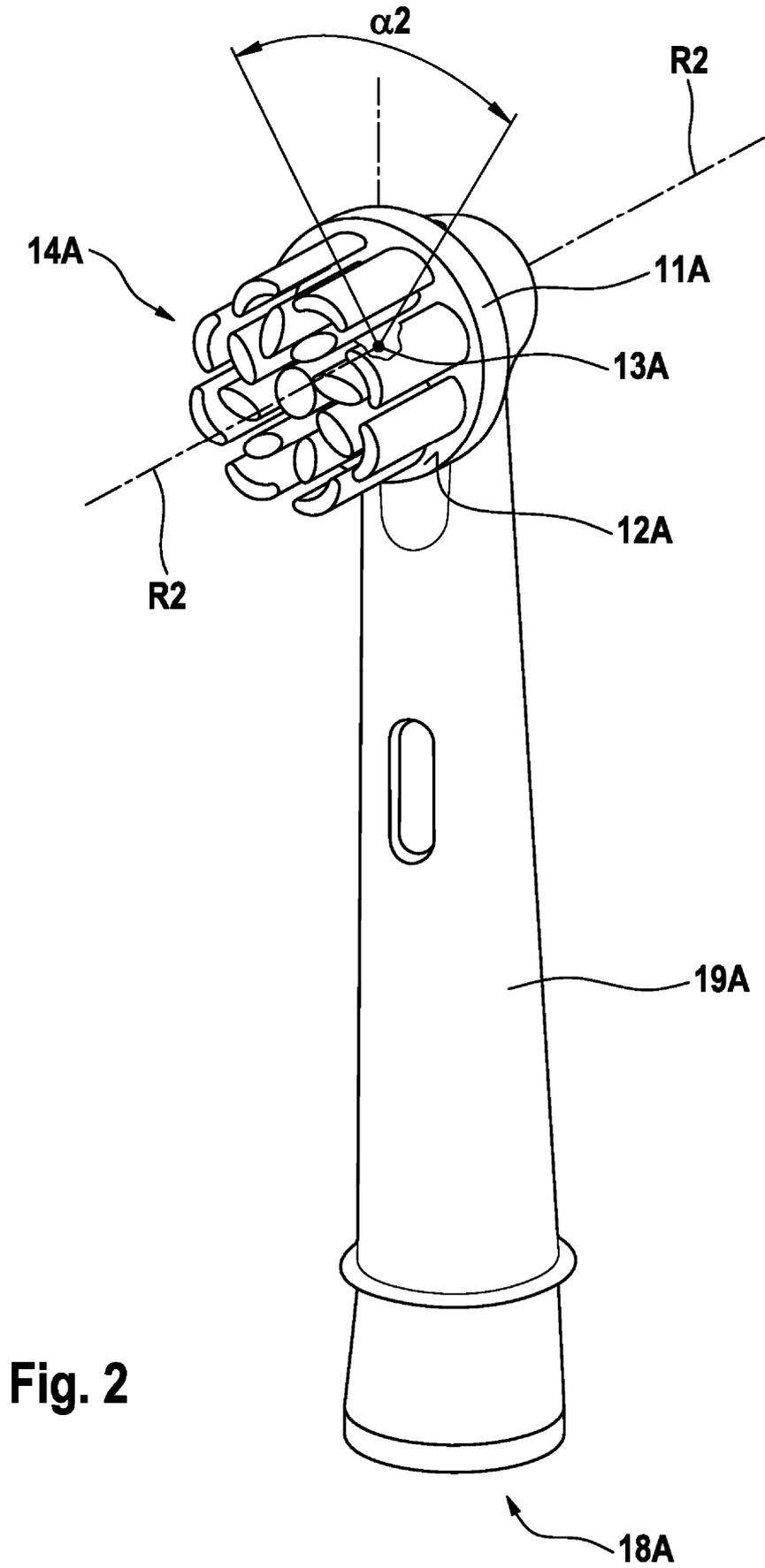


Fig. 2

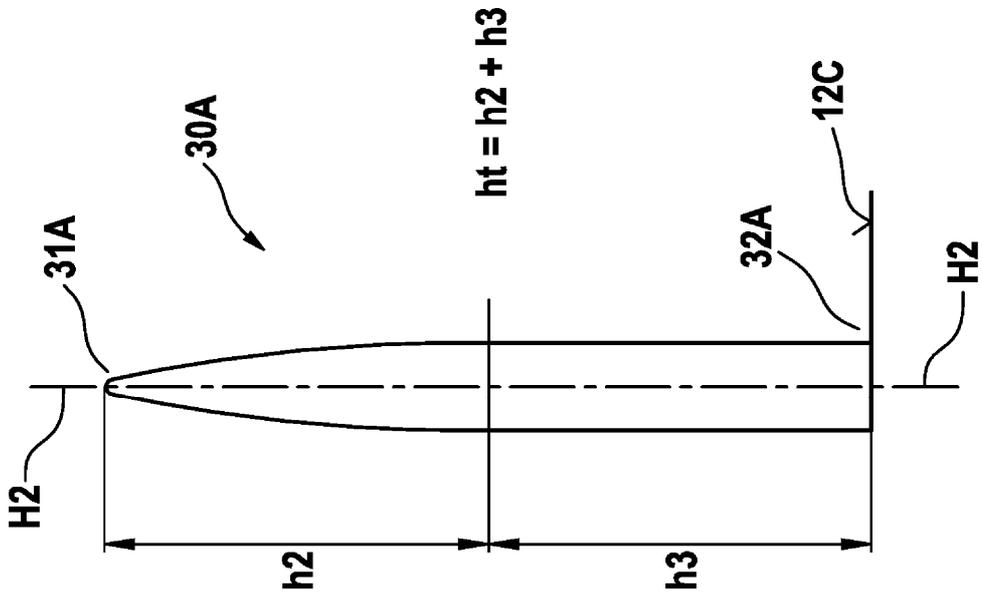


Fig. 3A

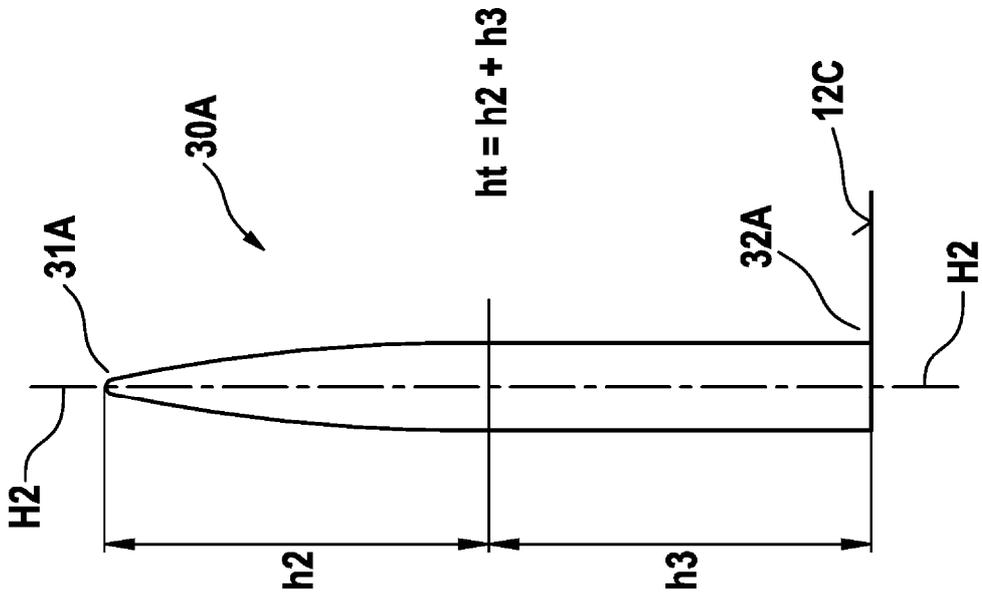


Fig. 3B

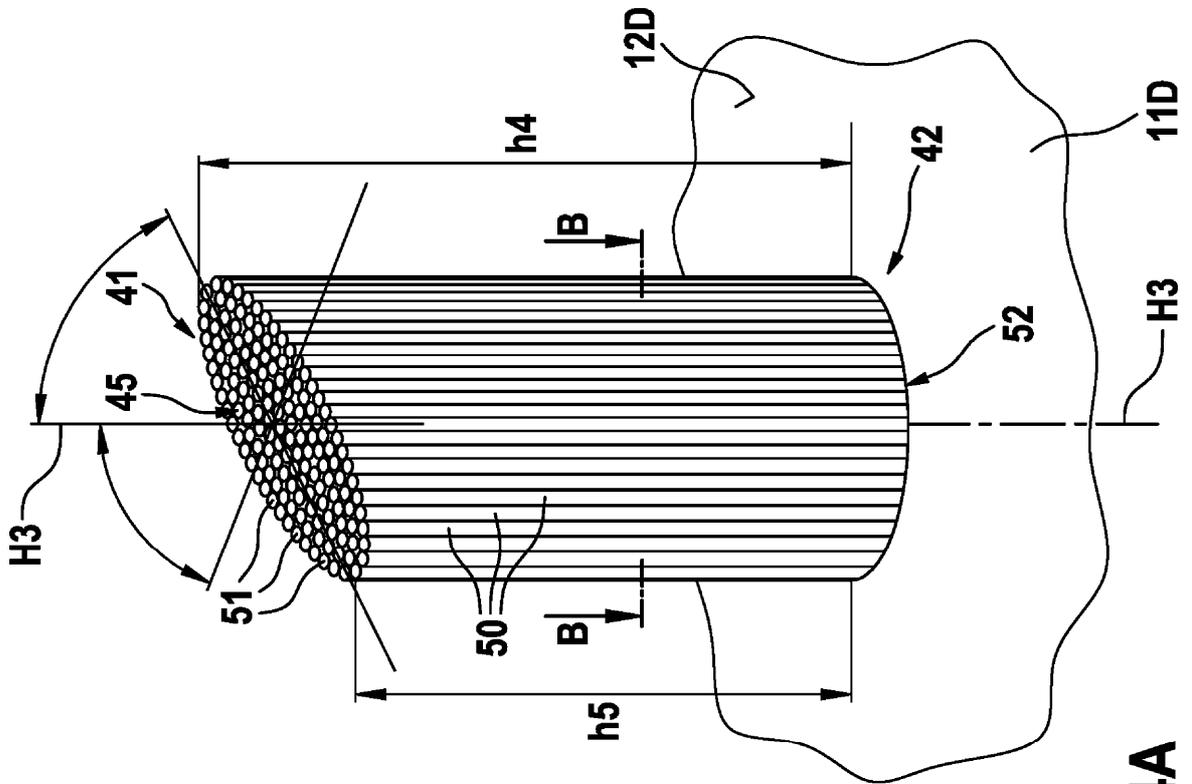


Fig. 4A

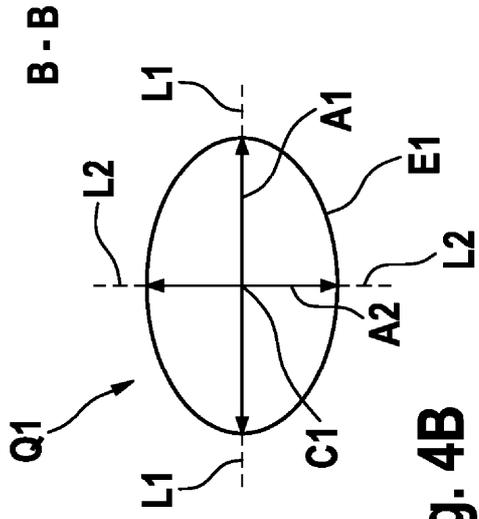


Fig. 4B

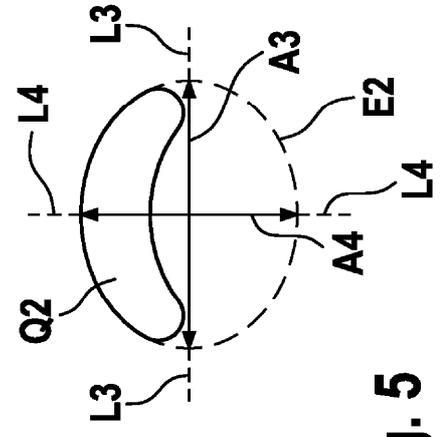
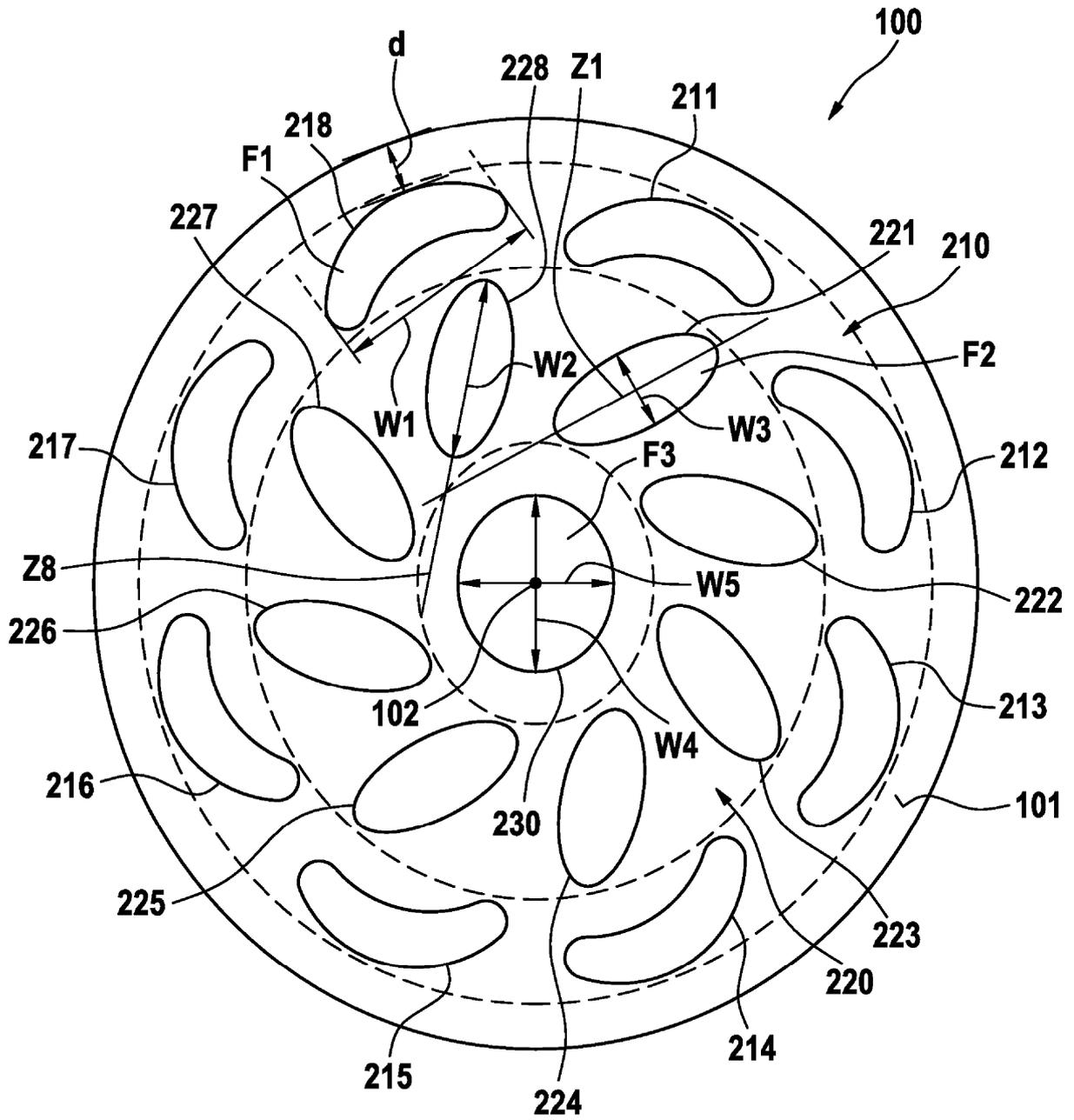
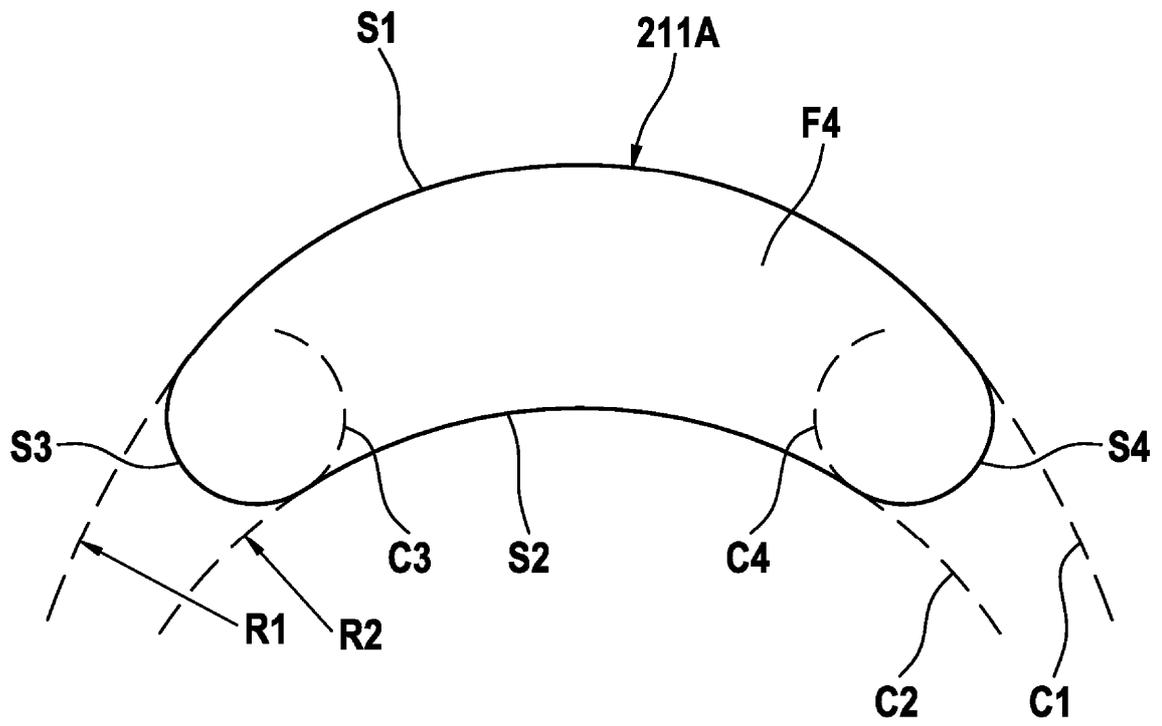


Fig. 5



**Fig. 6**



**Fig. 7**