

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 324**

51 Int. Cl.:

A61C 17/22 (2006.01)

A46B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2009 PCT/IB2009/054898**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2010 WO10052652**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2009 E 09759798 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2349068**

54 Título: **Cabeza de cepillo para un cepillo dental eléctrico**

30 Prioridad:

05.11.2008 EP 08019329

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

10.03.2020

73 Titular/es:

**BRAUN GMBH (100.0%)
Frankfurter Strasse 145
61476 Kronberg/Taunus, DE**

72 Inventor/es:

**DRIESEN, GEORGES;
SCHMID, MICHAEL;
SCHAEFER, NORBERT;
REICK, HANSJOERG;
SCHAMBERG, STEFAN;
THURNAY, EVA, SUSANNE y
MC GARRY, RORY**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 747 324 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

Cabeza de cepillo para un cepillo dental eléctrico

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere en general a un cepillo dental eléctrico y en particular a una cabeza de cepillo para dicho cepillo dental eléctrico, que tiene un soporte de cerdas en una forma sustancialmente preferiblemente plana que incluye unos medios de montaje para el montaje móvil del soporte de cerdas, teniendo dicho soporte de cerdas varios mechones de cerdas exteriores y varios mechones de cerdas interiores, teniendo los mechones de cerdas exteriores una altura superior a los mechones de cerdas interiores, de modo que en la superficie de trabajo definida por los extremos libres de los mechones se forma una depresión central que tiene una parte inferior en forma de ranura.

15 Antecedentes de la invención

En cepillos dentales eléctricos se conoce el uso de secciones de cerdas accionadas rotativamente que comprenden una pluralidad de mechones de cerdas fijados a un soporte de cerdas en forma de placa sustancialmente circular cuyo eje de rotación se extiende habitualmente de forma central con respecto a la sección de cerdas. La sección de cerdas se gira habitualmente con un movimiento alternante oscilante sobre el que se puede superponer un movimiento de vaivén oscilante, cuando proceda.

Mientras que inicialmente se utilizaron secciones de cerdas prácticamente planas, en las que los extremos libres de los mechones están en un plano común, se propuso en interés de una limpieza mejorada de los espacios interproximales, utilizar secciones de cerdas que en el borde tienen mechones más largos y más protuberantes previstos para penetrar mejor en las áreas interproximales teniendo en cuenta su proyección. Se describen, por ejemplo, en EP-0835081 B1 mechones que están dispuestos en la circunferencia de una sección de cerdas circulares, accionables rotativamente en la región del eje longitudinal y que sobresalen más allá de los mechones dispuestos más en el interior.

Dichos mechones extendidos en la circunferencia exterior de la sección de cerdas tienen un buen efecto de autocentrado, que durante el accionamiento rotatorio de la sección de cerdas localizan el cepillo centralmente sobre el diente respectivo, y realmente permiten una limpieza mejorada de los espacios interproximales; no obstante, la limpieza de las secciones laterales de los dientes adyacentes a los espacios interproximales no es todavía óptima. Además, dichas configuraciones de la sección con cerdas ya no pueden moverse de forma realmente suave de un diente al otro, lo que hace que la cabeza del cepillo produzca una sensación punzante durante los movimientos de limpieza en la dirección longitudinal del cepillo dental.

Se conocen cabezas de cepillo construidas de manera similar, accionables en rotación y que incluyen una cavidad central o depresión en la superficie de trabajo de la sección de cerdas, a partir de las patentes US-D 478.214, US-D 517.325 o US-D 455.556.

También se propone en la técnica una cabeza de cepillo dental accionable rotativamente que tiene como depresión una ranura curvada que se extiende transversalmente a través de la sección de cerdas, formando la superficie de trabajo de la sección de cerdas y que se construye como si se hubiera fresado a través de los mechones. A través de esta depresión sustancialmente uniaxial en una sección de cerdas o su superficie de trabajo, es posible conseguir no solo una mejor retención del dentífrico o un agente de limpieza dental de tipo gel similar, sino también un mejor efecto de limpieza sobre el diente acompañado de una sensación de limpieza más suave y agradable. El contorno de la superficie de trabajo, que se eleva en caras circunferenciales opuestas, se apoya mejor contra los flancos laterales del diente, los cuales, por decirlo así, quedan envueltos con un ajuste cómodo, de manera que, concretamente las secciones de los flancos del diente adyacentes a los espacios interproximales, se limpian mejor.

Sin embargo, con estas configuraciones conocidas de una sección de cerdas con una depresión en forma de ranura que se extiende transversalmente a través de toda la sección de cerdas, el rendimiento de limpieza en los espacios interproximales experimenta, o requeriría, presiones de contacto excesivas no deseables para hacer que los mechones centrales se flexionen lo suficiente.

El documento US2005/0060822 describe cabezales para cepillos dentales según el preámbulo de la reivindicación 1.

Teniendo en cuenta esta realización, es un deseo proporcionar un cepillo dental eléctrico mejorado y una cabeza de cepillo mejorada para el mismo, que eviten los inconvenientes del estado de la técnica desarrollándola aún más de una manera ventajosa. En particular, es un deseo conseguir una limpieza eficaz y completa de los espacios interproximales sin perjudicar el efecto limpiador en los flancos del diente, esperándose que el cepillo proporcione una sensación de limpieza suave y agradable durante el funcionamiento y proporcionar facilidad de manejo por medio de un efecto suficiente de autocentrado.

Sumario de la invención

Este objetivo se consigue según la invención mediante un cabezal de cepillo según la reivindicación 1. Se proporcionan otras realizaciones de la invención según las reivindicaciones dependientes.

5 Por lo tanto, se propone proporcionar una cabeza de cepillo (montada de forma desmontable) para un cepillo dental eléctrico con un soporte de cerdas que tiene al menos dos mechones de cerdas exteriores y varios mechones de cerdas interiores. Los extremos libres de las cerdas de los mechones de cerdas exteriores e interiores definen una superficie de trabajo de la cabeza de cepillo, es decir, la superficie de trabajo es la superficie de contacto para limpiar los dientes. Los

10 mechones de cerdas interiores están dispuestos de manera que los extremos libres de las cerdas de los mechones de cerdas interiores forman una depresión central en la superficie de trabajo, donde la depresión central se realiza como una ranura cóncava que tiene una curvatura continua. Por curvatura continua se entiende que el recorte de las cerdas de cada uno de los mechones de cerdas interiores sigue la curvatura de la ranura cóncava y, por tanto, cada uno de los mechones de cerdas interiores tiene una superficie superior curvada definida por los extremos libres de las cerdas del respectivo

15 mechón de cerdas interior que forma una parte de la superficie de trabajo de la depresión central. Además, los mechones de cerdas exteriores tienen una altura mayor que los mechones de cerdas interiores al menos en el lado que está orientado hacia los mechones de cerdas interiores de manera que se consigue un salto en forma de escalón entre la depresión central curvada continua y la superficie de trabajo formada por los mechones de cerdas exteriores. Aunque la depresión central puede estar conformada para que esté óptimamente adaptada a la superficie de los dientes (es decir, la curvatura de la depresión central puede ser un compromiso entre la fuerte curvatura de los molares y la baja curvatura de los incisivos), el salto en forma de escalón permite que las cerdas de los mechones de cerdas exteriores penetren en las áreas interproximales entre los dientes. Si la curvatura continua de la depresión central continuara simplemente hacia los mechones de cerdas exteriores, las cerdas exteriores de los mechones de cerdas exteriores quedarían recortadas con un ángulo relativamente alto (p. ej., más de 30 grados con respecto a un plano paralelo a la superficie de soporte de cerdas del soporte de cerdas) lo que dificulta el redondeo de las cerdas exteriores. Las cerdas externas probablemente no se redondearían lo suficiente en un proceso de redondeo estandarizado y, por lo tanto, permanecerían como una punta afilada que podría producir algún daño a las encías durante el uso. El soporte de cerdas tiene medios de montaje para el montaje móvil del soporte de cerdas a la cabeza de cepillo, de forma que acciona el soporte de cerdas en un movimiento, específicamente se permite un movimiento oscilatorio de rotación, mediante una disposición de accionamiento de una sección del mango del cepillo dental eléctrico. En general, la cabeza de cepillo propuesta proporciona capacidades de limpieza muy buenas para las superficies frontal y lateral de los dientes y para las áreas interproximales entre los dientes. Además, debido al diseño específico, puede proporcionarse una cabeza de cepillo que es suave para las encías, está autocentrada y proporciona una sensación de boca suave durante el funcionamiento.

20

25

30

35 En una realización, el ángulo entre una tangente en el borde de la depresión cóncava en forma de ranura en un corte en sección transversal a través de la cabeza de cepillo y un plano paralelo a la superficie de soporte de cerdas del soporte de cerdas es como máximo de entre aproximadamente 10 grados y aproximadamente 25 grados y, en particular, como máximo de entre aproximadamente 15 grados y aproximadamente 20 grados. Una cerda que se recorta en este ángulo por debajo de aproximadamente 25 grados y en particular por debajo de

40 aproximadamente 20 grados puede estar suficientemente redondeada en un procedimiento de redondeo de cerdas convencional como es conocido en la técnica. Las cerdas redondeadas de los mechones de cerdas interiores son por tanto suaves con las encías, evitándose daños en las encías.

45 En una realización, la depresión central tiene una diferencia de altura desde el centro de la depresión hasta los bordes de la depresión de aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 1,0 mm y en particular de aproximadamente 0,6 mm a 0,8 mm. Esto proporciona un compromiso para unas buenas propiedades de limpieza en los molares y en los dientes frontales.

50 Por tanto, se ha propuesto adaptar la depresión central con su contorno de superficie al contorno lateral curvado de los flancos del diente de modo que incluso sin deformaciones importantes de los mechones individuales, la superficie de trabajo del mechón de cerdas se ajusta al contorno del lado de los dientes y, para la limpieza interproximal, rodear la depresión central con mechones exteriores que se proyectan en longitud o en altura con respecto a la depresión. Por medio de, por un lado, los mechones que se proyectan escalonadamente elevados en los bordes circunferenciales y, por otro lado, una parte media contorneada curvada continuamente en forma de ranura de la sección de cerdas o la superficie de trabajo cuya curvatura está conformada para adaptarse al contorno del flanco del diente, es posible, por un lado, que se penetre en los espacios interproximales lo suficientemente lejos y, por otro lado, que los flancos laterales del diente se procesen y limpien en toda su superficie, también en las secciones adyacentes a los espacios interproximales, sin que los mechones centrales se doblen en exceso. Según la invención, se proporciona un salto en altura en forma de escalón entre la

55 depresión central y dichos mechones de cerdas exteriores de altura superior. Debe observarse que las cerdas también pueden proporcionarse en agrupamientos diferentes que no sean mechones. Por lo tanto, cualquier referencia a los mechones puede considerarse, además, alternativamente como una referencia a una mayoría de cerdas según la invención, tal como se ha descrito anteriormente y más adelante en las reivindicaciones. Además, pueden utilizarse otros tipos de elementos de limpieza dental en lugar de cerdas.

60

65

A diferencia de las secciones de cerdas con depresiones planas en el centro, los mechones en la región central y también en las áreas de la sección de cerdas orientadas hacia los mechones de cerdas exteriores más largos ajustan perfectamente contra los flancos laterales de los dientes incluso sin doblarse. Además, se obtiene una sensación de limpieza más suave, concretamente al mover la cabeza de cepillo de un diente al siguiente, porque debido a la diferente altura del mechón, también en la región central, los mechones individuales son empujados hacia fuera en sucesión cuando el cepillo pasa rápidamente sobre el flanco de un diente, empujando la cabeza de cepillo, en cierta medida, a lo largo de la superficie curvada de la depresión alrededor del flanco del siguiente diente sin que la cabeza de cepillo, por decirlo así, caiga en la depresión. En particular, con el accionamiento rotatorio de la sección de cerdas se obtiene además un movimiento de limpieza suave porque los mechones que abrazan el flanco del diente se doblan más intensamente según aumenta la distancia desde el eje de rotación. Los mechones de cerdas exteriores que sobresalen escalonadamente dan lugar, además, a un efecto de autocentrado intensificado que facilita el manejo.

La curvatura en forma de ranura de la parte central deprimida de la superficie de la sección de cerdas puede conseguirse generalmente de diversas formas. Por ejemplo, se podría proporcionar un soporte de cerdas curvado de forma correspondiente mientras que los mechones tienen una longitud uniforme. Sin embargo, en otro aspecto de la invención los mechones, y concretamente los mechones interiores, varían su longitud de tal manera que definen con sus extremos libres dicha curvatura en forma de ranura. Concretamente la longitud de los mechones interiores puede aumentar en la dirección de la curvatura de la superficie de trabajo definida por los extremos libres con una distancia en aumento desde un punto central del soporte de cerdas, de manera que definan dicha curvatura en forma de ranura de la depresión central. A través de dicha longitud variable de los mechones es posible conseguir una sensación de limpieza suave y un movimiento imperceptible de la sección de cerdas sobre los dientes porque las cerdas que sobresalen más pueden doblarse hacia fuera más fácilmente gracias a su longitud superior.

En otro aspecto, la cabeza del cepillo puede tener una parte inferior en forma de ranura que es prácticamente recta u ondulada en una dirección vertical respecto a la dirección de la curvatura. Se proporciona por tanto una adaptación de la topografía final de la cerda en la extensión lateral del diente.

Para obtener la curvatura continua de la superficie de la depresión central, los extremos libres de los mechones de cerdas interiores, que definen dicha superficie de trabajo en la región de la depresión, no tienen superficies finales que se extiendan paralelas al soporte de cerdas, sino superficies finales que se inclinan en un ángulo agudo con respecto a la superficie del soporte de cerdas, donde los diferentes mechones de cerdas interiores tienen superficies finales inclinadas de diferente forma, de modo que las superficies finales inclinadas de diferente forma definen, complementándose mutuamente, la curvatura de dicho contorno en forma de ranura de la depresión central. En particular, la inclinación de las superficies finales de los extremos libres de los mechones se puede hacer cada vez más pronunciada a medida que aumenta la distancia de los mechones desde el centro del soporte de cerdas, dando así como resultado una pared cada vez más inclinada del fondo en forma de ranura en la dirección de los bordes circunferenciales de la sección de cerdas.

Los extremos libres de los mechones de cerdas interiores pueden tener una superficie final que no sea plana sino curvada en forma de arco, de modo que los extremos libres que se complementan mutuamente de los mechones vecinos definan una superficie envolvente continuamente curvada que forma la depresión cóncava en forma de ranura mencionada anteriormente. Las superficies finales curvadas de los mechones individuales se curvan, de forma ventajosa, uniaxialmente, es decir, ya están curvados por sí mismos en forma de ranura, de manera que se extienden en una línea recta en una dirección mientras que tienen una curvatura en una dirección perpendicular a la misma.

El fondo curvado en forma de ranura de la región central de la superficie de trabajo de la sección de cerdas puede tener, por lo general, una configuración simétrica, es decir, que se extienda sustancialmente en una parábola. En este caso, los mechones de cerdas interiores se elevan con sus extremos libres en un grado sustancialmente igual a las caras circunferenciales opuestas de la sección de cerdas.

También se puede proporcionar un recorrido asimétrico de la curvatura de la depresión central en la superficie de trabajo de la sección de cerdas, en cuyo caso se puede proporcionar, concretamente, una curvatura con una ranura en forma de plátano. En esta disposición, los mechones que definen la depresión central en la superficie de trabajo de la sección de cerdas se elevan desigualmente con respecto a las caras circunferenciales opuestas, de manera que el borde superior de la depresión en forma de ranura es más alto que el borde opuesto. Entre otras cosas, esto puede usarse, por ejemplo, para compensar la tendencia de los usuarios a colocar la cabeza del cepillo contra los flancos del diente en una orientación que no es exactamente tangencial sino ligeramente en forma de V.

Dicha asimetría de la depresión en forma de ranura puede en general ser variablemente pronunciada. La curvatura asimétrica puede ser tan pronunciada que un plano inclinado imaginario, que se asienta en los puntos más altos de la depresión y/o que refleje un gradiente medio calculado aproximadamente de dicha curvatura en forma de ranura, se incline en un ángulo de inclinación de 2° a 10°, preferiblemente de 3,5° ± 1°, respecto a un eje principal de sección de cerdas preferiblemente vertical respecto al soporte de cerdas.

En una disposición de este tipo, los mechones dispuestos bilateralmente a lados opuestos de la depresión central y proyectándose en altura sobre el nivel de las secciones de la depresión adyacente, pueden tener una altura desigual,

con una diferencia de altura dentro del intervalo de 5 % a 20 %, preferiblemente $10 \% \pm 5 \%$, de la altura de dichos mechones más largos y que es en particular igual a 0,3 a 2 mm, preferiblemente 0,5 a 1,0 mm, aproximadamente.

5 El perfil de altura asimétrico con la superficie de trabajo inclinada de la sección de cerdas puede ser una ventaja, en particular cuando la sección de cerdas con su eje principal de cerdas, que se extiende verticalmente sobre el soporte de cerdas y/o de forma paralela a la dirección principal estadística de los mechones, y/o el soporte de cerdas está dispuesto para que esté inclinado en relación con el eje del cepillo dental, de forma que el eje principal de la sección de cerdas está inclinado con un ángulo agudo respecto a la vertical del eje longitudinal del cepillo dental, pudiendo proporcionarse de forma ventajosa en esta disposición un ángulo de inclinación de 5° a 15° , preferiblemente 5° a 10° . De manera ventajosa, la inclinación del perfil de altura de la sección de cerdas se orienta en dirección opuesta a la inclinación del soporte de cerdas de modo que la inclinación de la sección de cerdas se compense al menos en parte. Es por tanto posible, dado un accionamiento tridimensional de la sección de cerdas, es decir, un movimiento rotatorio alrededor de un eje de rotación y un movimiento de escarbado a lo largo de un eje de escarbado que, de forma ventajosa, puede ser aproximadamente paralelo al eje de rotación y/o al eje principal de la sección de cerdas, por un lado, reducir la intensidad del movimiento de escarbado o de sus fuerzas de reacción sobre la encía y, por otro lado, seguir obteniendo un rendimiento de limpieza eficaz conservando un efecto de autocentrado.

20 Se consigue un buen compromiso entre una buena limpieza interproximal con una penetración suficientemente profunda en los espacios interproximales, por un lado, y una limpieza sin obstrucciones de las áreas laterales adyacentes del diente, y una sensación de limpieza suave, por otro, mediante el salto en altura entre los mechones exteriores más largos y las zonas adyacentes de la depresión central, de una magnitud en el intervalo de 0,5 mm a 3 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm o de forma alternativa $1,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, aproximadamente, y específicamente de aproximadamente 0,7 mm a 0,9 mm.

25 Para conseguir un efecto de limpieza interproximal mejorada, al menos uno de los mechones de cerdas exteriores tiene al menos un bisel sobre su superficie de extremo libre. Concretamente los bordes laterales de las superficies finales pueden achaflanarse. Este achaflanamiento de los extremos libres de los mechones de las cerdas exteriores más largas proporciona ventajas específicas incluso en ausencia de una depresión central en forma de ranura. Por un lado, dichas cerdas de los mechones exteriores largos pueden penetrar mejor en los espacios interproximales. Por otro lado la cabeza de cepillo puede moverse más fácil y suavemente de un diente al siguiente porque los chaflanes de los mechones circunferencialmente exteriores elevan la sección de cerdas, por decirlo así, como una superficie inclinada en forma de cuña sobre el flanco del siguiente diente.

35 En esta disposición, los mechones de cerdas exteriores más largos pueden estar achaflanados, por lo general, hacia ambas la cara interna y la cara externa. Sin embargo, en una realización ventajosa de la invención, solamente se proporciona un chaflán sobre una de las caras del respectivo mechón, de manera que queda una superficie final suficientemente amplia y sin achaflanar, como resultado de lo cual se consigue una limpieza por igual en los espacios interproximales y en los flancos del diente.

40 En otro aspecto de la invención especialmente ventajoso, los bordes exteriores de los extremos libres de las cerdas de los mechones exteriores, es decir, los bordes orientados hacia fuera de los mechones interiores, están achaflanados. Como resultado, la cabeza de cepillo puede empujarse de forma especialmente suave de un diente al siguiente. También, mientras la depresión central limpia un determinado diente durante el funcionamiento y las cerdas largas de los mechones de cerdas exteriores penetran en el área interproximal para la limpieza respectiva, las caras exteriores achaflanadas de los mechones de cerdas exteriores ya tocan los dientes adyacentes y, por lo tanto, proporcionan un efecto de limpieza dental múltiple.

50 De forma alternativa o adicional, el borde lateral interior de la superficie final de dichos mechones exteriores más largos o también más cortos, también se puede achaflanar. Como resultado, la superficie de trabajo de la sección de cerdas descansa con un ajuste especialmente cómodo contra los flancos del diente de cuerpo redondeado. El chaflán de la cara interior es una continuación, por decirlo así, de la depresión curvada en forma de ranura en el centro de la superficie de trabajo de la sección de cerdas. Esto mejora, además, el efecto de limpieza supragingival, es decir, la limpieza del área límite entre la sustancia dental dura y la encía.

55 Dependiendo de la aplicación y configuración de los mechones, el chaflán en los mechones exteriores circunferenciales más largos puede pronunciarse de distintas formas. Se puede conseguir un buen efecto de limpieza tanto entre los dientes (es decir, interproximal) como sobre sus superficies cuando dicho chaflán de los mechones circunferenciales se inclina en un ángulo de aproximadamente 20° a 60° , preferiblemente 25° a 40° y específicamente de 30 grados a 35 grados, con respecto a la superficie final no achaflanada de dicho mechón. Generalmente, la profundidad del chaflán puede seleccionarse de diferentes formas, con una solución intermedia ventajosa entre una entrada fácil en los espacios interproximales y logrando la capacidad de limpieza que queda en los flancos del diente si dicho chaflán se extiende sobre aproximadamente 25 % a 75 % de la anchura del extremo de las cerdas del mechón exterior. En este contexto, se entiende por "anchura" la dimensión vertical de cerdas del mechón exterior con respecto a su eje longitudinal y transversal a la dirección longitudinal del chaflán.

65

5 Los mechones de cerdas exteriores circunferenciales son especialmente eficaces, concretamente junto con dichos chaflanes, cuando dichas cerdas del mechón exterior se inclinan al menos con su cara externa hacia la cara circunferencial externa en un ángulo agudo con respecto a una vertical en el soporte de cerdas, y esto preferiblemente en un ángulo en el intervalo de 1,5° a 30°, en particular de 1,5° a 15°, preferiblemente de 3° a 5°, aproximadamente. Como resultado, los mechones adquieren una resistencia reducida al pandeo en una dirección durante el movimiento hacia adelante y hacia atrás de la cabeza de cepillo, dando lugar así a una mejor inserción en los espacios interproximales.

10 En otro aspecto de la invención, dichos mechones de cerdas exteriores tienen un área de sección transversal que se hace más grande hacia sus extremos libres y/o flancos laterales, que se separan a medida que ascienden desde el soporte de cerdas. Concretamente dichos mechones de cerdas exteriores pueden tener una forma trapezoidal según se observa en una vista seccional longitudinal, de manera que los extremos libres del mechón son más anchos que su base en el soporte de cerdas. Por un lado, dicha configuración trapezoidal de los mechones transmite una superficie de trabajo más grande en sus extremos libres. Esto también permite una mejor sujeción del dentífrico sobre los extremos de las cerdas. Por otro lado, la forma de abanico permite que las cerdas de un mechón se muevan una con respecto a la otra con mayor facilidad, lo que da como resultado una mejor adaptación al contorno del diente y un rendimiento de limpieza mejorado. Concretamente, con los chaflanes laterales de los extremos libres de los mechones, dichos mechones adquieren proporciones geométricas favorables con bordes más tangibles que se apoyan mejor contra los contornos limítrofes de los dientes.

20 La configuración trapezoidal de las cerdas de los mechones exteriores más largos es, de forma ventajosa, asimétrica en relación a la vertical del soporte de cerdas. Concretamente un flanco interior de dichas cerdas de los mechones exteriores, que está orientado hacia los mechones de cerdas interiores, puede extenderse sustancialmente en vertical a la superficie del soporte de cerdas, mientras que una cara externa de la cerda del mechón exterior respectivo, que está orientada hacia fuera de los mechones de cerdas interiores, se inclina hacia la cara externa en un ángulo agudo con respecto a una vertical en el soporte de cerdas. Por tanto, los flancos exteriores sobresalen hacia fuera en un ángulo mientras que los flancos interiores se mantienen rectos, es decir, están alineados sustancialmente en vertical con respecto a la superficie del soporte de cerdas.

30 En otro aspecto de la invención, se pueden formar varios mechones de cerdas exteriores con sus extremos libres en una superficie continua conjunta que, vista en una vista en planta, puede tener de forma ventajosa una forma alargada. Por un lado, esto asegura un efecto de limpieza que cubre un área grande. Por otro, el dentífrico o agente limpiador dental se mantiene mejor en la depresión interna de la superficie de trabajo.

35 En dicha sección de cerdas alargadas, el chaflán anteriormente mencionado en el extremo libre de la sección de cerdas se extiende de forma ventajosa de forma paralela y/o tangencial al eje longitudinal de la superficie final alargada.

40 En otro aspecto de la invención, se proporcionan mechones de cerdas exteriores en la circunferencia externa en los sectores circunferenciales opuestos de las caras circunferenciales opuestas, de manera que la depresión central en la superficie de trabajo de la sección de cerdas se extiende entre los mechones circunferenciales más largos opuestos. En esta disposición, no se proporcionan los mechones de cerdas exteriores más largas a lo largo de toda la circunferencia del campo de cerdas sino solamente en sectores angulares limitados de preferiblemente menos de 60° por ángulo de sector, sin colocar ningún mechón de cerdas exterior elevado circunferencialmente en los sectores intermedios en los que la depresión curvada en forma de ranura en la región central es más profunda. La depresión cóncava en forma de ranura central se extiende, por decirlo así, transversalmente a través de toda la sección de cerdas. En dichos sectores en los que la depresión en forma de ranura es más profunda, los mechones circunferenciales exteriores se adaptan a la configuración del contorno de la depresión en forma de ranura o forman parte de este.

50 La cabeza de cepillo puede accionarse, por lo general, de varias maneras. Se pueden aplicar diferentes cinéticas de accionamiento dependiendo de la configuración del cepillo dental y su accionamiento. En otro aspecto de la invención, el movimiento de accionamiento comprende un movimiento rotatorio oscilante alrededor de un eje de rotación que se extiende a través del soporte de cerdas. En una realización de la invención, dicho eje de rotación puede extenderse verticalmente al plano del soporte de cerdas a través de su punto central o centro de gravedad. Opcionalmente, puede proporcionarse un movimiento pulsante adicional a lo largo del eje de rotación.

55 Sin embargo, según una realización alternativa de la invención, también es posible que el eje de rotación se coloque excéntricamente, de manera que se generen componentes de movimiento de diferente magnitud en diferentes caras circunferenciales de la sección de cerdas. En otro aspecto de la invención, la excentricidad se aplica a los mechones de cerdas exteriores más largos, es decir, el eje de rotación está desplazado paralelo a una línea de conexión a través de los mechones exteriores más largos opuestos. Dependiendo de la configuración de la sección de cerdas, la excentricidad puede pronunciarse de varias maneras, consiguiendo una buena solución intermedia entre los movimientos de limpieza de tamaño deseablemente diferente en distintas caras circunferenciales, por un lado, pero consiguiendo todavía movimientos vibratorios tolerables, por otro lado, cuando el eje de rotación divide un diámetro del soporte de cerdas en una relación de longitud de 55 % a 45 % hasta 70 % a 30 %.

65 De forma alternativa o adicional, es posible que el eje de rotación se incline en un ángulo agudo con respecto al plano definido por dicho soporte, donde el ángulo de inclinación se encuentra preferiblemente en el intervalo de

89° a 65°, concretamente 88° a 82°, con respecto al plano del soporte de cerdas. Como resultado es posible, junto con el perfil de la superficie curvada en forma de ranura de la sección de cerdas, superponer un movimiento de escarbado sobre el movimiento rotatorio. Preferiblemente, el eje de rotación se inclina de tal manera que la sección de cerdas se inclina hacia fuera de la sección del mango del cepillo dental.

5 Dada una oscilación rotatoria de la sección de cerdas, en otro aspecto de la invención, la superficie final de las cerdas de los mechones exteriores, que parecen alargados en una vista en planta, se extiende en un arco alrededor del eje de rotación, concretamente en un arco aproximadamente circular alrededor del eje de rotación.

10 En otro aspecto de la invención, los chaflanes mencionados anteriormente de los extremos exteriores de las cerdas de los mechones exteriores más largos pueden, no obstante, extenderse en línea recta, con preferencia sustancialmente tangenciales a una superficie final alargada y curvada en arco de los mechones. Por un lado esto simplifica la producción de los mechones. Por otro lado esto da como resultado una anchura circunferencialmente variable de los chaflanes y, concomitante a la misma, de las superficies finales no achaflanadas, las cuales, a modo de cuña, pueden hacer que los mechones correspondientes se introduzcan continuamente en los espacios interproximales y se retiren de los mismos.

15 Sin embargo, según una realización alternativa de la invención, también es posible que los chaflanes se extiendan por igual en una curva arqueada alrededor del eje de rotación, concretamente de tal manera que los chaflanes y/o el resto de las superficies finales no achaflanadas de los mechones tengan un contorno y anchura que sean constantes en dirección circunferencial. Como resultado, es posible conseguir un contacto especialmente suave de los mechones con los flancos del diente y una penetración favorable o uniforme en los espacios interproximales.

20 En otro aspecto de la invención, el soporte de cerdas no tiene una configuración exactamente circular, sino una forma ligeramente ovalada y/o elíptica. De forma alternativa o adicional, es posible que al menos la fila exterior de mechones esté dispuesta no en un círculo, sino en un anillo aplanado en un lado o en múltiples lados, en particular en forma oval y/o de elipse. Por una parte, se puede lograr una alta densidad de cerdas con una sección de cerdas con dicho contorno oval o elíptico. Por otro lado, dicha forma tiene un efecto beneficioso en el movimiento de los mechones individuales. En particular, cuando el eje corto de la elipse o el eje transversal del óvalo se extiende paralelo al eje longitudinal del contorno en forma de ranura de la depresión central, que en la posición neutra del soporte de cerdas se extiende de forma ventajosa en una dirección transversal a la dirección longitudinal del cepillo dental, los mechones exteriores más largos situados en una línea de diámetro dispuesta verticalmente a la misma adquieren un componente de movimiento adicional con respecto al mechón situado en la región profunda de la depresión en forma de ranura, de modo que se consiga una acción limpiadora interproximal especialmente eficaz. Esta forma elíptica u oval puede deformarse de forma algo asimétrica a partir de la forma geométrica ideal.

25 Los mechones exteriores más largos pueden rodear a los mechones de cerdas interiores a lo largo de una distancia que cubre de 25 % a 75 %, aproximadamente, de la circunferencia de la sección de cerdas o del soporte de cerdas.

30 Los mechones de cerdas interiores, que con sus extremos libres definen dicha depresión central en la superficie de trabajo, pueden formar con sus extremos libres una superficie sustancialmente continua, de modo que se forma una depresión cóncava continua en forma de ranura (aquí debe diferenciarse entre la superficie continua formada y los extremos libres de las cerdas, que están tan juntos que ya no pueden distinguirse mechones de cerdas individuales y la curvatura continua de la depresión central: esta última podría lograrse con una superficie continua o con una superficie en la que hay espacios entre los mechones de cerdas). Por un lado, de esta forma es posible conseguir un apoyo alrededor de toda la superficie de los flancos del diente y con ello un efecto de limpieza que cubre un área grande. Por otro lado, tiene un efecto beneficioso en la colocación del dentífrico o agente limpiador dental, que se mantiene en la superficie de trabajo de la sección de cerdas y no fluye tan fácilmente entre los mechones que están debajo en el soporte de cerdas.

35 El fondo cóncavo con forma de ranura, que está formado por los extremos libres de las cerdas, se puede construir como parte de una forma cilíndrica. En esta disposición, el radio de una sección a través de la parte inferior en forma de ranura o la forma del cilindro es de aproximadamente 9 mm a aproximadamente 15 mm, en particular de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 13 mm y específicamente de aproximadamente 12 mm.

40 En un aspecto alternativo de la invención, dichos mechones interiores pueden formar, con sus extremos libres, superficies finales separadas, como resultado de lo cual se puede conseguir una mejor descarga de los residuos desprendidos.

45 En otra realización, el cabezal del cepillo según las características anteriores se proporciona en un cepillo dental eléctrico. Como tal, la topografía final de la cerda resulta ser especialmente ventajosa en combinación con una cabeza de cepillo con rotación oscilante en donde la cabeza de cepillo oscila de un lado a otro mediante un ángulo de giro. Los medios de montaje del soporte de cerdas permiten por tanto accionar el soporte de cerdas de modo oscilante rotatorio mediante una disposición de accionamiento presente en una sección de mango del cepillo dental eléctrico.

50 En una realización, la parte inferior en forma de ranura cóncava de la depresión central se extiende en una dirección transversal al eje longitudinal del cepillo dental cuando el soporte de cerdas está en una posición neutra no desviada. Por tanto, cuando el usuario sostiene el cepillo dental con la mano durante el funcionamiento en una posición horizontal, la depresión cóncava en forma de ranura se extiende verticalmente en esta posición neutra. En esta posición de sujeción, los

mechones de cerdas exteriores pueden estar dispuestos a los lados de la ranura que se extiende verticalmente (es decir, los mechones de cerdas exteriores se disponen entonces opuestos entre sí a lo largo del eje longitudinal del cepillo dental).

Breve descripción de los dibujos

- 5 Se deducirán estas y otras características de la invención las cuales, usadas por separado o en cualquier subcombinación independientemente de su explicación resumida en las reivindicaciones, pueden formar el objeto de la presente invención, no solamente de las reivindicaciones sino de la siguiente descripción y los dibujos que la acompañan explicando realizaciones preferidas de la invención con mayor detalle. En los dibujos,
- 10 la Fig. 1 es una vista lateral esquemática de un cepillo dental eléctrico que tiene una cabeza de cepillo accionable en rotación según una realización ilustrativa de la invención;
- 15 la Fig. 2 es una vista en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1;
- la Fig. 3 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 2 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;
- 20 la Fig. 4 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo de la Fig. 2 tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 2;
- la Fig. 5 es una vista lateral ampliada de uno de los mechones de cerdas exteriores más largos de la Fig. 3 en una representación esquemática ampliada que muestra los ángulos de los chaflanes del mechón;
- 25 la Fig. 6 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;
- la Fig. 7 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 6 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;
- 30 la Fig. 8 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 6;
- la Fig. 9 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;
- 35 la Fig. 10 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 9 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;
- 40 la Fig. 11 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 9;
- la Fig. 12 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;
- 45 la Fig. 13 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 12 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;
- la Fig. 14 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 12;
- 50 la Fig. 15 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;
- la Fig. 16 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 15 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;
- 55 la Fig. 17 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 15;
- la Fig. 18 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;
- 60 la Fig. 19 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 18 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;
- la Fig. 20 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 18;
- 65 la Fig. 21 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;

la Fig. 22 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 21 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;

5 la Fig. 23 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 21;

la Fig. 24 es una vista esquemática en planta superior de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención;

10 la Fig. 25 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea B-B de la Fig. 24 paralela al eje longitudinal del cepillo dental;

la Fig. 26 es una vista en sección longitudinal de la cabeza de cepillo tomada a lo largo de la línea A-A de la Fig. 24;

15 la Fig. 27 es una vista en sección longitudinal esquemática de la cabeza de cepillo del cepillo dental de la Fig. 1 según otra realización de la invención, en la que los mechones de cerdas más largos exteriores circunferenciales tienen chaflanes interiores en sus extremos exteriores; y

20 la Fig. 28 es un diagrama de función esquemática de la cabeza de cepillo de la Fig. 27 que muestra cómo la superficie de trabajo curva de la sección de cerdas rodea un flanco de los dientes.

Descripción detallada de la invención

25 El cepillo 1 dental eléctrico ilustrativo mostrado en la Fig. 1 comprende una sección 2 de mango y una cabeza 4 de cepillo adaptada para acoplarla a aquella de forma desmontable. La cabeza 4 de cepillo comprende una sección 3 de cuello del cepillo dental 1 conectada a la sección 2 del mango, estando construida dicha sección 3 de cuello en forma de tubo parcialmente hueco.

30 La sección 2 del mango aloja en su interior una fuente 20 de energía, preferiblemente en forma de batería recargable, un motor 5, preferiblemente en forma de motor eléctrico, y un dispositivo 21 de control.

35 En la realización mostrada, el movimiento rotatorio del motor 5 se convierte por medio de un engranaje 22 en un movimiento rotatorio oscilante de un árbol 23 de accionamiento que se extiende a través de la sección 3 de cuello al extremo distal de la cabeza 4 de cepillo. El cepillo dental 1 puede activarse y desactivarse con un interruptor 24 montado en la sección 2 del mango.

40 De manera conocida, el uso de un engranaje adecuado (p. ej., un engranaje cónico 25 a diferencia de la realización mostrada), en el extremo del árbol 23 de accionamiento hace que el portador 7 de cerdas se accione con un movimiento rotatorio oscilante alrededor de un eje 9 de rotación que se extiende sustancialmente en una dirección transversal al eje 26 longitudinal del cepillo dental. Cuando esto ocurre, el intervalo angular recorrido por el soporte 7 de cerdas de la cabeza 4 de cepillo tiene un valor que se encuentra, de forma ventajosa, en el intervalo de $\pm 35^\circ \pm 5^\circ$, aproximadamente, siendo también factible una oscilación en el intervalo de $\pm 10^\circ$ a $\pm 100^\circ$. La frecuencia de oscilación puede variar y quedar, por ejemplo, entre 10 Hz y 100 Hz. En la realización mostrada en la Fig. 1, el eje 9 de rotación forma un ángulo recto con el eje longitudinal del cepillo dental 26. Además, se proporciona un accionamiento de la cabeza 4 de cepillo en una tercera dimensión para su movimiento pulsante en la dirección del eje de rotación u oscilación.

45 En las Figs. 2 a 5 se muestra una realización ilustrativa de una parte de cepillo para su uso en la cabeza 4 de cepillo del cepillo dental 1. En esta realización, el soporte 7 de cerdas es redondo, pero no circular (aun cuando no se excluye una forma circular) sino ligeramente oval y/o elíptico, donde el eje más largo del óvalo o la elipse en la posición neutra del soporte 7 de cerdas se extiende paralelo al eje 26 longitudinal del cepillo dental, y el eje más corto del óvalo o la elipse se extiende en una dirección transversal al mismo. En la Fig. 2, el eje más largo del óvalo o la elipse es paralelo a la línea B-B.

50 En el soporte 7 de cerdas se dispone una pluralidad de mechones de cerdas dispuestos en varios anillos 12, 14 y 15 aproximadamente circulares o no circulares distribuidos por la sección 10 de cerdas. En la realización de la Fig. 2, se colocan ocho mechones de cerdas en un anillo exterior 12, de los cuales cuatro tienen un contorno alargado mientras que los otros cuatro tienen - a grandes rasgos - un contorno de sección transversal redonda o equilátera. La longitud de los mechones en dicho anillo exterior 12 varía, como se explicará con más detalle, con - en términos generales - mechones más largos provistos por lo general en los sectores opuestos 27 y 28, los cuales, en la posición inicial del soporte 7 de cerdas, contienen el eje 26 longitudinal del cepillo dental, que en los sectores 29 y 30, los cuales están orientados en una dirección transversal los mismos o están en medio, véase la Fig. 2.

55 Como muestra la Fig. 2, los mechones 11 y 31 que están en el anillo exterior 12 de los ejes principales B-B y A-A, respectivamente, están alargados en una vista en planta, mientras que los mechones 32 que están en medio tienen un contorno aproximadamente equilátero o una sección transversal aproximadamente cúbica o redonda. Dichos mechones alargados 11 y 31 se extienden en una curva arqueada alrededor del eje 9 de rotación, véase la Fig. 2.

En esta disposición, los mechones 11 de cerdas exteriores, que se asientan en el eje principal B-B más largo, se extienden sobre una sección circunferencial de aproximadamente 50° a 90°, de forma preferida aproximadamente 70°, mientras que los mechones 31 de cerdas exteriores, que se asientan en el eje principal A-A más corto, se extienden sobre una sección circunferencial de 20° a 45°, preferiblemente de aproximadamente 30°.

Hay un total de 10 mechones 13a y 13b colocados en un segundo anillo 15 de mechones, vistos desde fuera, de los cuales algunos tienen una sección transversal circular y otros una sección transversal angular. Concretamente, los mechones 13a con una sección transversal circular se disponen, como se muestra en la Fig. 2, en los sectores 27 y 28 en los que se encuentran los mechones 11 de cerdas exteriores más largos del anillo exterior 12, mientras que los mechones angulares se proporcionan en los sectores 29 y 30 intermedios del soporte 7 de cerdas del segundo anillo 14. Asimismo, la longitud de estos mechones 13a y 13b del segundo anillo 14 varía cíclicamente de mechón a mechón a lo largo de la circunferencia del anillo 14, de tal manera que los mechones que se proporcionan en dichos sectores 27 y 28 son más largos que en los sectores 29 y 30 que se encuentran en el eje principal corto.

Por último, en una región más interna, es decir, en un tercer anillo de mechones, visto desde fuera, se proporcionan dos mechones 13c alargados que se extienden con su dimensión longitudinal paralela al eje principal B-B más largo.

Como muestra la Fig. 3, los mechones de la sección 10 de cerdas tienen sus extremos libres rodeados o coordinados entre sí con respecto a su longitud y/o altura, de tal manera que la superficie 34 de trabajo de la sección 10 de cerdas definida por los extremos libres de los mechones tiene una depresión central 16 con un fondo 17 en forma de ranura que está curvado en una dirección y es recto en una dirección vertical a esta. La curvatura se extiende, de forma ventajosa, en la dirección del eje principal B-B más largo o en la dirección del eje 26 longitudinal del cepillo dental cuando el soporte 7 de cerdas está en una posición neutra no desviada. En una dirección perpendicular a la misma, que se extiende paralela al eje principal A-A más corto del soporte 7 de cerdas y/o transversalmente al eje 26 longitudinal del cepillo dental cuando el soporte 7 de cerdas está en su posición neutra no desviada, la depresión 16 tiene un contorno recto, como se muestra en la Fig. 4.

La depresión central 16 puede construirse de manera que tenga distintas profundidades. En un aspecto adicional de la invención, el punto más profundo de la depresión 16 se establece en una cantidad de aproximadamente 1 mm a 3 mm, de forma preferible aproximadamente 1,5 mm, más profundo que el punto más alto de la sección 10 de cerdas. El contorno cóncavo en forma de ranura del fondo 17 de la depresión 16 puede tener, por lo general, diferentes curvaturas. En la realización mostrada en las Figs. 3 a 5, se proporciona un contorno en forma de arco de círculo con un radio de curvatura en el intervalo de 8 mm a 17 mm, de forma preferible aproximadamente 10 mm a 14 mm y específicamente de aproximadamente 12 mm, aunque puede variar dependiendo de las dimensiones y la configuración de la sección de cerdas.

Como muestra la Fig. 3, las superficies finales de las cerdas de los mechones interiores 13a, 13b y 13c y las superficies finales de las cerdas de los mechones 31 más cortos, que se combinan igualmente para definir el fondo 17 cóncavo en forma de ranura, no se construyen como superficies planas sino que están igualmente curvadas en forma de ranura. Las superficies finales 35 en forma de ranura se complementan entre sí y combinadas forman dicho contorno cóncavo en forma de ranura del fondo 17 de la depresión central 16. Concretamente, la inclinación de las superficies finales de los mechones 13 de cerdas interiores aumenta según aumenta la distancia desde el eje 9 de rotación en la dirección paralela al eje principal B-B, véase la Fig. 3. Es decir, los mechones dispuestos en el eje principal A-A, que se extiende transversalmente, están ligeramente curvados en sus extremos libres pero alineados sustancialmente paralelos a la superficie del soporte de cerdas, mientras que la inclinación de los extremos libres aumenta a medida que aumenta la distancia desde dicho eje principal A-A.

Como muestra también la Fig. 3, los mechones 11 de cerdas exteriores dispuestos en el anillo exterior 12 en los sectores 27 y 28 se extienden con respecto a los otros mechones o tienen una altura superior, de manera que sobresalen de los otros mechones que conforma la depresión. Esto da como resultado una altura escalonada con respecto a la depresión central 16, véase la Fig. 3, es decir, la depresión central 16 en la realización mostrada en la Fig. 3 no se une de forma lisa con las superficies finales de dichos mechones 11 de cerdas exteriores. El escalón puede ser de aproximadamente 0,5 mm a 2 mm, en particular de 0,5 mm a 1,0 mm y específicamente de 0,7 mm a 0,9 mm.

Dichos mechones 11 de cerdas exteriores en los sectores opuestos 27 y 28, que en la posición neutra del soporte de cerdas contienen el eje 26 longitudinal del cepillo dental, tienen, de forma ventajosa, superficies finales 36 que comprenden una sección plana 19, que se alinea sustancialmente en vertical con respecto al eje longitudinal de los mechones 11, así como los chaflanes 18, que achaflanan dichas superficies finales 36 hacia fuera.

Como muestra la Fig. 5, dichos chaflanes 18 se extienden en un ángulo γ en el intervalo de 20° a 60°, preferiblemente 30° a 40°, aproximadamente. Los chaflanes 18 son, de forma ventajosa, tan profundos y amplios como para cubrir de aproximadamente 25 % a 75 % de la anchura W del mechón respectivo 11. En este caso, se entiende que la anchura W es la dimensión del mechón verticalmente a su eje longitudinal y verticalmente a la dimensión longitudinal del chaflán 18, en la región del extremo libre del mechón, véase la Fig. 5. En la realización mostrada en la Fig. 5, el chaflán se extiende sobre aproximadamente 1/4 a 3/4 de la anchura W (medido a lo largo del eje longitudinal B-B).

- 5 Dichos mechones 11 de cerdas exteriores más largos tienen, en su conjunto, una configuración trapezoidal, vista en su sección longitudinal. Mientras que el flanco interior del mechón 11 se extiende sustancialmente en vertical al plano definido por el soporte 7 de cerdas, el flanco exterior se inclina hacia una vertical en el soporte 7 de cerdas en un ángulo α de aproximadamente $1,5^\circ$ a 10° , preferiblemente de 3° a 5° , de tal manera que la sección transversal del mechón 11 aumenta hacia su extremo libre, es decir, el mechón se ensancha hacia su extremo libre. Como resultado, se puede obtener una superficie de trabajo grande con un tamaño limitado del soporte 7 de cerdas. Además, se obtienen proporciones geométricas favorables en el extremo libre del mechón 11 en relación a su chaflán 18.
- 10 Para abrazar los flancos del diente de la forma más completa posible, para distribuir la presión de cepillado sobre un área más amplia y para mantener el dentífrico o similares en la superficie 34 de trabajo, los mechones ocupan con sus extremos libres, de forma ventajosa, al menos de 35 % a 55 %, preferiblemente 50 % o más del área definida por el soporte 7 de cerdas. Como muestra la Fig. 2, los mechones del anillo exterior 12 pueden extenderse sobre una sección circunferencial de 200° a 300° , aproximadamente, cuando se suma la extensión de todos los mechones. El segundo anillo 14 de mechones, visto desde fuera, puede extenderse igualmente sobre una circunferencia total de 200° a 300° , aproximadamente, cuando se suma la extensión de todos los mechones a lo largo de la circunferencia. Los mechones más interiores pueden cubrir con sus extremos libres, de forma ventajosa, un área sustancialmente cerrada sobre su superficie total.
- 15 La realización de la cabeza 4 de cepillo que se muestra en las Figs. 6 a 8 corresponde sustancialmente a la de las Figs. 2 a 5 por lo que se remite a la correspondiente descripción anterior con el fin de evitar duplicar las descripciones. La realización de las Figs. 6 a 8 difiere sustancialmente de las de las Figs. 2 a 5 únicamente en el contorno algo más profundo de la depresión 16 con forma de ranura central, que está curvada con un radio de curvatura más pequeño, y en un contorno redondo completo de los mechones 32 no alargados en el anillo exterior 12 de los mechones.
- 20 La otra realización de la pieza del cepillo de la cabeza 4 de cepillo mostrada en las Figs. 9 a 11 corresponde sustancialmente a la realización de las Figs. 6 a 8, por lo que se remite a su descripción anterior. A diferencia de dicha realización anterior, los mechones 11 de cerdas exteriores más largos en los sectores 27 y 28 del soporte 7 de cerdas, que en su posición neutra no desviada contienen el eje 25 longitudinal del cepillo dental, tienen chaflanes 18 más pronunciados, que están achaflanados en un ángulo γ de 55° con respecto a las secciones planas 19 de las superficies finales 36 para permitir una penetración aún mejor de estos mechones 11 en los espacios interproximales.
- 25 Por otro lado, algunos y/o todos los mechones 13 de cerdas interiores, en particular los mechones 13b y 13c de cerdas interiores, que con sus extremos libres definen la parte inferior en forma de ranura de la depresión central 16, tienen sus extremos libres especialmente contruidos. Dichos mechones 13b y 13c comprenden al menos parcialmente filamentos cuyos extremos están abiertos en abanico de forma que, por decirlo así, se produce un pelo blando y/o vellón en los extremos libres, como resultado de lo cual el dentífrico se mantiene bien en particular en esta región y los mechones se apoyan alrededor de la superficie del diente sobre casi toda su área. La abertura en forma de abanico llega de 1,0 mm a 2,5 mm, aproximadamente.
- 30 La realización mostrada en las Figs. 12 a 14 corresponde sustancialmente a la realización de las Figs. 9 a 11 por lo que se remite a su descripción anterior. A diferencia de esta realización anterior, la diferencia máxima en altura entre el punto más profundo de la depresión 16 y el punto más alto de la sección de cerdas es más grande y es de 2 mm, aproximadamente, para la misma curvatura del fondo 17 de la depresión 16. Las cerdas en la región de los sectores 27 y 28 difieren en longitud. Además, la inclinación de adaptación entre los dos lados preferiblemente es ligeramente diferente (en el intervalo de 3° a 5°). Por ello, los sectores 27 y 28 con las cerdas exteriores más largas pueden ser mutuamente similares y simétricos o, alternativamente, mutuamente diferentes y asimétricos.
- 35 La otra realización de la pieza del cepillo de la cabeza 4 de cepillo que se muestra en las Figs. 15 a 17 corresponde sustancialmente a la realización de las Figs. 12 a 14, por lo que se remite a su descripción anterior. A diferencia de esta realización anterior, el anillo 15 más interno del soporte 7 de cerdas incluye dos mechones 13c menos grandemente alargados que prácticamente tienen una sección transversal ligeramente ovalada y están orientados con sus ejes longitudinales paralelos al eje principal B-B. Sin embargo, como muestra la Fig. 17, dichos mechones más interiores 13c se ensanchan con un estrechamiento más pronunciado, de modo que su sección transversal aumenta hacia los extremos libres. Tal como muestra la Fig. 17, los mechones 13 más interiores se ensanchan en un ángulo de abertura en el intervalo de 0° a 10° , preferiblemente $1,5^\circ$ a 5° , aproximadamente, de modo que en la región de los extremos libres, los dos mechones 13c forman, por así decirlo, una superficie conjunta mientras está en el extremo del pie en el soporte 7 de cerdas, están separados entre sí.
- 40 La realización que se muestra en las Figs. 18 a 20 corresponde sustancialmente a la realización anterior de las Figs. 15 a 17, por lo que se remite a su descripción anterior. Sin embargo, a diferencia de las realizaciones anteriores, los chaflanes 18 de los mechones 11 de cerdas exteriores elevados en los sectores 27 y 28 tienen una configuración distinta. Aunque los chaflanes 18 de las realizaciones anteriores se extienden en una línea recta, es decir, a pesar de la forma curva de los mechones 11 como se observa en la vista en planta que define una superficie plana, los chaflanes 18 de la realización de las Figs. 18 a 20 están curvados con forma arqueada, con los chaflanes 18 igualmente curvados alrededor del eje de rotación 9 según la forma curva de los mechones 11, de modo que se obtiene un achaflanado prácticamente uniforme de
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

los mechones 11. En términos más precisos, los mechones 11 están achaflanados en la misma cantidad prácticamente a lo largo de toda su longitud, es decir, su dimensión en la dirección circunferencial, dado que el chaflán 18 sigue la forma de los mechones 11. Esta configuración también puede aplicarse a todas las otras realizaciones descritas.

5 La realización de las Figs. 21 a 23 corresponde sustancialmente a la realización de las Figs. 12 a 14 por lo que se remite a su descripción anterior. En la realización de las Figs. 21 a 23, la depresión 16 con respecto a los mechones 11 de cerdas exteriores más largos se hace más profunda en comparación con las Figs. 15 a 17, de modo que existe una diferencia de altura de 2 mm aproximadamente entre el punto más profundo de la depresión 16 y el punto más alto de los mechones 11.

10 La realización de las Figs. 24 a 26 corresponde sustancialmente a la realización anterior de las Figs. 18 a 20, por lo que se remite a su descripción anterior. A diferencia de dicha realización anterior, la depresión 16 se hace más profunda con respecto a los mechones 11 de cerdas exteriores más largos, de manera que se obtiene una diferencia máxima de altura de 2 mm, aproximadamente.

15 Como muestra la Fig. 27, los mechones 11 de cerdas exteriores más largos, que están dispuestos en los sectores 27 y 28 en los que el eje longitudinal 26 del cepillo dental está situado preferiblemente en la posición neutra no desviada del soporte 7 de cerdas, puede tener chaflanes 18 también en el lado interior, es decir, en el lado cercano al eje de rotación, y el ancho y el ángulo del chaflán 18 pueden corresponder sustancialmente con las proporciones geométricas descritas anteriormente. Esto se aplica preferiblemente también para las cerdas 31 exteriores más cortas de los sectores 29 y 30. Como muestra la Fig. 27, dichos mechones 11 y 31 son igualmente de forma trapezoidal, proporcionándose sin embargo el achaflanado en el lado interior, es decir, los flancos interiores de los mechones 11 están inclinados hacia una vertical en el soporte 7 de cerdas en un ángulo agudo en el intervalo de 1,5° a 10°, mientras que los flancos exteriores permanecen prácticamente verticales respecto al soporte 7 de cerdas.

25 Como se muestra en la Fig. 28, como resultado de dicho chaflán 18 en el lado interior de los mechones 11 de cerdas exteriores más largos o mechones 31 de cerdas exteriores más cortos, los extremos libres de las cerdas reposan de modo especialmente exacto contra el contorno del flanco de los dientes combado.

30 Se prefiere la variante que incluye el chaflán interior junto con mechones 31 de cerdas exteriores más cortos debido a su capacidad de mejorar la acción limpiadora en las áreas supragingivales del diente.

35 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, una dimensión descrita como "40 mm" significa "aproximadamente 40 mm."

40 La mención de cualquier documento no es una admisión de que es técnica anterior con respecto a cualquier invención descrita o reivindicada en la presente memoria o que en solitario, o en cualquier combinación con cualquiera otra referencia o referencias, enseña, sugiere, describe cualquiera de dicha invención. Además, si cualquier significado o definición de un término en este documento entrara en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento citado en la presente descripción, prevalecerá el significado o la definición asignado al término en este documento.

45 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones específicas de la presente invención, para los expertos en la técnica resultará evidente que es posible llevar a cabo diversos cambios y modificaciones adicionales sin abandonar el ámbito definido por las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, se pretende cubrir en las reivindicaciones adjuntas todos aquellos cambios y modificaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una cabeza de cepillo para un cepillo (1) dental eléctrico, que comprende:
 - 5 un soporte (7) de cerdas que tiene medios (8) de montaje para el montaje móvil del soporte (7) de cerdas, teniendo dicho soporte (7) de cerdas al menos dos mechones (11) de cerdas exteriores y varios mechones (13a, 13b, 13c) de cerdas interiores, teniendo dichos mechones (11) de cerdas exteriores una altura superior a dichos mechones (13a, 13b, 13c) de cerdas interiores,
 - 10 estando definida una superficie (34) de trabajo por los extremos libres de los mechones de cerdas interiores y exteriores que tienen una depresión central (16), en donde se proporciona un salto en altura en forma de escalón entre la depresión central (16) y dichos mechones de cerdas exteriores (11), y
 - 15 en donde los extremos libres de los mechones de cerdas interiores (13a, 13b, 13c) tienen superficies finales inclinadas, con diferentes mechones de cerdas interiores (13a, 13b, 13c) que tienen superficies finales con distintas inclinaciones, tal como para formar dicha curvatura continua de la parte inferior (17) cóncava en forma de ranura, caracterizado porque dicha depresión central (16) tiene un fondo cóncavo (17) en forma de ranura que está curvada de forma continua en una dirección.
2. La cabeza de cepillo según la reivindicación 1, en donde los medios (8) de montaje son adecuados para permitir un movimiento de rotación oscilatorio del soporte de las cerdas, en particular en donde los medios (8) de montaje del soporte (7) de cerdas definen un eje (9) de rotación para dicho soporte (7) de cerdas adecuado para producir un movimiento rotacional oscilante del soporte (7) de cerdas.
3. La cabeza de cepillo según la reivindicación 2 en donde la inclinación de las superficies finales de los mechones de cerdas interiores (13) es cada vez más pronunciada a medida que la distancia entre los mechones de cerdas interiores (13) y el centro del soporte de cerdas (7) aumenta.
4. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la altura del salto en forma de escalón es de aproximadamente 0,5 mm a 2,0 mm, preferiblemente 0,7 mm - 1,0 mm.
5. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el ángulo formado entre una tangente trazada en un borde curvado de la depresión central (16) y un plano que es paralelo a la superficie que contiene las cerdas del soporte de cerdas (7) es como máximo de aproximadamente 10 grados a aproximadamente 25 grados, en particular como máximo de aproximadamente 15 grados a aproximadamente 20 grados.
6. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las cerdas de los mechones interiores y exteriores (11; 13a, 13b, 13c) se disponen sobre el soporte de cerdas (7) en varios anillos de encajamiento y los mechones de cerdas exteriores (11) se disponen opuestos entre sí en el más externo de los anillos encajados.
7. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde al menos uno de los mechones de cerdas exteriores (11) tiene un chaflán (18) situado en el borde exterior de su extremo libre.
8. La cabeza de cepillo según la reivindicación 7, en donde el chaflán (18) se inclina en relación a una sección plana (19) de los mechones (11) de cerdas exterior en un ángulo (γ) en el intervalo entre 20° y 60°, y/o se extiende sobre 25 % a 75 % de una anchura W del mechón respectivo (11), entendiéndose que dicha anchura W significa la dimensión del mechón (11) perpendicularmente a su eje longitudinal y transversalmente a la dimensión longitudinal del chaflán respectivo (18).
9. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 8 en donde dichos mechones (11) de cerdas exteriores están inclinados hacia el lado circunferencial del soporte (7) de cerdas en un ángulo agudo (α) en el intervalo de 1,5° a 15°, preferiblemente 3° a 5°.
10. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 9 en donde dichos mechones (11) de cerdas exteriores tienen una forma trapezoidal según se ve en una vista en sección longitudinal del mechón (11) de cerdas exterior, siendo el extremo libre del respectivo mechón (11) más ancho que su extremo interior.
11. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 10 en donde un flanco interior de dichos mechones (11) de cerdas exteriores, que está orientado hacia los mechones (13a, 13b, 13c) de cerdas interiores, se extiende prácticamente de forma vertical hasta la superficie que contiene las cerdas del soporte (7) de cerdas y un flanco exterior de dichos mechones (11) de cerdas exteriores está inclinado hacia el lado circunferencial del soporte (7) de cerdas en un ángulo agudo con respecto a una vertical del soporte de cerdas.
12. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 11 en donde uno de los mechones (11) de cerdas exteriores está dispuesto en un primer lado circunferencial del soporte (7) de cerdas y tiene una

altura superior a otro de los mechones (11) de cerdas exteriores que está dispuesto en un segundo lado circunferencial del soporte (7) de cerdas.

- 5
13. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 12 en donde los mechones (11) de cerdas exteriores están dispuestos en lados opuestos de la depresión central (16) en una dirección en la que la parte inferior (17) cóncava en forma de ranura de la depresión central (16) tiene su curvatura.
- 10
14. La cabeza de cepillo según una de las reivindicaciones 1 a 13 en donde el fondo en forma de ranura, que está formado por los extremos libres de las cerdas, se construye como parte de una forma cilíndrica.
15. La cabeza de cepillo según la reivindicación 14 en donde el radio de una sección a través de la parte inferior en forma de ranura o la forma del cilindro es de aproximadamente 9 mm a 15 mm, en particular de aproximadamente 10 mm a 13 mm.

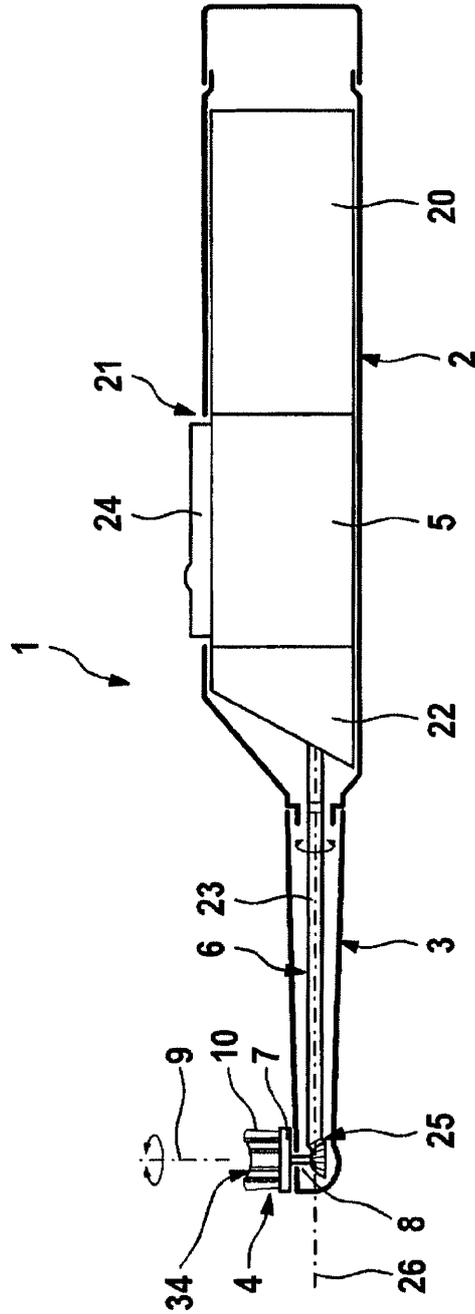
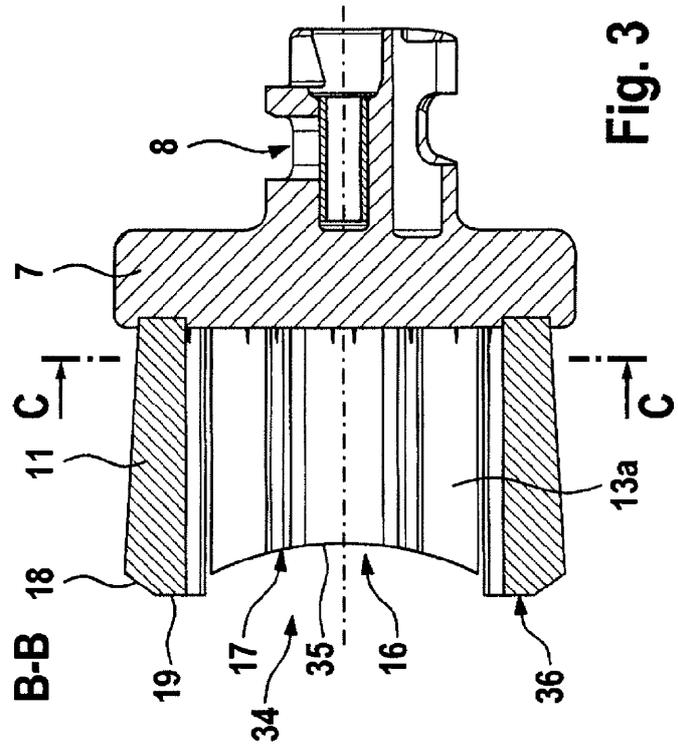
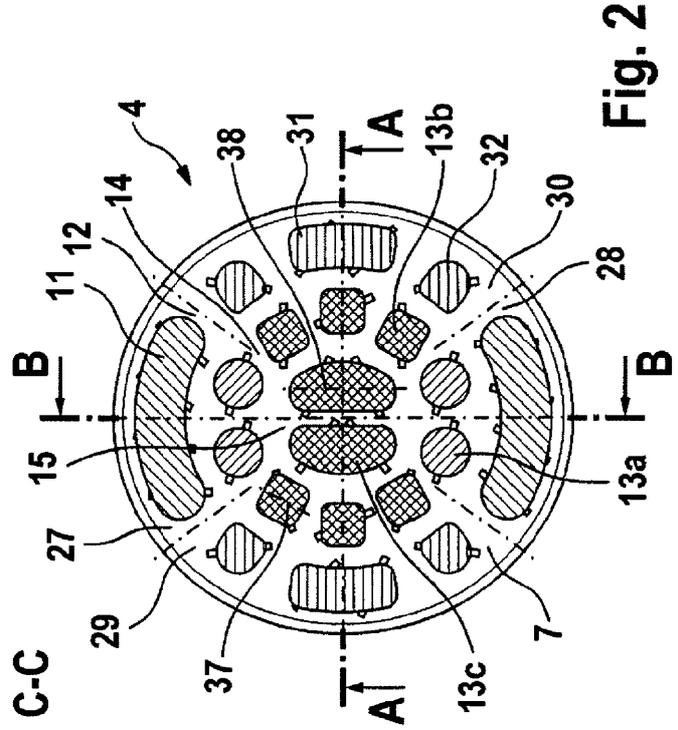
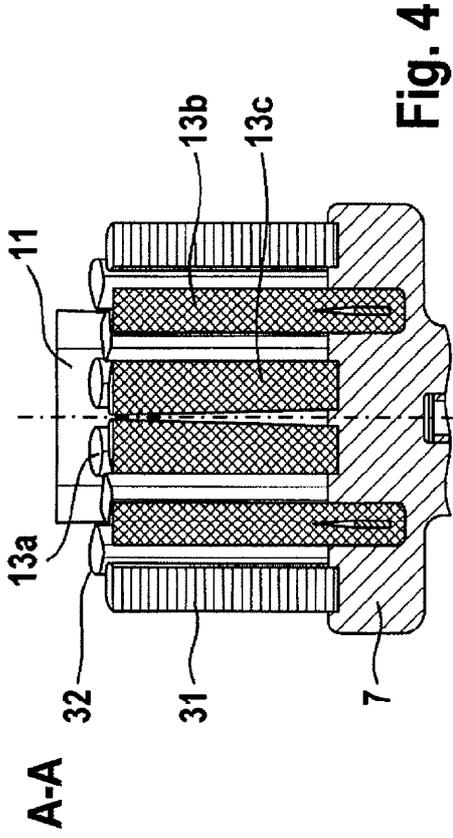


Fig. 1



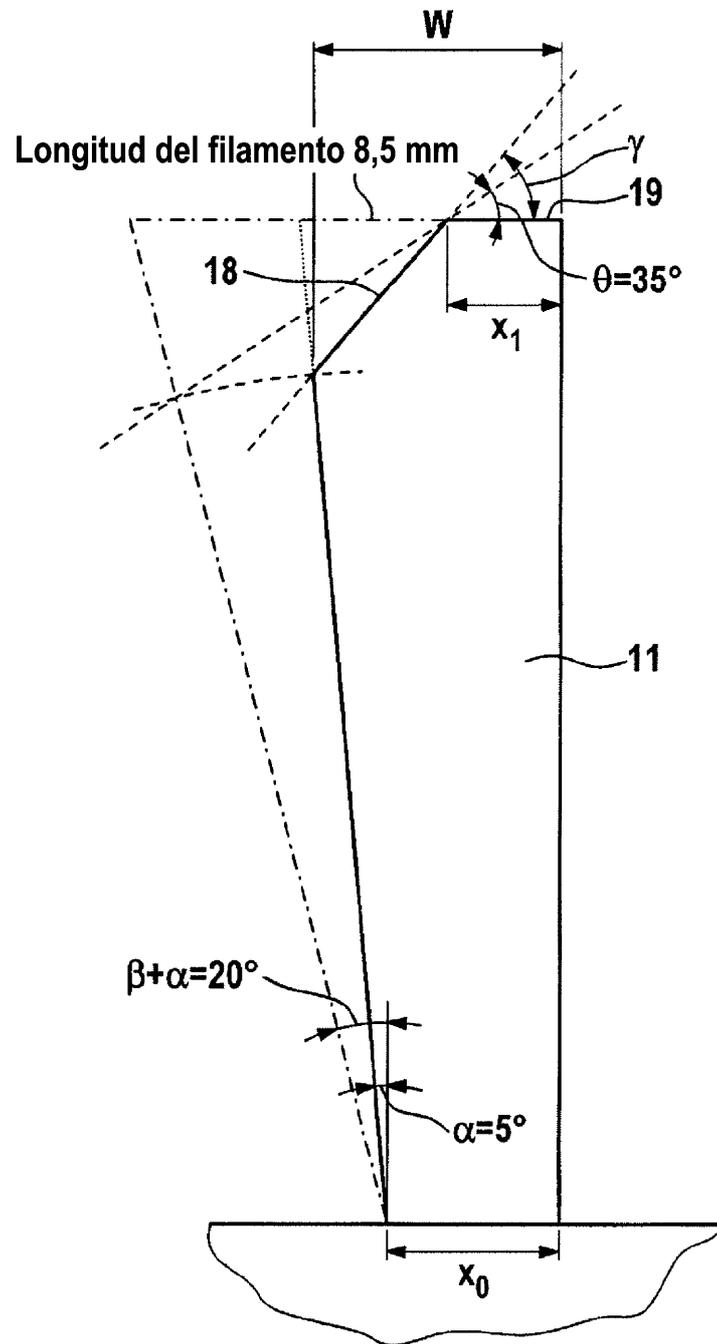


Fig. 5

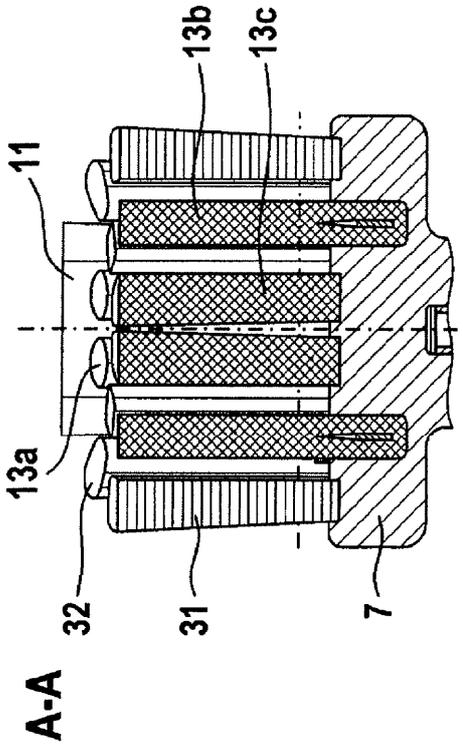


Fig. 8

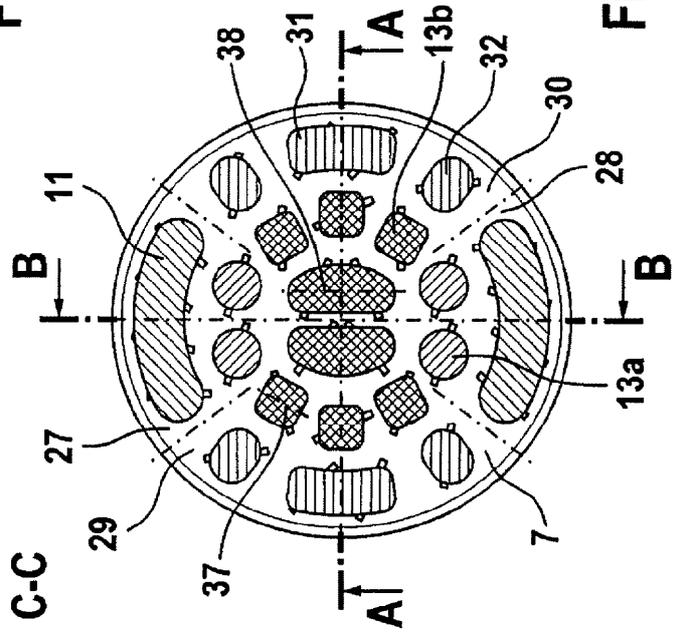


Fig. 6

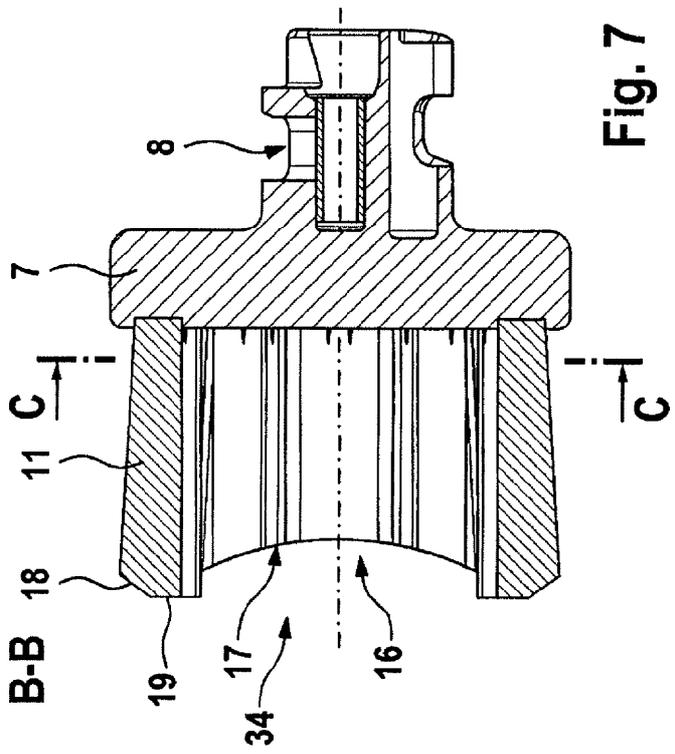


Fig. 7

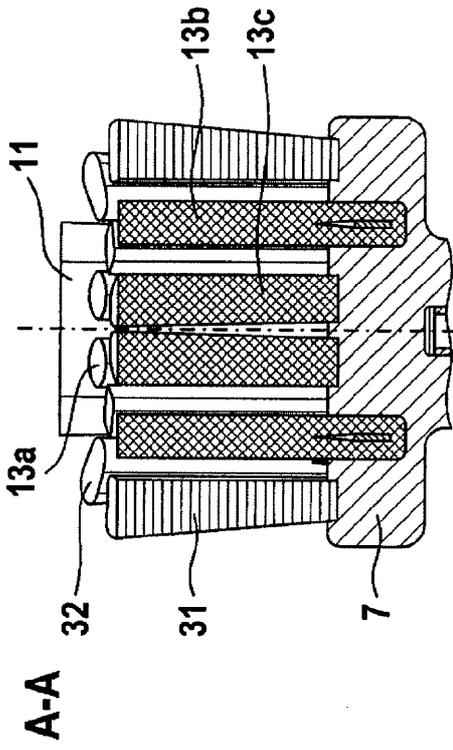


Fig. 11

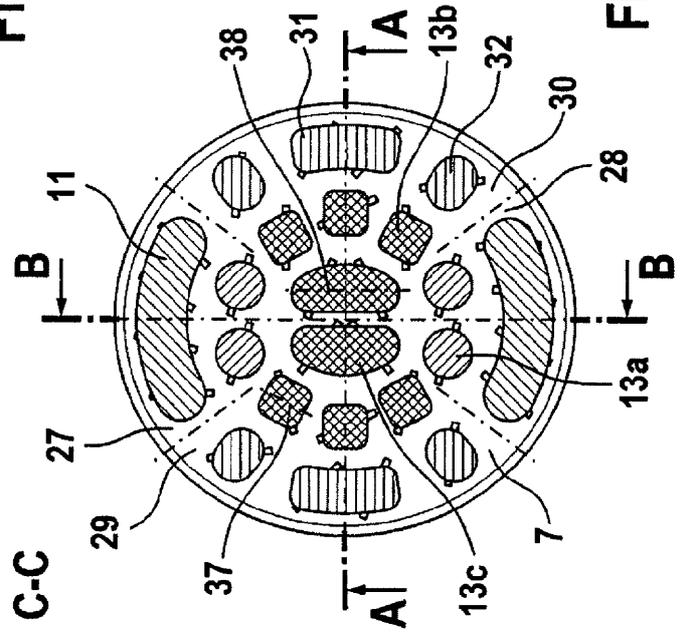


Fig. 9

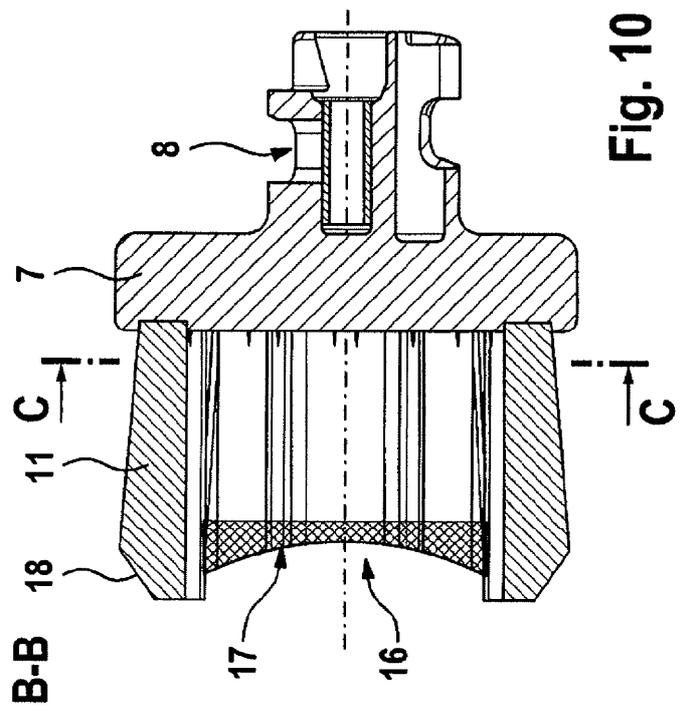


Fig. 10

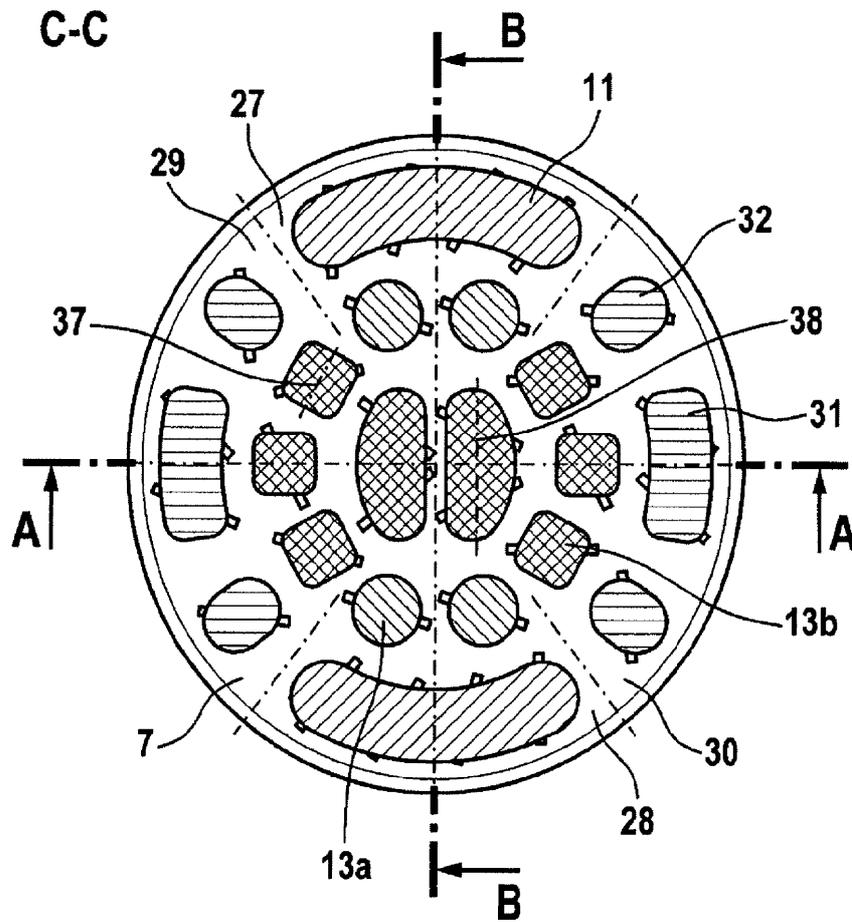
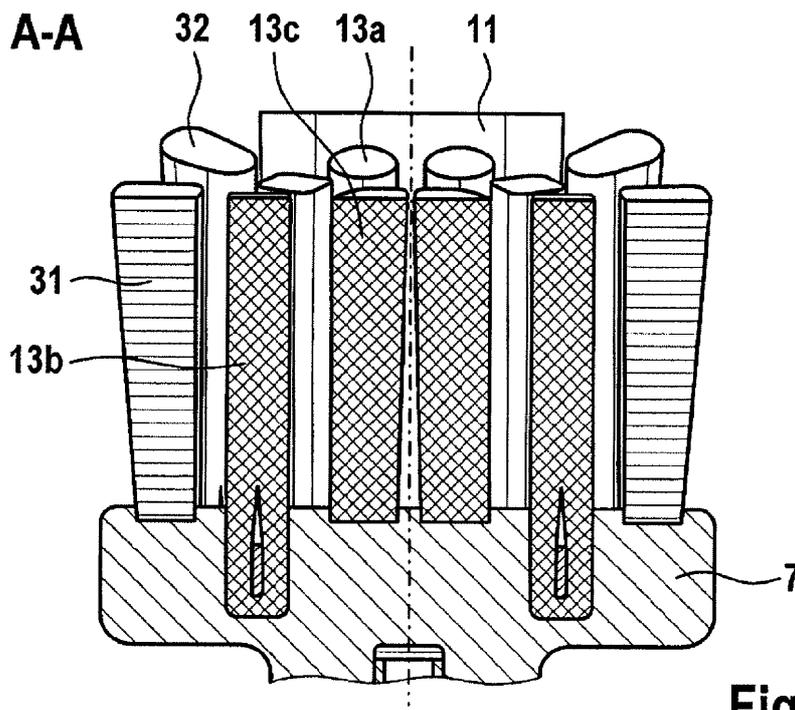
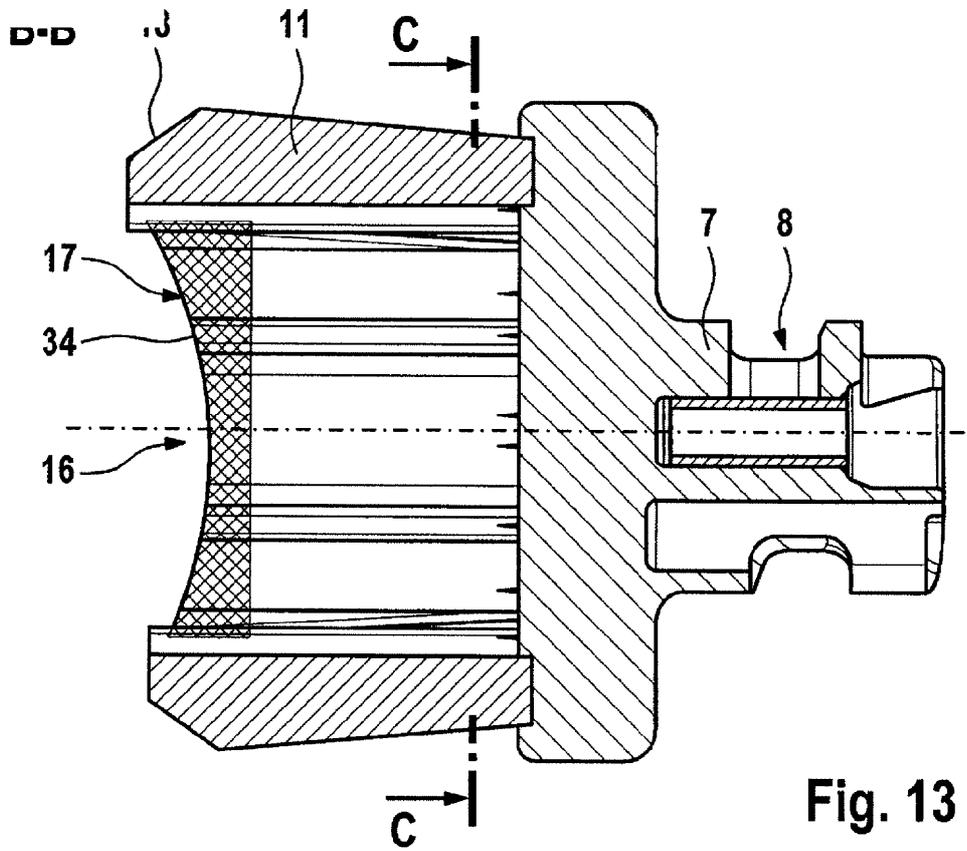


Fig. 12



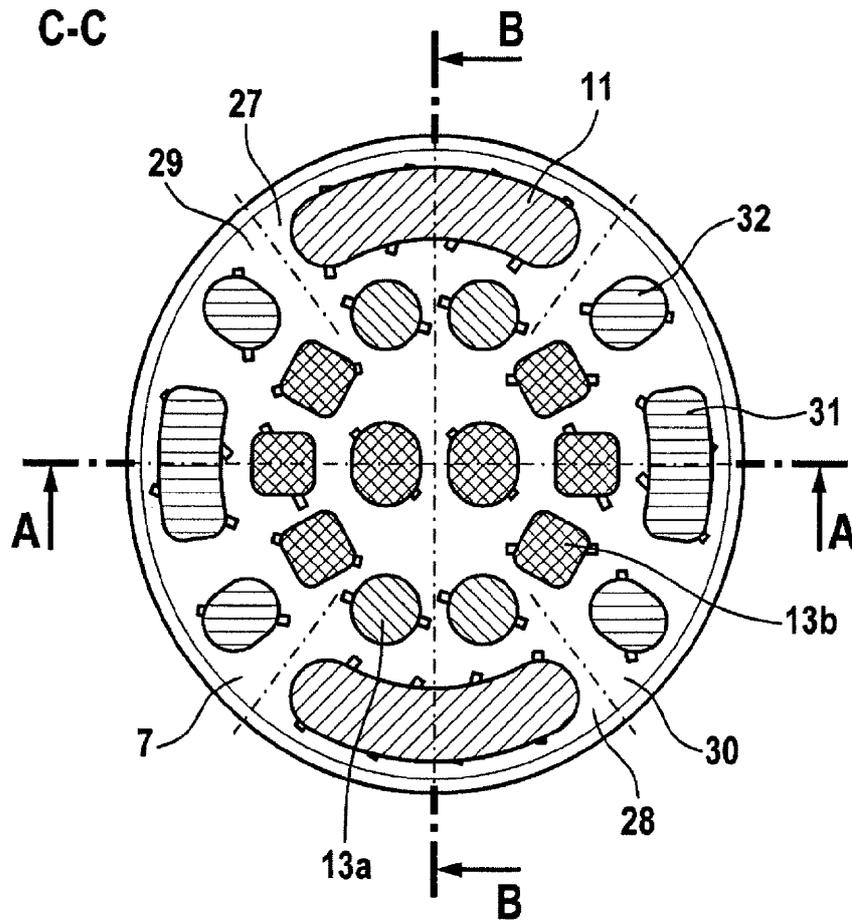
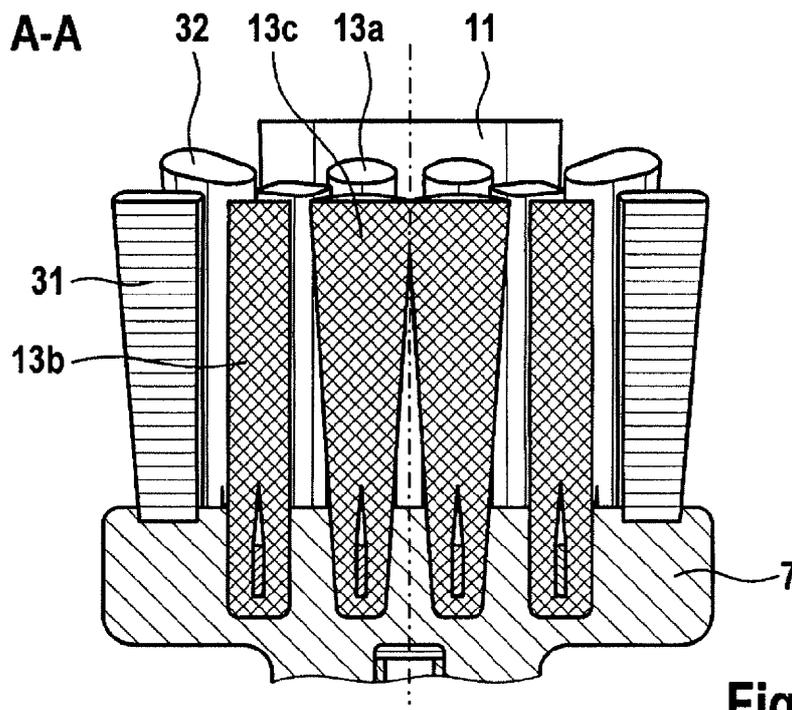
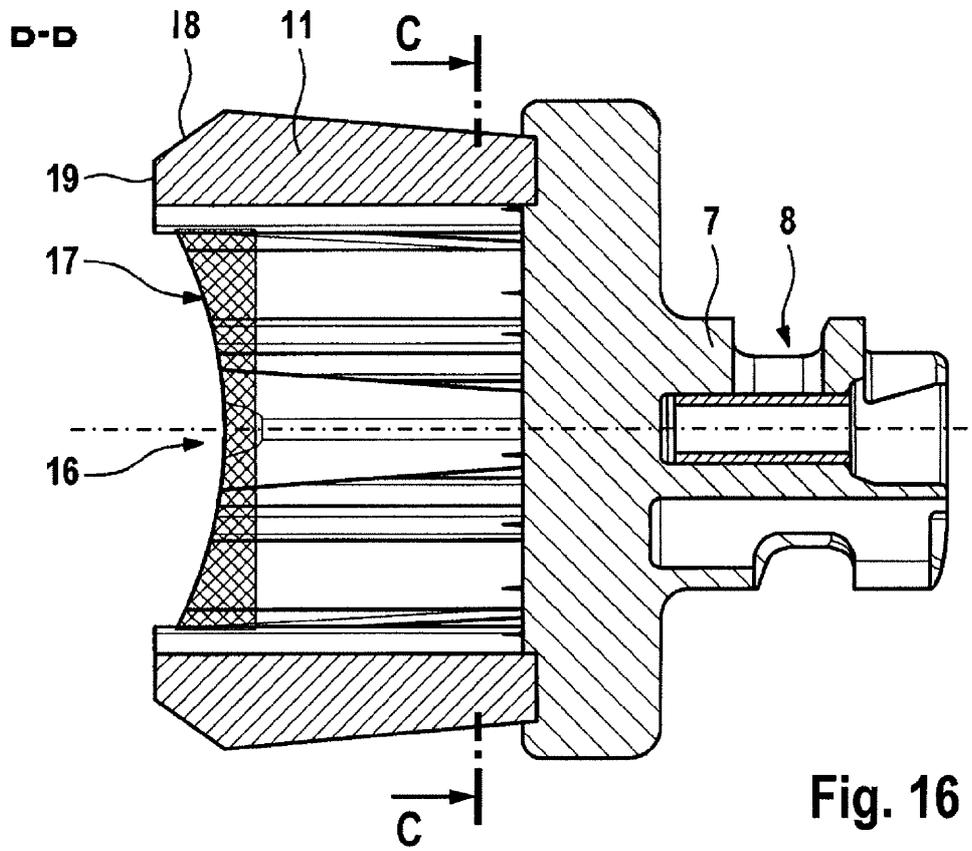


Fig. 15



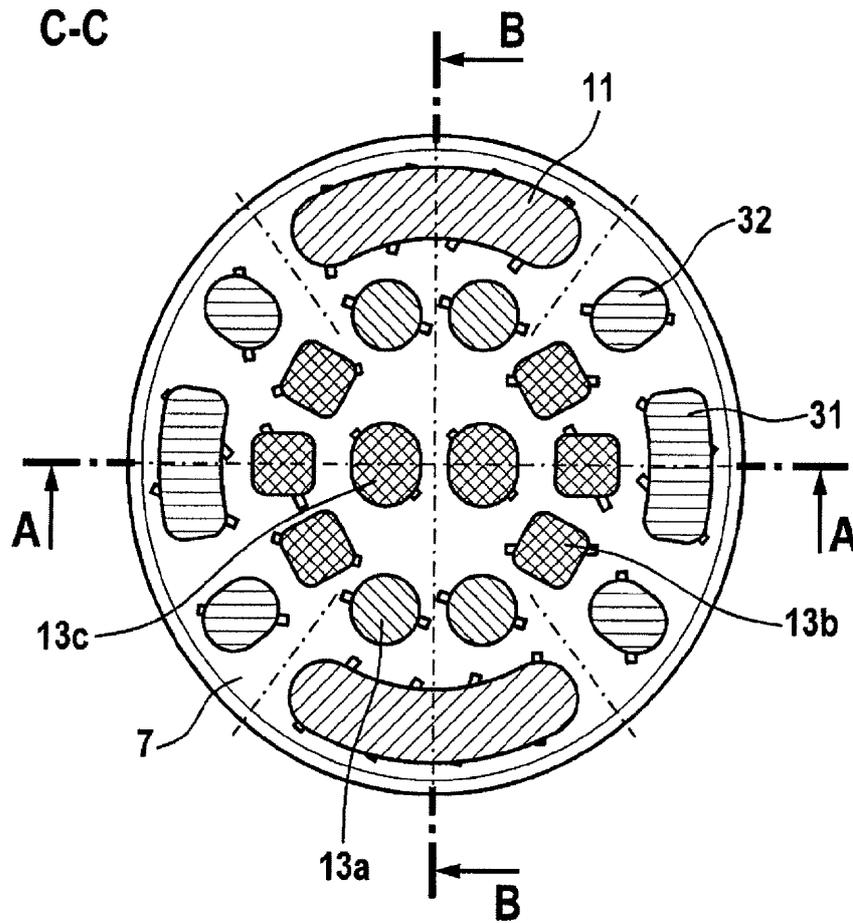


Fig. 18

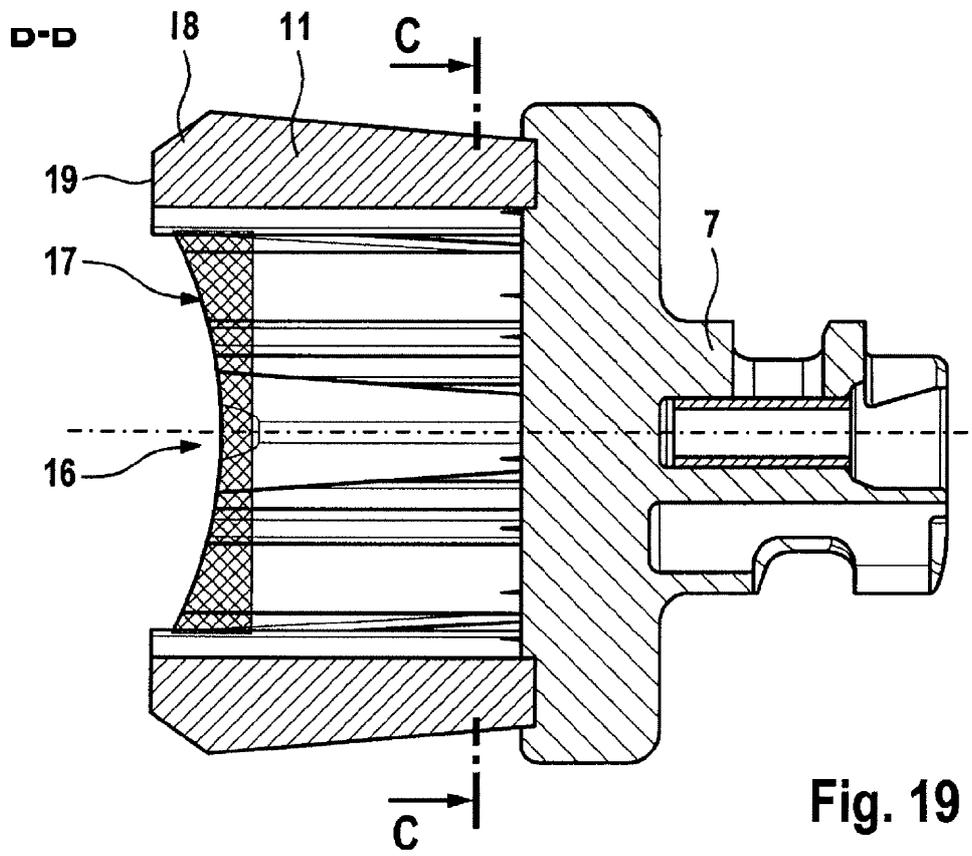


Fig. 19

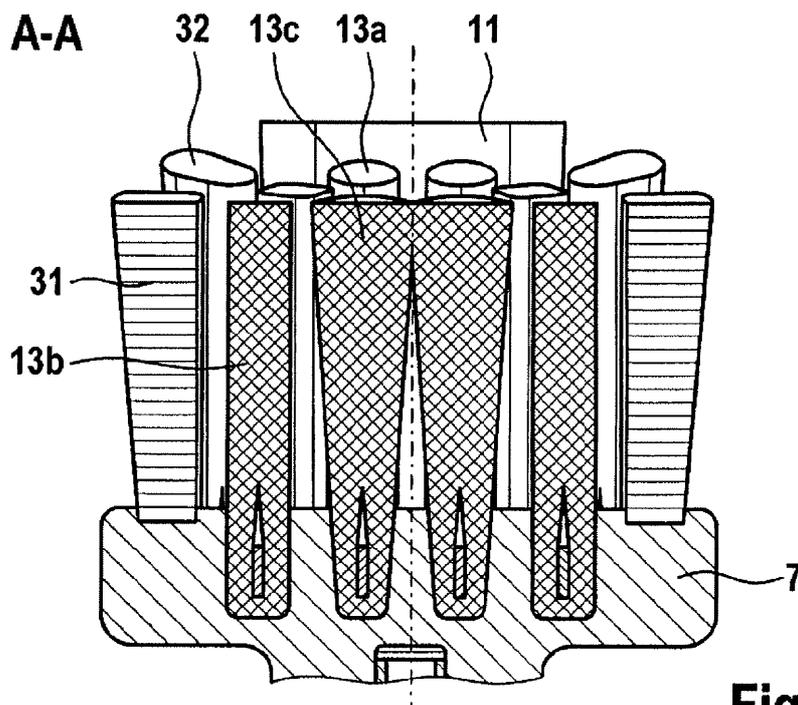


Fig. 20

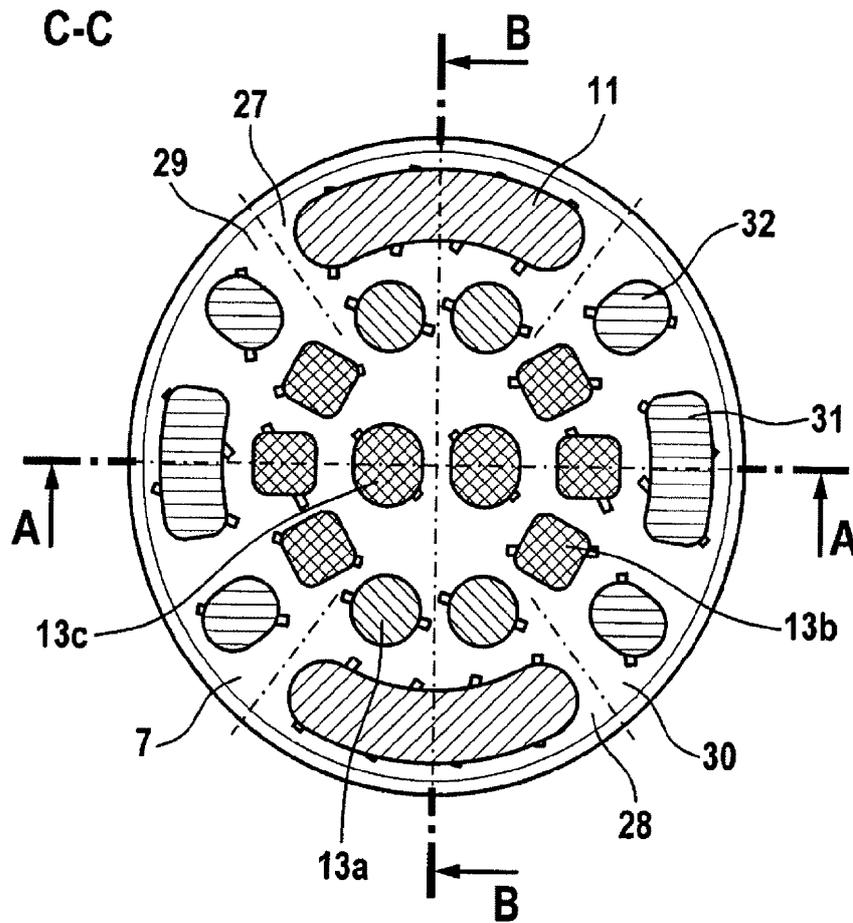


Fig. 21

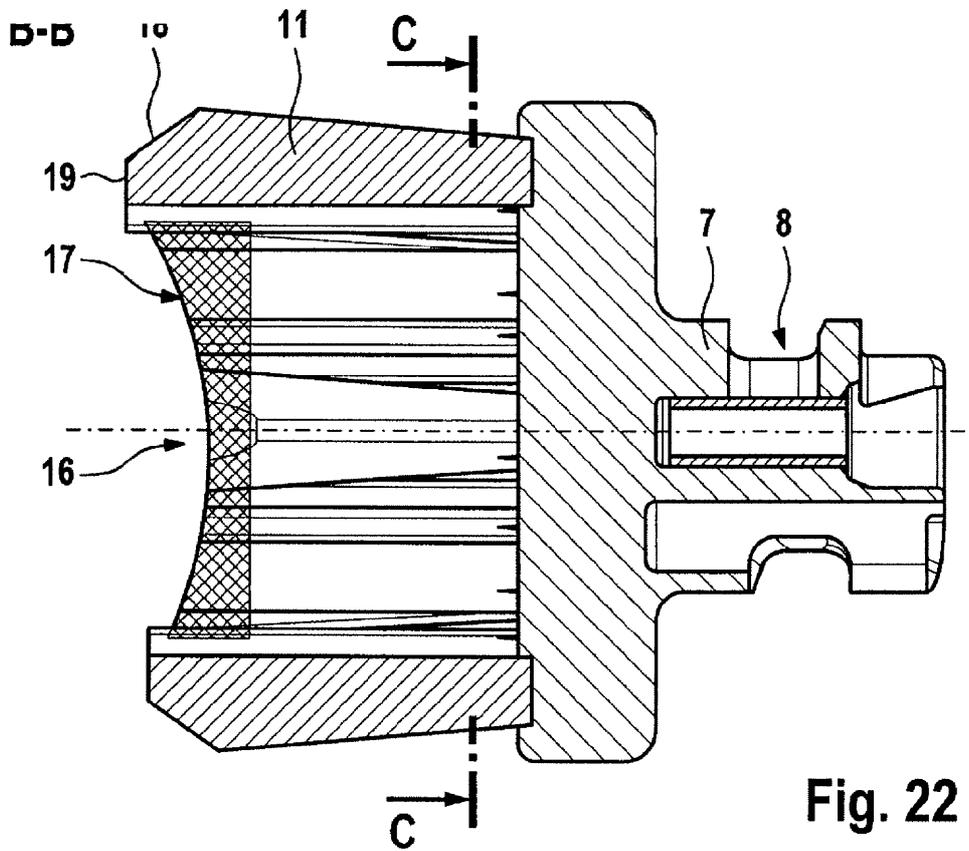


Fig. 22

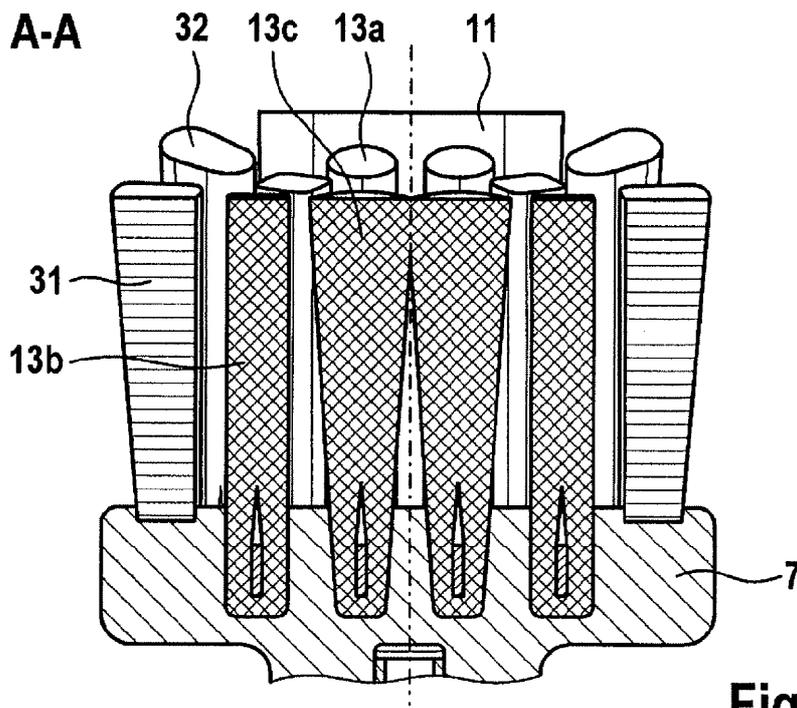


Fig. 23

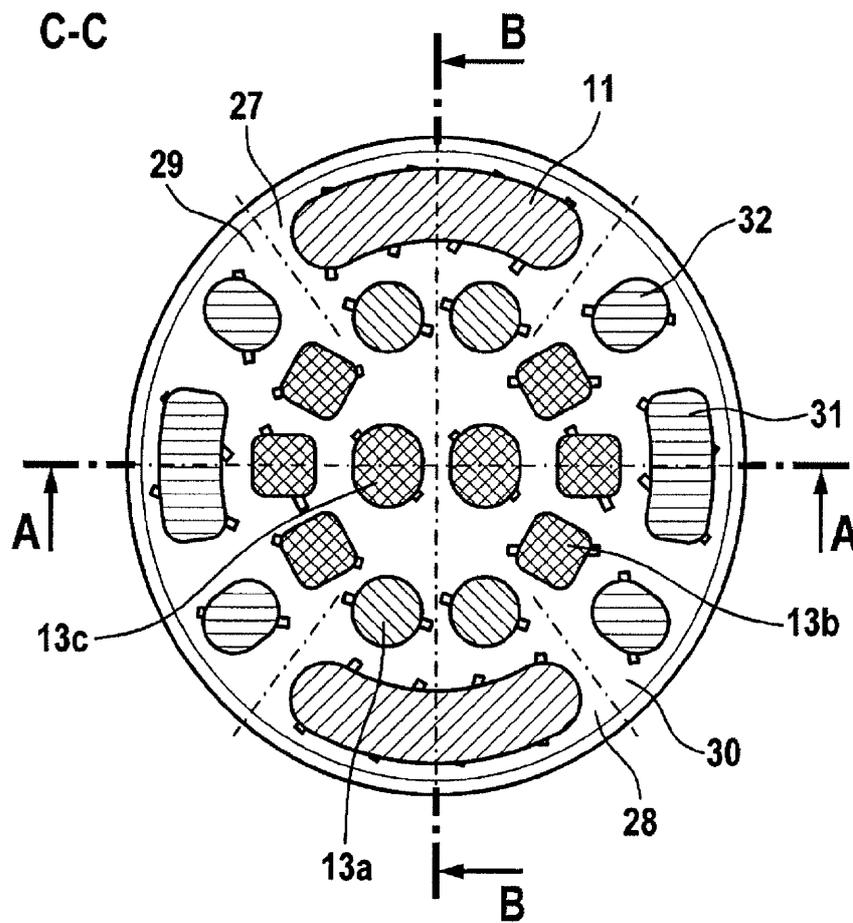


Fig. 24

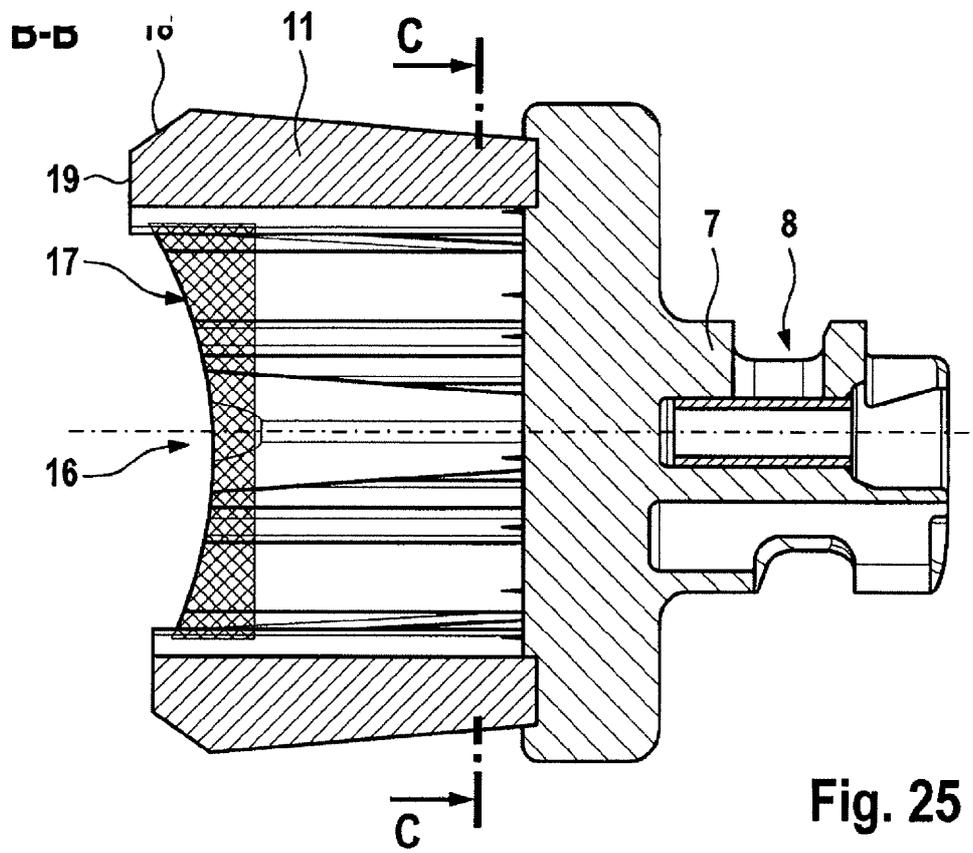


Fig. 25

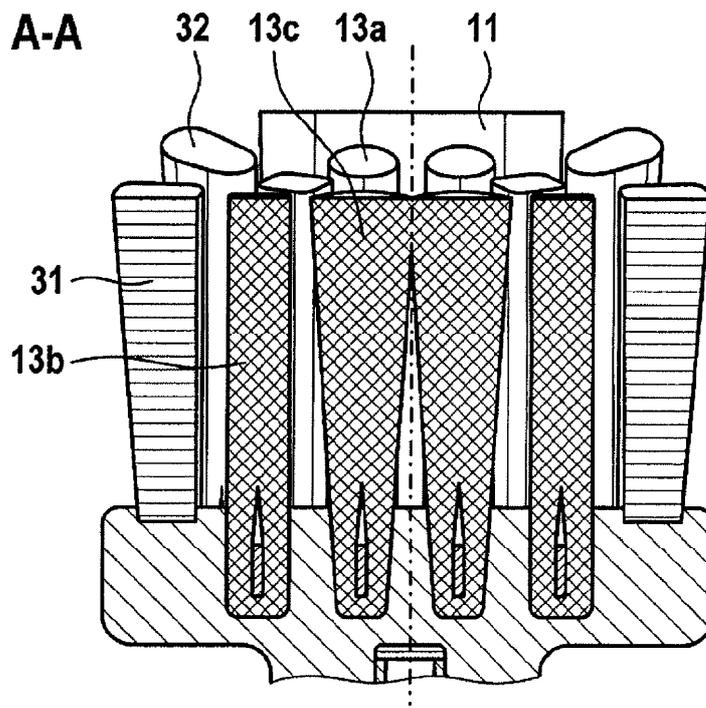


Fig. 26

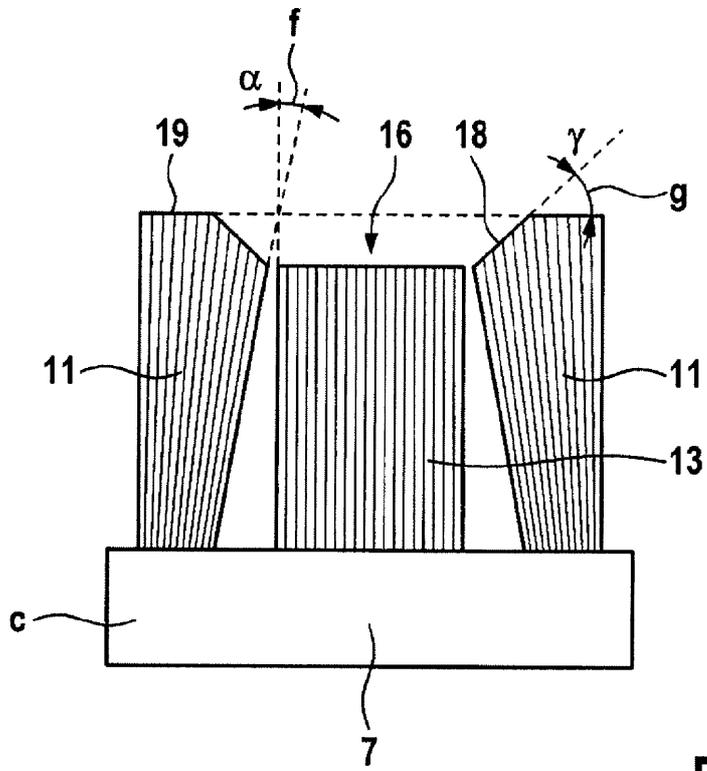


Fig. 27

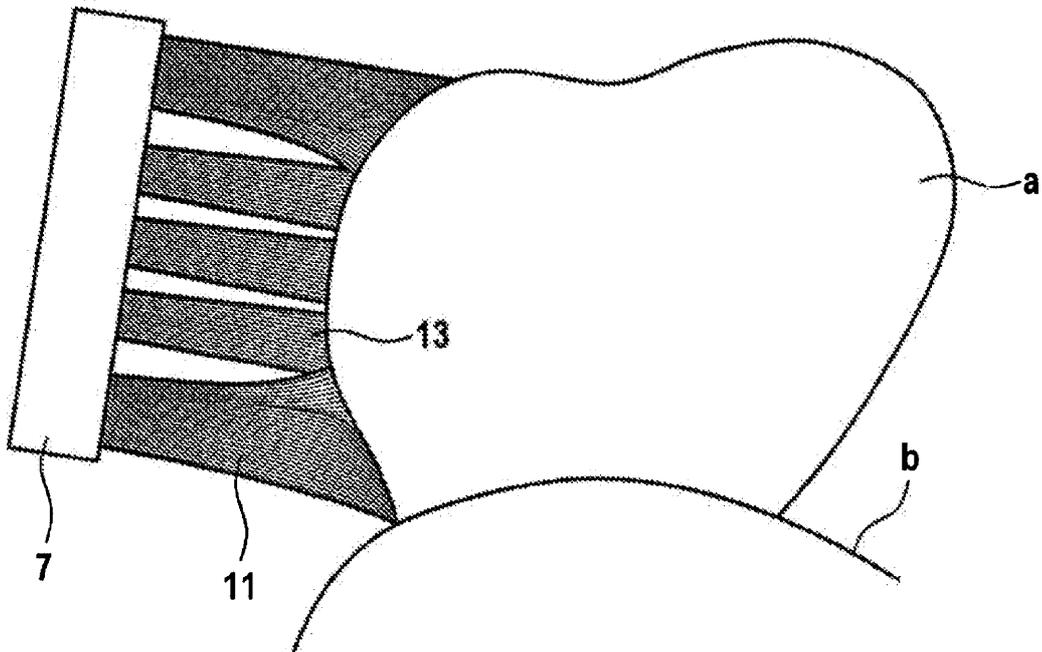


Fig. 28