

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 386 508**

(51) Int. Cl.:  
**A61C 17/22**  
(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (96) Número de solicitud europea: **09004015 .5**
- (96) Fecha de presentación: **20.03.2009**
- (97) Número de publicación de la solicitud: **2229917**
- (97) Fecha de publicación de la solicitud: **22.09.2010**

(54)

Título: **Cepillo dental eléctrico y procedimiento para fabricar un cepillo dental eléctrico**

(45)

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.08.2012**

(73) Titular/es:

**BRAUN GMBH  
FRANKFURTER STRASSE 145  
61476 KRONBERG/TAUNUS, DE**

(45)

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.08.2012**

(72) Inventor/es:

**Greve, Oliver;  
Tretrop, Uwe;  
Faranda, Leo;  
Junk, Christian y  
Ansari, Petra**

(74) Agente/Representante:

**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 386 508 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Cepillo dental eléctrico y procedimiento para fabricar un cepillo dental eléctrico

La presente descripción se refiere a un cepillo dental eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método de fabricación de tal cepillo dental. Normalmente, los cepillos dentales eléctricos tienen en una sección de carcasa del mango una fuente de luz prevista para notificar al usuario un estado funcional específico del cepillo dental. Por ejemplo, es conocido disponer un LED en la luz de la carcasa para indicar el estado de carga de un acumulador del mango.

En WO 92/13499 se da a conocer un cepillo dental eléctrico que tiene una fuente de luz en un área superior del mango. En este caso, la fuente de luz es un LED fijado directamente a la carcasa del mango del cepillo dental eléctrico. Otros cepillos dentales eléctricos con fuentes de luz son conocidos por WO 2004/030891 A1 y por US-2005/0271997 A1.

En US-6.954.961 se da a conocer un cepillo dental eléctrico del tipo mencionado anteriormente y que usa una pluralidad de LEDs para realizar una iluminación alrededor de la circunferencia del mango. No obstante, tal concepto es muy difícil de realizar en su implementación mecánica, eléctrica y óptica. En una variante de US-6.954.961, es conocido activar las fuentes de luz cuando se ejerce cierta fuerza de aplicación en el cabezal del cepillo mientras se cepillan los dientes.

También es conocido un cepillo dental eléctrico de la empresa Braun, que tiene un dispositivo indicador externo para visualizar varios estados funcionales de los cepillos dentales y cómo manipularlos mientras se cepillan los dientes. También en este caso, se dispone una pantalla LCD en la que aparece un símbolo y un diodo emisor de luz es activado en el momento en el que se detecta una presión de aplicación específica en el cabezal del cepillo mientras se cepillan los dientes. Tales dispositivos de indicación contra una presión de aplicación excesiva del cabezal del cepillo en los dientes están previstos para evitar que el usuario ejerza una presión de aplicación superior a la necesaria para eliminar la placa.

No obstante, un grupo no insignificante de usuarios de cepillos dentales se limpia al menos algunas áreas de los dientes con los ojos cerrados para relajarse durante el cepillado. Se ha comprobado que las posibilidades conocidas de indicación de los estados funcionales durante el cepillado pasan desapercibidas a este grupo de usuarios con los ojos cerrados. De forma similar, la gente con impedimentos visuales tiene dificultad al percibir tales avisos de indicación visuales de una presión de aplicación excesiva.

Por lo tanto, un objetivo de la presente descripción es dar a conocer un cepillo dental eléctrico del tipo mencionado anteriormente que tiene un dispositivo de indicación visual que puede ser perceptible fácilmente durante el cepillado de los dientes, incluso con los ojos cerrados, y que está dispuesto a prueba de vibraciones y de manera sencilla en el mango. Otro objetivo de la presente descripción es dar a conocer un método de fabricación de tal cepillo dental.

Con respecto al cepillo dental eléctrico, este objetivo se consigue gracias a las características de la reivindicación 1. Configurando la fuente de luz de modo que la intensidad de luz emitida por esta última sea de 50 µW/sr a 2500 µW/sr y/o la intensidad luminosa sea de 20 mcd a 500 mcd, se asegura que la fuente de luz, al colocarla en un área superior del mango, siga siendo claramente perceptible al ser activada en todas las posiciones de sujeción habituales al cepillar los dientes con este cepillo dental, incluso con los ojos cerrados. Los valores medidos se refieren a una distancia de medición de 5 cm sobre la fuente de luz adyacente al mango en el eje óptico del LED (ver también la Fig. 1). Los LEDs de los cepillos dentales del estado de la técnica emiten una intensidad de luz no deslumbrante de 2 µW/sr a 10 µW/sr y una intensidad luminosa de 0,2 mcd a 6 mcd en condiciones de medición similares.

En una mejora ventajosa, la fuente de luz está configurada de modo que la intensidad de luz emitida por la fuente de luz es de 150 µW/sr – 2000 µW/sr y/o la intensidad luminosa es de 100 mcd – 450 mcd (con cualquier color visible de la luz). Estos valores se refieren también a la misma posición de medición de la intensidad de luz y de la intensidad luminosa mencionada anteriormente. Mediante esta configuración de la fuente de luz, es posible una percepción óptima con los ojos cerrados.

En otra mejora ventajosa adicional, el eje óptico de la fuente de luz, especialmente del LED, forma con el eje de accionamiento, especialmente con el árbol de accionamiento o la unidad de accionamiento, un ángulo agudo preferiblemente de 0° a 80°, especialmente de 30° a 60°, o aún más preferiblemente de 40° a 50°. Por lo tanto, se define una dirección de iluminación que, en la mayor parte de posiciones durante el cepillado, queda orientada hacia el ojo del usuario y el extremo del cabezal limpiador del cepillo dental.

En otra realización, una fuente de luz está dispuesta en forma de un LED y un elemento de guía de luz. De forma específica, una configuración que incluye solamente un único LED, que coopera con un elemento de guía de luz de

la carcasa, permite obtener una estructura menos elaborada eléctrica y mecánicamente; no obstante, esta estructura permite irradiar luz en un área relativamente grande alrededor del mango.

En otra realización ventajosa, la fuente de luz, especialmente el LED, está dispuesta en la cara de la carcasa opuesta al interruptor de funcionamiento. El interruptor de funcionamiento -como norma general, este es un interruptor de encendido/apagado o un botón pulsador o un control funcional para activar diferentes modos de funcionamiento del cepillo dental eléctrico- está dispuesto preferiblemente en la misma cara del cepillo dental eléctrico que el cabezal del cepillo. En cambio, el LED o la fuente de luz están dispuestos en la cara opuesta, es decir, en la cara orientada en alejamiento con respecto al cabezal del cepillo. Esto asegura, por un lado, una mejor percepción de la activación de la fuente de luz cuando los ojos están cerrados y, por otro lado, también permite una mejor percepción cuando el usuario se está cepillando los dientes con los ojos abiertos frente al espejo.

En otra realización ventajosa, el elemento de guía de luz tiene forma de un cuerpo de plástico transparente o translúcido. La estructura separada de un elemento de guía de luz como un cuerpo de plástico, independiente de un LED, no solamente da como resultado opciones de fijación ventajosas del elemento de guía de luz y del LED, gracias a las que los hilos eléctricos del LED quedan menos expuestos a los efectos de las vibraciones de la unidad de accionamiento vibratoria, sino que también permite un diseño de la guía de luz que permite obtener un ángulo de radiación sólido y amplio procedente de la fuente de luz del mango.

En otra realización ventajosa, el elemento de guía de luz tiene forma de un cuerpo curvado alargado, preferiblemente en forma de U o en forma de plátano. Tal configuración geométrica del elemento de guía de luz permite transmitir de forma ventajosa la luz en el elemento de luz, de modo que la luz es perceptible desde varias caras del mango. El hecho de poder distinguir la fuente de luz desde varias caras del mango, incluso cuando se usa el mango en la proximidad inmediata de la cara, es deseable al usar solamente un único LED, incluso si ello no es posible con un único LED pero sin un elemento de guía de luz.

En otra realización ventajosa, el cuerpo radiante exterior del LED tiene un contorno conformado de forma parcialmente hacia el interior. Tal contorno exterior forma una superficie de radiación difusa en la que la luz emitida por el LED es difuminada e irradiada a lo largo del eje óptico, formando cierto ángulo de haz, y también lateralmente, especialmente en una dirección perpendicular al eje óptico. Esto permite una introducción e iluminación más eficaces del elemento de guía de luz en sus caras. Este efecto puede tener más intensidad si un área del elemento de guía de luz situada directamente sobre el LED y en una extensión de su eje óptico es menos translúcida que un área del elemento de guía de luz adyacente al mismo.

En otra realización ventajosa, el LED está fijado a un módulo interior del mango. Resulta ventajoso que el LED no esté fijado directamente a la carcasa. Esta fijación del LED de manera desacoplada con respecto a la carcasa exterior mejora la capacidad de montaje del LED en el mango y, en términos de vibraciones, permite desacoplar la fijación con respecto a la unidad de accionamiento, que en un cepillo dental eléctrico vibra generalmente de forma muy intensa, dañando por lo tanto posiblemente los hilos de conexión eléctricos que van del LED al dispositivo de control/placa de circuito impreso.

En otra realización ventajosa, el módulo interior incluye una primera y una segunda parte de chasis. La primera parte de chasis aloja la fuente de energía, la unidad de accionamiento y el dispositivo de control. La segunda parte de chasis aloja el LED y un hilo eléctrico para el LED. Un diseño de este tipo permite un montaje más flexible del LED, como resultado de una conexión más flexible entre la segunda parte de chasis y el módulo interior. Esto asegura que el hilo eléctrico para el LED no sea dañado como resultado de las vibraciones procedentes de la unidad de accionamiento y, especialmente, que los puntos de conexión del hilo eléctrico al LED y al dispositivo de control permanezcan intactos.

En otra realización ventajosa, la segunda parte de chasis puede estar conectada mecánica y eléctricamente a una placa de circuito impreso eléctrico del dispositivo de control. Preferiblemente, la segunda parte de chasis está conectada de forma mecánica directamente a la placa de circuito impreso eléctrico del dispositivo de control por una conexión de cierre de presión o de pasador, estando fijados los hilos eléctricos del LED a la placa de circuito impreso eléctrico de forma muy próxima a los contactos eléctricos. La conexión eléctrica también se asegura soldando de forma adicional este hilo eléctrico del LED a la placa de circuito impreso eléctrico.

En otra realización ventajosa, el LED está fijado a una parte de plástico moldeada por inyección que constituye la segunda parte de chasis. La parte de plástico moldeada por inyección puede estar hecha, por ejemplo, de POM o de otro material de plástico duro. También es posible usar un material de plástico blando para esta función. La parte de plástico moldeada por inyección forma una parte de chasis flexible que absorbe de forma resiliente cualquier vibración transmitida a la parte de chasis, sin que el LED o los hilos eléctricos sean dañados por las vibraciones.

En otra realización ventajosa, la segunda parte de chasis incluye un clip anular que rodea la unidad de accionamiento y actúa como el segundo fijador superior en el módulo interior. Por lo tanto, por un lado, la parte de

chasis encaja a presión preferiblemente en la placa de circuito impreso eléctrico en el área inferior y, por otro lado, queda unida de manera anular alrededor del árbol de accionamiento en el área superior. Esto hace posible montar de forma flexible la parte de chasis sin la conexión de cierre de presión en el área inferior o la conexión soldada eléctrica en el área superior, que se separa como resultado de las vibraciones.

5 En otra realización ventajosa, la fuente de luz, especialmente el elemento de guía de luz, está limitada o rodeada lateralmente en la carcasa por un material de plástico blando. Preferiblemente, el elemento de guía de luz está dispuesto en el cuerpo de plástico duro y está precintado lateralmente rodeándolo con un material de plástico blando moldeado por inyección. De forma específica, un elastómero, tal como, por ejemplo, un termoplástico elastómero (TPE), es un material de plástico blando adecuado.

10 El objetivo de la descripción mencionado anteriormente también se consigue mediante un método con las características de la reivindicación 15. Por lo tanto, inicialmente, la carcasa del mango es fabricada por moldeo por inyección usando un primer componente, preferiblemente de plástico duro. El elemento de guía de luz separado moldeado por inyección se monta en una estructura de soporte del primer componente de plástico de la carcasa. En una tercera etapa, la carcasa del mango fabricada de este modo se coloca nuevamente en el molde de inyección y un segundo componente de plástico, especialmente un componente de plástico blando, es moldeado en la carcasa. En ese momento, el borde del elemento de guía de luz queda totalmente rodeado por el componente de plástico blando, es decir, por el segundo componente de plástico. Esto asegura una integración precintada del elemento de guía de luz en la carcasa.

15 En una realización alternativa, la fabricación de un cepillo dental eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1 comprende moldear por inyección el primer componente de plástico de la carcasa del mango, preferiblemente el componente duro. A continuación, un segundo componente transparente o translúcido en forma de un elemento de guía de luz es moldeado en el primer componente. En una tercera etapa de moldeo por inyección, un componente de plástico adicional en forma de plástico duro o blando es moldeado opcionalmente en la carcasa del mango. Esta realización alternativa, que también es reivindicable independientemente de las otras características, también

20 puede estar diseñada solamente con dos componentes.

25 El objetivo de la descripción también se consigue mediante un método con las características de la reivindicación 17. Este método incluye las siguientes etapas de fabricación: fabricar la carcasa con el elemento de guía de luz e introducir un módulo interior con una unidad de accionamiento, una fuente de energía y un LED en la carcasa. En ese momento, el módulo interior se introduce en la carcasa tubular de modo que el LED queda colocado debajo del elemento de guía de luz, de manera que el LED, conjuntamente con el elemento de guía de luz, definen la fuente de luz. La carcasa se fabrica usando la técnica de moldeo por inyección, en la que el elemento de guía de luz se monta o moldea en la misma en una etapa intermedia. Tal realización hace posible montar el cepillo dental eléctrico sin dañar el LED o sus hilos eléctricos.

30 Otros objetivos, ventajas, características y posibles aplicaciones de la presente descripción se derivan de la siguiente descripción de realizaciones ilustrativas, haciendo referencia a los dibujos. En la presente memoria, todas las características descritas y/o representadas gráficamente conforman el objeto de la presente descripción, independientemente o en cualquier combinación razonable, incluso independientemente de su resumen en las reivindicaciones o sus dependientes.

35 En los dibujos:

- 40 La Fig. 1 es una vista lateral del cepillo dental según la presente descripción;
- La Fig. 2 es una vista en perspectiva del módulo interior del mango del cepillo dental según la Fig. 1;
- La Fig. 3 es una vista en perspectiva de la segunda parte de chasis del cepillo dental según la Fig. 1;
- La Fig. 4 es una vista en planta superior de la fuente de luz del cepillo dental según la Fig. 1;
- La Fig. 5 es una vista seccional de la fuente de luz, tomada a lo largo de las líneas A-A según la Fig. 4;
- 45 La Fig. 6 es una representación esquemática del comportamiento de la emisión de luz del LED del cepillo dental según la Fig. 1;
- La Fig. 7 es una vista en perspectiva de parte de la carcasa del mango y del elemento de guía de luz del cepillo dental según la Fig. 1 en estado no montado;
- La Fig. 8 es una vista en perspectiva de la carcasa del mango con la guía de luz del cepillo dental según la Fig. 1 en estado montado;

La Fig. 9 es una vista frontal parcial del mango del cepillo dental según la Fig. 1;

La Fig. 10 es una representación esquemática del cepillo dental según la Fig. 1 durante el cepillado con los ojos del usuario cerrados y la fuente de luz activada;

La Fig. 11 es una representación esquemática del cepillo dental según la Fig. 1 en una segunda posición 5 durante el cepillado con los ojos del usuario cerrados y la fuente de luz activada; y

La Fig. 12 es una representación esquemática del cepillo dental según la Fig. 1 en una tercera posición con los ojos del usuario cerrados y la fuente de luz activada.

La Fig. 1 muestra un cepillo dental eléctrico con un mango 1 que se extiende desde un extremo inferior hasta un cuello 2 que está contiguo (ver la longitud del mango X en la Fig. 1). Conectado al mango 1 se encuentra un cepillo 10 reemplazable 4, que tiene un cuello 2 y un cabezal limpiador 3 en su extremo superior. El cuello 2 se extiende una longitud Y en la Fig. 1. El mango 1 tiene también un interruptor 5 de funcionamiento para activar y desactivar el cepillo dental y, en casos aplicables, para cambiar entre modos de funcionamiento diferentes. El interruptor 5 de funcionamiento está dispuesto en la misma cara del cepillo dental eléctrico que el cabezal limpiador 3. La fuente 6 de luz está dispuesta en el mango 1 en la cara opuesta al interruptor 5 de funcionamiento y al cabezal limpiador 3. 15 La fuente 6 de luz está dispuesta en un área superior del mango 1, directamente adyacente al cepillo 4 dental reemplazable, sobre el interruptor 5 de funcionamiento. La Fig. 1 muestra solamente la extensión de la fuente de luz en la cara mostrada y en la cara orientada en alejamiento con respecto al interruptor de funcionamiento. No obstante, teniendo en cuenta su diseño simétrico, la fuente de luz 6 también está dispuesta en la cara orientada hacia atrás del cepillo dental, no mostrada. La fuente 6 de luz tiene un LED 10 dispuesto en el interior del mango 1 20 y no sobresale por sí misma fuera del mango. La Fig. 1 muestra también el eje óptico 7 del LED 10, que está inclinado un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al eje longitudinal de la unidad de accionamiento o con respecto a su eje 8 de accionamiento. El ángulo  $\alpha$  puede variar en un intervalo de 0° a 80°. De este modo, se obtiene una dirección de radiación de la fuente de luz que se extiende en alejamiento con respecto a la mano que sujetla el mango 1 y hacia la cara del usuario. Mediante el uso de un fotómetro 9, es posible medir la intensidad de 25 luz y la intensidad luminosa en el punto de salida de la luz emitida por la fuente 6 de luz a lo largo del eje óptico 7 del LED 10 a una distancia Z de 5 centímetros. En esta realización, es posible detectar una intensidad de luz de 330 mcd en la posición del fotómetro indicada en la Fig. 1. El LED según esta realización emite luz en la longitud de onda del rojo de 632 nm. En esta realización, la intensidad de luz medida en el punto de medición es de 30 1600  $\mu$ W/sr. Es posible variar el color de la radiación luminosa emitida por el LED 10 y la intensidad luminosa y la intensidad de luz (ver los datos reivindicados relacionados con el intervalo de opciones de variación de intensidad luminosa e intensidad de luz (e independientemente entre sí)). El mango 1 consiste en un componente 12 de plástico duro (mostrado en blanco en la figura) y un componente de plástico blando hecho de TPE 11 (mostrado en gris en la figura). El componente de TPE es moldeado de forma directamente adyacente al contorno de la fuente 6 de luz, rodeando de este modo la fuente 6 de luz de manera estanca al agua.

La Fig. 2 muestra el módulo interior 14, que está introducido en la carcasa tubular 13 del mango 1. El módulo 35 interior 14 incluye una primera parte 15 de chasis que aloja la fuente 17 de energía (en este caso, en forma de pila acumuladora) y la unidad 18 de accionamiento. El dispositivo 19 de control, que tiene forma de placa de circuito impreso eléctrico, en el que está dispuesto el control electrónico del cepillo dental, no es visible en la ilustración de la Fig. 2, ya que el dispositivo de control está dispuesto en la cara opuesta trasera. En el extremo superior del módulo interior 14 está dispuesto el árbol 20 de accionamiento, que es movido por la unidad 18 de accionamiento. 40 El LED está montado en la sección superior de la segunda parte 16 de chasis, con los hilos 21 de conexión eléctricos entre el LED 10 y la unidad de control o placa 19 de circuito impreso fijados a la segunda parte de chasis mediante medios de desviación. La segunda parte de chasis incluye un clip anular 22 que está fijado alrededor del árbol 20 de accionamiento y su alojamiento. La fijación de la segunda parte de chasis solamente a una sección 45 inferior de la placa 19 de circuito impreso por una conexión de cierre de presión y al extremo superior por el clip anular 22 asegura que las vibraciones procedentes de la unidad 18 de accionamiento son absorbidas de forma flexible por la segunda parte de chasis y, de este modo, los hilos eléctricos para el LED 10 y sus conexiones con la placa 19 de circuito impreso no son dañados.

La Fig. 3 muestra la segunda parte 16 de chasis separada con el LED 10 y los hilos eléctricos 21. La segunda 50 parte 16 de chasis es una pieza de plástico moldeada por inyección, hecha preferiblemente de POM, e incluye dos brazos 23 de sujeción con unos dientes de cierre de presión en su sección inferior para su fijación a la placa 19 de circuito impreso. La sección 24 de fijación del LED tiene un diseño especialmente flexible para amortiguar las vibraciones transmitidas a la segunda parte 16 de chasis. El clip anular 22 y la fijación inferior a la placa 19 de circuito impreso también contribuyen a la amortiguación de vibraciones. Además, la segunda parte 16 de chasis incluye múltiples cavidades y está configurada como un bastidor delgado, otorgándole un alto grado de flexibilidad intrínseca. También es posible fijar a esta segunda parte de chasis más flexibles otros componentes eléctricos como alternativa a un LED. La segunda parte de chasis también funciona como una guía para los hilos eléctricos 55 21.

En este caso, debe observarse que el concepto de una segunda parte de chasis flexible puede ser aplicado en aparatos en los que deben conectarse circuitos estacionarios en soportes móviles a otros componentes eléctricos y dichos componentes están separados entre sí o están bajo la influencia, por ejemplo, de dispositivos vibratorios o accionamientos oscilatorios. De esta manera, los componentes eléctricos desacoplados de los módulos de accionamiento pueden ser usados, por ejemplo, para indicar información sobre el dispositivo mediante LEDs y pantallas o para transmitir datos. Es igualmente posible su uso en otros cepillos dentales eléctricos, aparatos de afeitado o aparatos domésticos.

La Fig. 4 muestra una vista en planta superior de la fuente 6 de luz. La fuente 6 de luz incluye un elemento 25 de guía de luz y el LED 10. Tal como se ha descrito anteriormente, el elemento 25 de guía de luz está conformado o fijado en la carcasa 13 del mango 1. El LED 10 está dispuesto y fijado en la segunda parte 16 de chasis y, por lo tanto, en el módulo interior 14. El LED 10 está rodeado, con un pequeño espacio libre, por una abertura en el elemento 25 de guía de luz. Una vez el módulo interior 14 es introducido en la carcasa 13 del mango, el LED queda colocado a continuación en el interior de este espacio de montaje del elemento 25 de guía de luz. El elemento 25 de guía de luz tiene básicamente una forma de U alargada, pero también puede tener una extensión diferente que permite, preferiblemente como un único componente, la cobertura de la anchura de al menos una cara de la carcasa del mango. En este caso, tres caras de la carcasa del mango quedan rodeadas por el elemento de guía de luz, siendo dirigida la luz del LED 10 en el elemento 25 de guía de luz hacia un punto central del elemento de guía de luz que corresponde aproximadamente a su eje de simetría.

La Fig. 5 muestra una vista seccional del elemento de guía de luz tomada en la dirección de la flecha a lo largo de la línea A-A -ver Fig. 4-. El LED 10 está rodeado por varias caras del elemento 25 de guía de luz, obteniéndose de este modo una transmisión de luz óptima en el elemento 25 de guía de luz.

La Fig. 6 muestra esquemáticamente la emisión de luz desde el LED 10. En vez de ser convexo hacia fuera, el extremo superior del cuerpo radiante del LED 10 tiene una forma convexa hacia el interior. En consecuencia, los haces de luz emitidos hacia arriba desde el LED son difuminados en esta superficie curvada hacia el interior superior y convexa, parcialmente de forma lateral y hacia fuera, pero también parcialmente de forma perpendicular en dirección hacia arriba. En la Fig. 6, los haces de luz se muestran con múltiples flechas. Un LED configurado de esta manera da como resultado una iluminación mejorada del elemento de guía de luz también hacia los brazos laterales del elemento 25 de guía de luz.

La Fig. 7 muestra la carcasa 13 del mango 1. La Fig. 7 muestra el producto de la primera etapa de moldeo por inyección. Esta carcasa tubular está formada exclusivamente por un componente de plástico duro, tal como, por ejemplo, PP. El elemento 25 de guía de luz se muestra separado sobre la parte 12 de carcasa.

La Fig. 8 muestra el elemento 25 de guía de luz montado en el componente 12 de plástico duro de la carcasa 13. A continuación de esta etapa de montaje del elemento de guía de luz en el componente duro de la carcasa, la carcasa se reintroduce en el molde de inyección y el componente blando 11 es moldeado en la carcasa 13. En ese momento, el componente blando 11 rodea el elemento 25 de guía de luz en todas sus líneas de contorno laterales, integrando y precintando de este modo el elemento en la carcasa 13.

En este caso, el plástico blando también se extiende a través de secciones en el área frontal del mango, estando conformada la sección de la carcasa del botón de control para el interruptor 5 de funcionamiento parcialmente por el componente de plástico duro y parcialmente por el componente de plástico blando usando la técnica de moldeo por inyección de dos componentes. En una primera etapa de moldeo por inyección, el botón de control para el interruptor de funcionamiento es moldeado por inyección de forma resiliente con una lengüeta 27 como un componente de plástico duro (ver Figuras 7 y 8) y, a continuación, en una segunda etapa de moldeo por inyección, se llena con material de plástico blando y se integra en el mismo, de modo que la lengüeta 27 puede ser presionada sobre un interruptor situado en el módulo interior 14 de manera elástica. Además, el material de plástico blando se usa para indicar un símbolo de interruptor. Por lo tanto, no es necesaria una operación de impresión adicional para mostrar la función de este elemento de control. La configuración de este interruptor de funcionamiento y su fabricación usando la técnica de moldeo por inyección de dos componentes es reivindicable independientemente con respecto al resto de características o en cualquier combinación con las mismas.

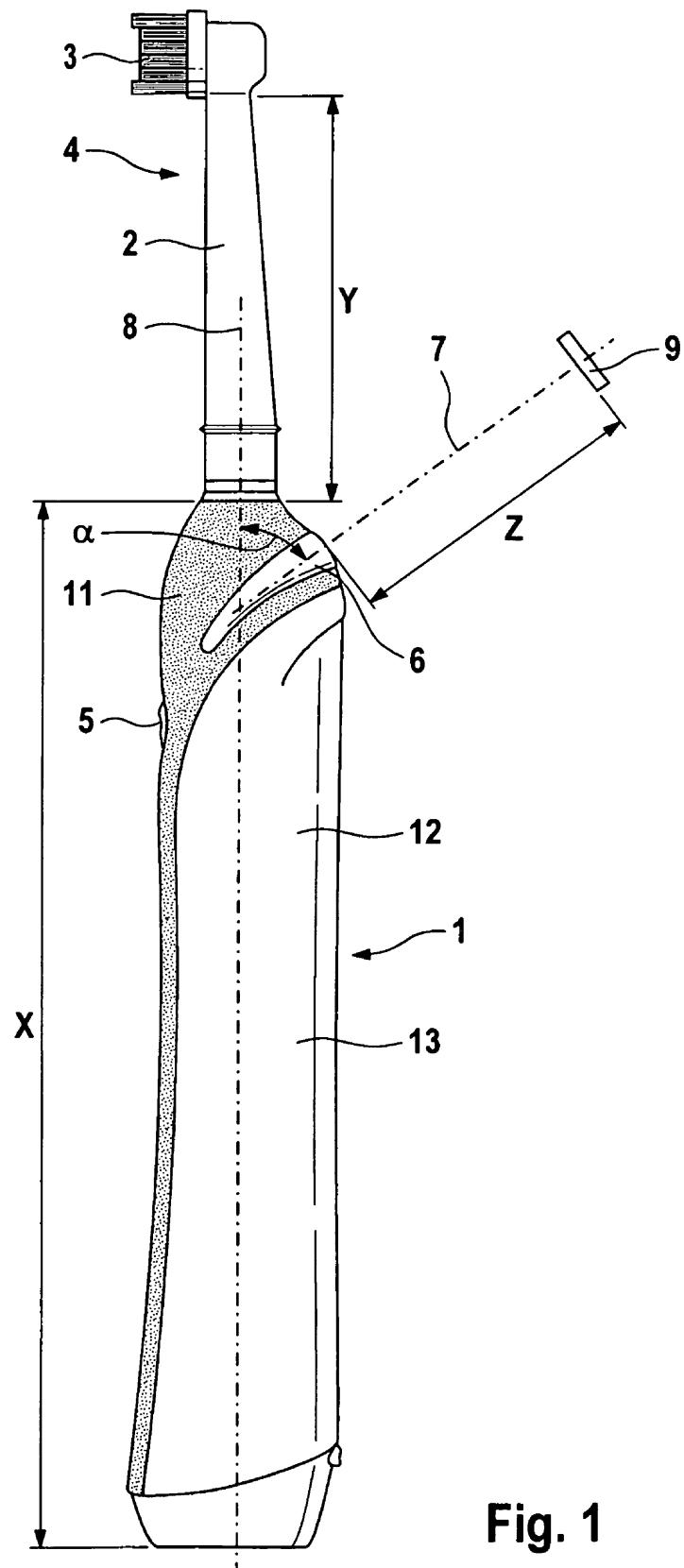
Finalmente, la Fig. 10, la Fig. 11 y la Fig. 12 muestran el uso del cepillo dental eléctrico por parte de un usuario. A título de ejemplo, se muestran tres posiciones del cepillo dental eléctrico adoptadas normalmente durante la limpieza de los dientes. En todas las posiciones en las que el cepillo dental es manipulado, la fuente de luz puede ser claramente perceptible incluso cuando los ojos del usuario están cerrados, de modo que una señal de aviso para reducir la presión sobre los dientes es perceptible incluso cuando el usuario adopta una postura relajada de limpieza de los dientes.

## REIVINDICACIONES

1. Un cepillo dental eléctrico que tiene un cabezal limpiador, un mango (1) y un cuello (2) dispuesto entre el cabezal limpiador (3) y el mango (1), en el que el mango tiene una carcasa (13) con un interruptor (5) de funcionamiento, una fuente (17) de energía, una unidad (18) de accionamiento, un dispositivo (19) de control y una fuente (6) de luz, en el que la fuente (6) de luz es activable por el dispositivo (19) de control cuando se ha alcanzado un estado de funcionamiento predefinido, y en el que la fuente (6) de luz está dispuesta en un área superior del mango, entre el interruptor de funcionamiento y el cuello (2), caracterizado por que la fuente (6) de luz está configurada de modo que la intensidad de luz emitida por la fuente de luz es de 50 µW/sr – 2500 µW/sr y/o la intensidad luminosa es de 20 mcd – 500 mcd.
2. El cepillo dental eléctrico según la reivindicación anterior, caracterizado por que la fuente de luz está configurada de modo que la luz emitida por la fuente de luz tiene una intensidad de luz de 150 µW/sr – 2000 µW/sr y/o una intensidad luminosa de 100 mcd – 450 mcd.
3. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el eje óptico (7) de la fuente de luz, especialmente de un LED (10) de la fuente de luz, forma con el eje (8) de accionamiento de la unidad de accionamiento un ángulo agudo preferiblemente de 0° a 80°, especialmente de 30° a 60°.
4. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una fuente de luz está dispuesta en forma de un LED y un elemento de guía de luz.
5. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente (6) de luz, especialmente el LED, está dispuesta en la cara de la carcasa (13) opuesta al interruptor (5) de funcionamiento.
6. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de guía de luz tiene forma de un cuerpo de plástico transparente o translúcido.
7. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de guía de luz tiene forma de un cuerpo curvado alargado, preferiblemente en forma de U o en forma de plátano.
8. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo radiante óptico del LED tiene un contorno conformado de forma parcialmente hacia el interior.
9. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el LED está fijado a un componente interior del mango y/o está separado de la carcasa.
10. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el módulo interior tiene una primera y una segunda parte de chasis, en el que la primera parte de chasis aloja la fuente de energía, la unidad de accionamiento y el dispositivo de control y la segunda parte de chasis aloja el LED y el hilo eléctrico para el LED.
11. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la segunda parte de chasis es conectable mecánica y eléctricamente a una placa de circuito impreso eléctrico del dispositivo de control.
12. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el LED está fijado a una parte de plástico moldeada por inyección que constituye la segunda parte de chasis.
13. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la segunda parte de chasis tiene un cierre anular que rodea la unidad de accionamiento y actúa como unos medios de fijación superiores en el componente interior.
14. El cepillo dental eléctrico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente de luz, especialmente el elemento de guía de luz, está limitada por un material de plástico blando.
15. Método de fabricación de un cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las etapas de fabricación consistentes en:
  - moldear por inyección un primer componente de plástico de la carcasa;
  - montar la fuente de luz o un elemento de guía de luz en el primer componente de plástico;
  - moldear por inyección un segundo componente de plástico de la carcasa adyacente a la fuente de luz o al elemento de guía de luz.

16. Método de fabricación de un cepillo dental eléctrico según la reivindicación 15, caracterizado por que el primer componente de plástico es moldeado por inyección en forma de un material de plástico duro y el segundo componente en forma de un material de plástico blando.
17. Método de fabricación de un cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las etapas de fabricación consistentes en:
  - moldear por inyección la carcasa, incluyendo el montaje de un elemento de guía de luz de la fuente de luz;
  - introducir en la carcasa un módulo interior con la unidad de accionamiento, la fuente de energía y un LED de la fuente de luz.

10



**Fig. 1**

Fig. 2

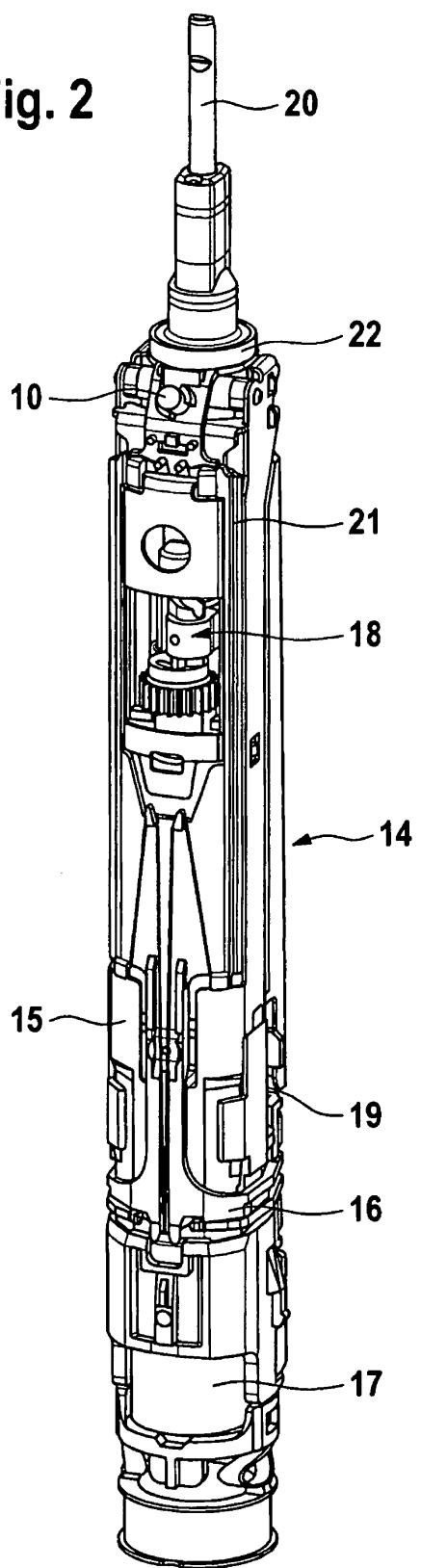
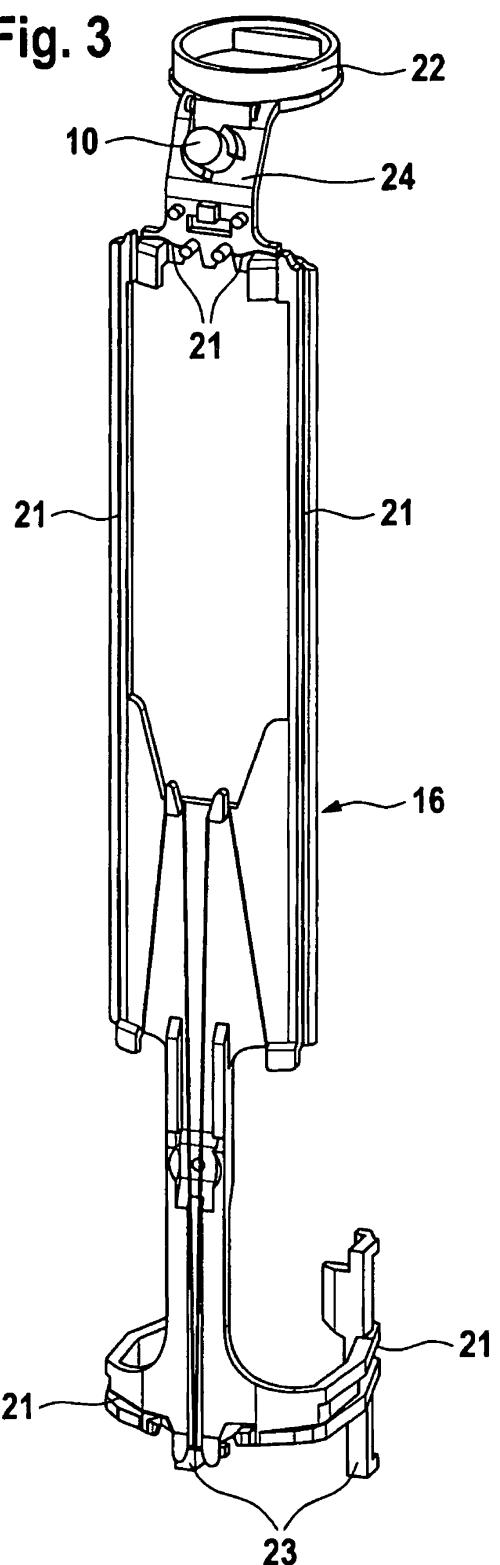
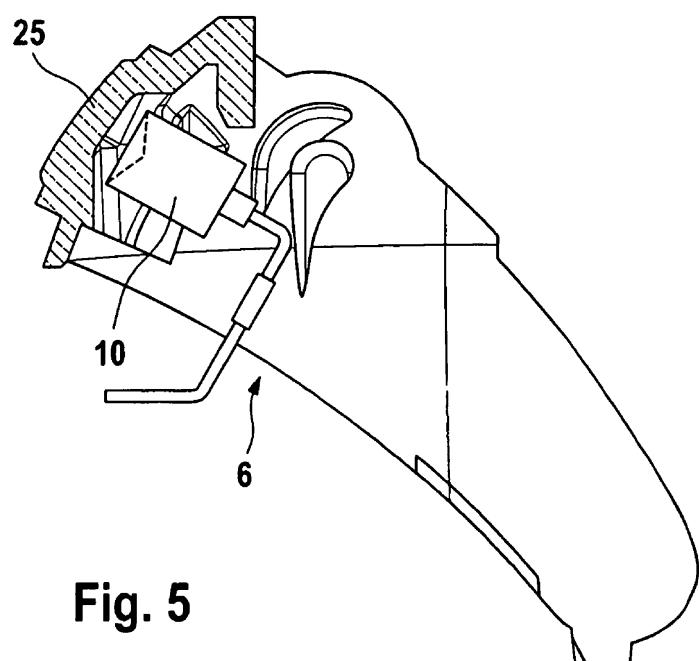
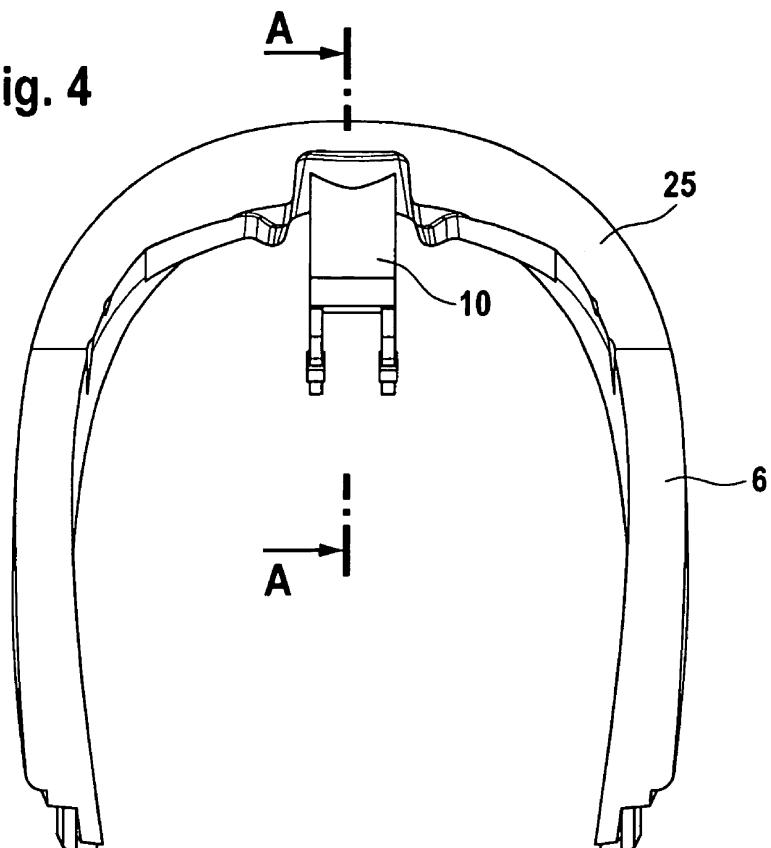


Fig. 3



**Fig. 4**



**Fig. 6**

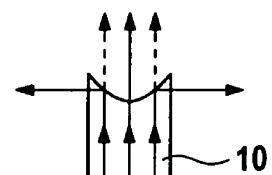


Fig. 7

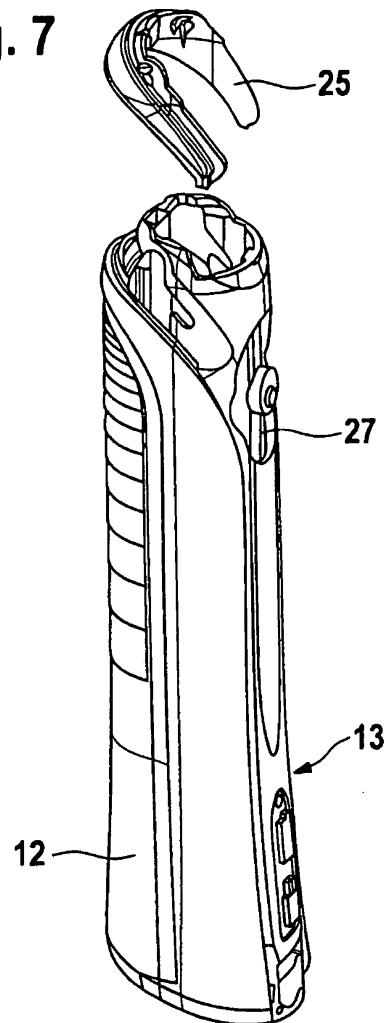


Fig. 8

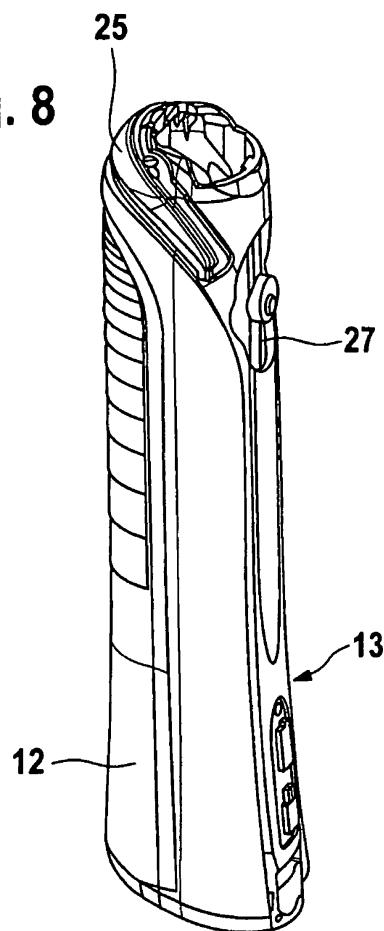


Fig. 9

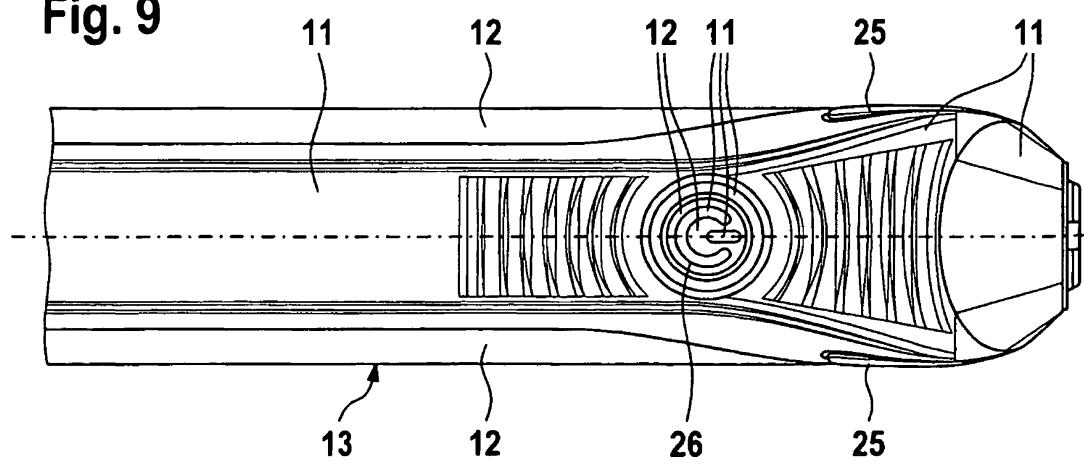


Fig. 10

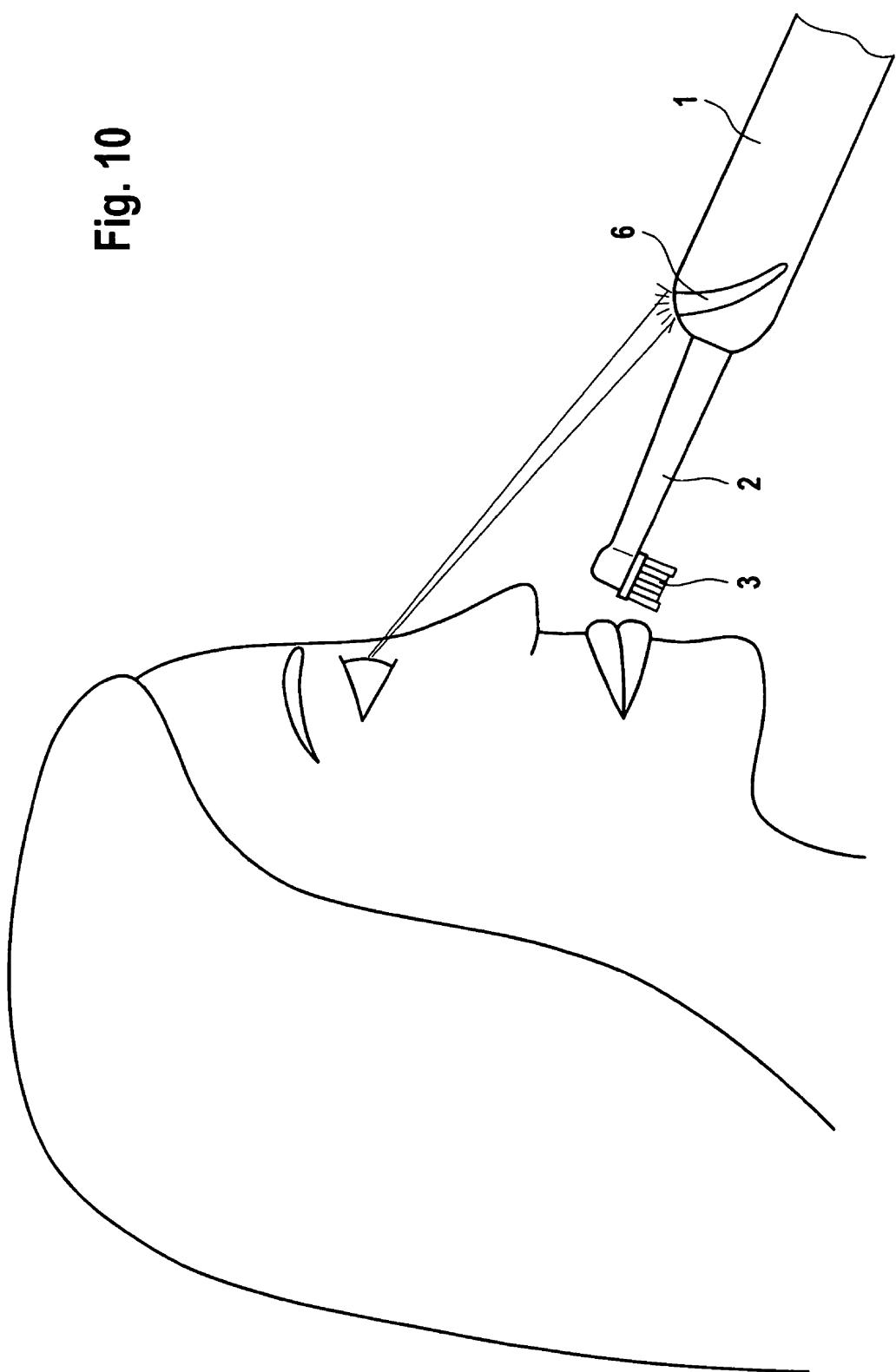


Fig. 12

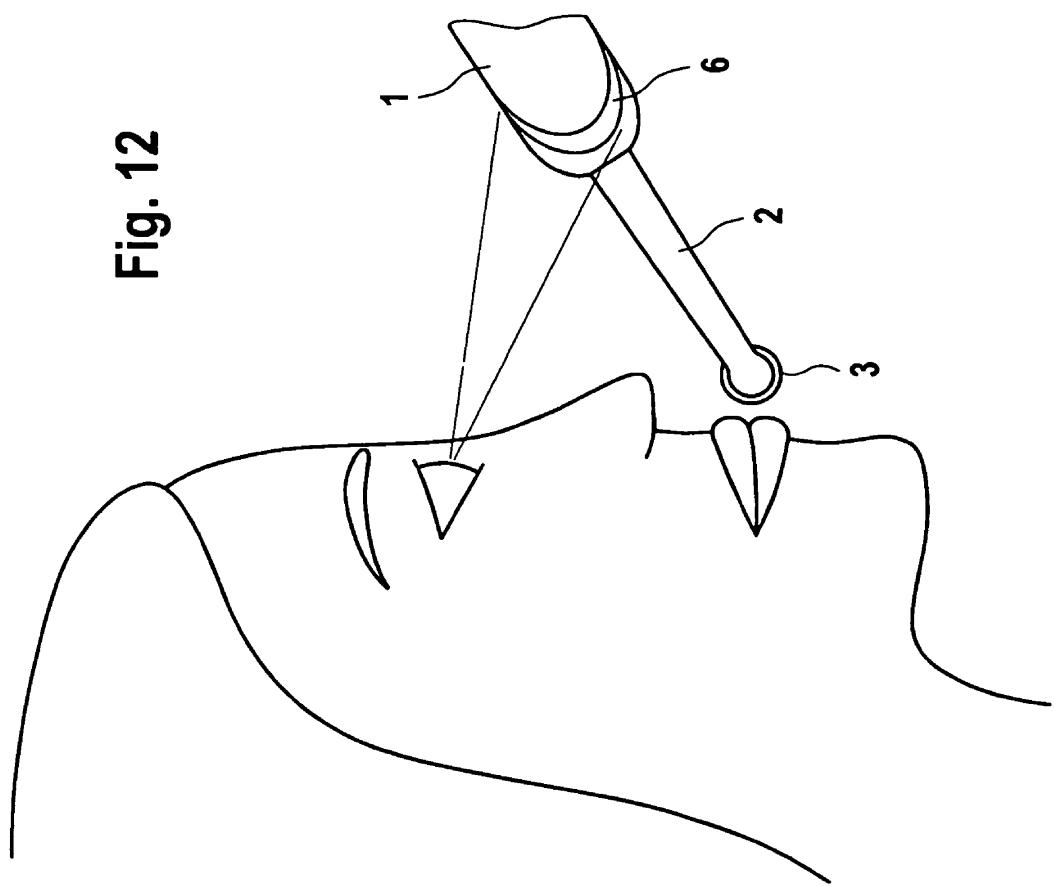


Fig. 11

