

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 295**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08011214 .7**  
96 Fecha de presentación: **20.06.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2135581**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **Cepillo dental eléctrico**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.05.2012**

73 Titular/es:  
**BRAUN GMBH  
FRANKFURTER STRASSE 145  
61476 KRONBERG/TAUNUS, DE**

72 Inventor/es:  
**Schwarz-Hartmann, Armin;  
Lepper, Joachim;  
Jung, Philipp;  
Bornheimer, Heiko;  
Trawinski, Peter y  
Stolper, Michael**

74 Agente/Representante:  
**de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 380 295 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

**CAMPO DE LA INVENCION**

5 La invención se refiere a un cepillo dental eléctrico con una carcasa, un cepillo, un accionamiento, por ejemplo un motor eléctrico para accionar el cepillo, una fuente de energía y un mecanismo interruptor para que el usuario encienda y apague el accionamiento.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10 En DE-10 2006 004 146 A1 se describe un cepillo dental eléctrico que comprende una carcasa que funciona como un mango y un motor eléctrico que puede mover un soporte de un campo de cerdas en la dirección longitudinal de la carcasa así como a través de su dirección longitudinal con una acción oscilante. El cepillo dental está provisto de una pila y un circuito de estabilización de la tensión que suministra una tensión estabilizada de la fuente de energía al motor eléctrico.

15 En DE-2 99 12 009 U1 se describe un cepillo dental eléctrico que tiene un accionamiento con el que el cepillo ejecuta un movimiento giratorio e inverso durante la limpieza de los dientes, donde la velocidad de rotación del cepillo es constante o continuamente variable.

En DE-10 2005 063 045 A1 se describe un visualizador del estado de descarga mediante el cual se puede reconocer y visualizar el estado de semidescarga de una pila. El visualizador del estado de descarga comprende un dispositivo de visualización diseñado como LED, que se enciende cuando la tensión de la pila desciende por debajo de un cierto nivel umbral.

20 En WO09957672 se describe un cepillo dental eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Con los cepillos dentales eléctricos conocidos que funcionan con pilas y que tienen una cabeza de cepillo que gira con una acción oscilante, la velocidad de rotación del motor de accionamiento cambia con la tensión de la pila, es decir, cuando la pila está completamente cargada, la tensión y, por lo tanto, la velocidad de rotación, son mucho más altas que cuando la pila ya ha suministrado corriente durante varias operaciones de cepillado de los dientes. Los movimientos de cepillado especialmente rápidos de las cerdas con pilas nuevas producidos por la velocidad de rotación más alta, son percibidos como desagradables, especialmente por parte de aquellos usuarios que han estado utilizando antes un cepillo dental manual.

**Objeto de la invención**

30 El objeto de la presente invención es crear un cepillo dental eléctrico que pueda ser fabricado a bajo coste y que esté caracterizado por un comportamiento durante su funcionamiento que el usuario perciba que no requiera de mucho ajuste.

**Solución al problema**

35 El objetivo definido arriba se consigue mediante un cepillo dental eléctrico que tiene las propiedades caracterizadas en la reivindicación 1 de la patente, especialmente un cepillo dental con una carcasa, un cepillo, un motor eléctrico 4 para accionar el cepillo, una fuente de energía para suministrar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del cepillo dental, donde la tensión suministrada por la fuente de energía disminuye con el estado de descarga de la fuente de energía desde un intervalo H de tensión alta hasta un intervalo M de tensión media y luego hasta un intervalo L de tensión baja, un mecanismo interruptor para encender y apagar el accionamiento y un circuito electrónico para ajustar la tensión efectiva  $U_{mot}$  aplicada al motor eléctrico 4, de tal manera que durante el funcionamiento del cepillo dental en el intervalo H de tensión alta, la tensión efectiva  $U_{mot}$  aplicada al motor eléctrico 4 descienda a un nivel en el que el motor eléctrico 4 alcanza una velocidad de rotación que corresponde esencialmente a la velocidad de rotación del motor eléctrico 4 en el intervalo M de tensión media, donde el motor eléctrico 4 está diseñado para que siga alcanzando una velocidad de rotación mínima necesaria en el intervalo L de tensiones bajas permitidas.

45 De esta manera se hace posible un cepillo dental eléctrico en el que la fuente de energía puede proporcionarse mediante pilas, acumuladores o capacitadores. Al limitar la tensión del motor a un nivel moderado se evitan los movimientos del cepillo con una dinámica alta que el usuario percibe como desagradables. Además, en una fase con un estado de carga elevada de la fuente de energía, se evita un consumo excesivo de la energía y se prolonga el tiempo de funcionamiento a una velocidad moderada gracias al ahorro conseguido de este modo. También es posible diseñar el motor de accionamiento de tal manera que su eficacia óptima se encuentre en una tensión que sea dominante a lo largo del tiempo durante el funcionamiento.

50 El circuito electrónico se realiza preferiblemente mediante un ASIC (circuito integrado de aplicación específica). Este ASIC tiene preferiblemente un controlador de reinicialización con una fuente de tensión de referencia que

tiene una compensación de temperatura y tensión, y un comparador. Un interruptor electrónico, p. ej., un transistor, se activa preferiblemente a través de la salida del comparador, ajustando con ello la tensión efectiva del motor. El transistor se activa, por ejemplo, mediante una señal modulada por ancho de pulso. La frecuencia de modulación es preferiblemente lo bastante alta para que el motor eléctrico consuma una energía en base a la tensión efectiva del motor (es decir, la tensión media en función del tiempo) y la corriente que fluye a través del motor. El motor se diseña preferiblemente como un motor de corriente continua.

El cepillo dental eléctrico contiene un capacitor instalado permanentemente o tiene un receptáculo para las pilas en el que se pueden introducir preferiblemente pilas primarias de 1,5 V o pilas secundarias de 1,2 V comerciales, dependiendo de la elección del usuario. Por ejemplo, se pueden introducir dos de esas pilas en el receptáculo para pilas y conectarlas en serie. La tensión suministrada por la fuente de energía con células primarias nuevas puede estar entonces en el intervalo de 3 V y con acumuladores completamente cargados en el intervalo de 2,4 V. El circuito electrónico se diseña entonces para suministrar una tensión efectiva en el intervalo de aprox. 1,8 V-2,3 V en el que la velocidad de rotación prevista se alcanza cuando se usan pilas primarias comerciales así como acumuladores. La capacidad de tensión se diseña de manera que las operaciones de cepillado de los dientes puedan realizarse con un tiempo de cepillado de aprox. 2 minutos cada una con una presión de contacto del cepillo media. El cepillo dental eléctrico tiene preferiblemente una cabeza de cepillo giratoria u oscilante y giratoria.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

Se deducirán detalles y características adicionales de la invención de la lectura de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos, en los que:

La Fig. 1 muestra un diagrama para ilustrar la curva de la velocidad de rotación de un cepillo dental eléctrico con una cabeza de cepillo giratoria u oscilante y giratoria y con un circuito de estabilización de la tensión,

La Fig. 2 muestra el esquema de un circuito de estabilización de la tensión.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

El diagrama de la Fig. 1 ilustra la relación entre la tensión U de la fuente de energía suministrada por una pila y la velocidad de rotación n de un motor 4 (véase la Fig. 2). La tensión alta suministrada por el suministro de tensión en el área H desciende a lo largo de un período de tiempo debido a la descarga espontánea y al uso del cepillo dental eléctrico, bajando hasta un nivel de tensión medio de aprox. 2,3 V prevaleciendo en el área M. Después de sustraer aprox. 75% de la energía eléctrica almacenada en el suministro de tensión, la tensión en el área L sigue descendiendo hasta una tensión en el intervalo de aprox. 2,1 V En el área L, el ejemplo mostrado aquí, también se conecta a una sección corta F en la que se puede realizar una operación de cepillado de los dientes con la tensión más baja, que sigue siendo suficiente para el accionamiento eléctrico.

El cepillo dental eléctrico tiene un circuito electrónico conectado al accionamiento y al suministro de tensión, diseñándose el circuito para poner fin al funcionamiento del cepillo dental en cuanto la fuente de energía descienda a unos niveles inadmisiblemente bajos, de manera que en caso de usar acumuladores, se evita la descarga completa de las pilas. El circuito electrónico también puede diseñarse para comprender un circuito transformador de tensión mediante el cual se consiga un aumento de la tensión aplicada al motor 2 hasta una tensión adecuada con un descenso en la fuente de energía por debajo de un nivel de tensión predeterminado. El circuito electrónico también se diseña para conseguir una reducción de la tensión efectiva suministrada al motor cuando hay una tensión de la fuente de energía especialmente alta. A niveles moderados de tensión de la fuente de energía y preferiblemente también durante la fase final L, sin embargo, el motor 4 también puede accionarse con la tensión suministrada por la fuente de energía.

Para que el circuito electrónico pueda mantener la velocidad de rotación del motor 4 lo más constante posible, independientemente del estado de carga de la fuente de energía, el motor 4 se diseña preferiblemente de manera que siga alcanzando la velocidad de rotación deseada con la tensión de la fuente de energía más baja posible. En una variante con dos pilas, este intervalo está entre aprox. 1,8 V y 2,3 V. Durante el funcionamiento del cepillo dental eléctrico en el intervalo H de tensión alta suministrada en la parte de la fuente de energía así como en el intervalo M de tensión media, el motor eléctrico se acciona en el intervalo de su eficiencia máxima. Con el consumo de aprox. 25% restante de la energía almacenada por la fuente de energía, solo se produce un descenso ligeramente discernible de la velocidad de rotación del cepillo dental eléctrico. El circuito electrónico se diseña preferiblemente de manera que la velocidad de rotación del motor descienda significativamente solo justo antes de que la pila se descargue completamente y señalice de este modo al usuario la necesidad de un cambio y/o recarga de pilas. Este intervalo entre un descenso significativo de la velocidad de rotación y la detención del motor de accionamiento es de unas dimensiones tales que preferiblemente al menos la operación de limpieza de los dientes de ese momento aún pueda concluirse satisfactoriamente.

La Fig. 2 muestra un circuito electrónico preferido para accionar el motor eléctrico 4 en un cepillo dental eléctrico con el que se evita en gran medida el descenso típico de la velocidad de rotación durante la vida útil de la pila. El circuito electrónico se realiza preferiblemente mediante un ASIC que comprende prácticamente todos los circuitos

necesarios para la ejecución de la estabilización de la tensión. Para la estabilización de la velocidad de rotación, la tensión  $U_{mot}$  en el motor 4 se mide con un dispositivo de medición, opcionalmente filtrado y comparado con un valor de referencia. La fuente de energía  $U$  se conecta al motor 4 a través de un mecanismo interruptor 1 que se activa mediante una señal modulada por ancho de pulso de alta frecuencia, por ejemplo, de tal manera que cuando se calcula el promedio en función del tiempo, la velocidad de rotación del motor 4 y por tanto la frecuencia de movimiento del soporte del cepillo accionado permanezca a un nivel prácticamente constante.

El circuito electrónico puede realizarse particularmente de forma ventajosa mediante un conocido controlador de reinicialización, que comprende una fuente 2 de tensión de referencia, que tiene compensación de temperatura y tensión, y un comparador 3. El comparador compara la tensión  $U_{mot}$  del motor con la tensión de la fuente 2 de tensión de referencia. Si la tensión  $U_{mot}$  del motor es mayor que la tensión de la fuente 2 de tensión de referencia, entonces el mecanismo interruptor 1 se abre activado por la salida del comparador 3. Si la tensión  $U_{mot}$  del motor es menor que la tensión de la fuente 2 de tensión de referencia, entonces el mecanismo interruptor 1 se cierra activado por la salida del comparador 3. El mecanismo interruptor 1 se realiza preferiblemente mediante un interruptor electrónico, p. ej., un transistor.

El cepillo dental eléctrico puede diseñarse de manera que comprenda un componente estructural que tenga un espacio receptor para las pilas o acumuladores recambiables. El circuito electrónico puede montarse en este componente estructural de tal modo que la fuente de energía pueda diseñarse como un módulo preensamblado. El circuito electrónico puede montarse en el componente estructural de tal manera que esté protegido de la humedad o contaminantes. También es posible realizar el dispositivo interruptor principal mediante el circuito electrónico gracias al hecho de que un elemento operativo, montado en la carcasa del cepillo dental de una manera que facilita el agarre por parte del usuario, se conecta a una entrada del circuito electrónico, que permite suministrar una señal del interruptor correspondiente. El circuito electrónico también puede proveerse de un visualizador del estado de carga, que muestra el estado de la carga de la fuente de energía mediante señales ópticas o acústicas, por ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cepillo dental eléctrico, que comprende
  - una carcasa,
  - un cepillo,
  - 5 - un motor eléctrico (4) para accionar el cepillo,
  - una fuente de energía (U) para proporcionar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del cepillo dental, donde una tensión suministrada por la fuente de energía (U) disminuye con el estado de descarga de la fuente de energía desde un intervalo (H) de tensión alta, pasando por un intervalo (M) de tensión media hasta un intervalo (L) de tensión baja,
  - 10 - un mecanismo interruptor (1) para encender y apagar el accionamiento, caracterizado por
    - un circuito electrónico (ASIC) para ajustar la tensión efectiva (U<sub>mot</sub>) aplicada al motor eléctrico (4), de tal manera que durante el funcionamiento del cepillo dental en el intervalo (H) de tensión alta, la tensión efectiva (U<sub>mot</sub>) aplicada al motor eléctrico (4) se reduzca a un nivel en el que el motor eléctrico (4) ha alcanzado una velocidad de rotación que corresponde prácticamente con la velocidad de rotación del motor eléctrico (4) en el intervalo (M) de tensión media,
    - 15 donde el motor eléctrico (4) se diseña para que siga alcanzando una velocidad de rotación mínima necesaria en el intervalo (L) de tensiones bajas admisibles, en el que la tensión efectiva (U<sub>mot</sub>) en el motor eléctrico (4) se mide a través de un dispositivo (3) de medición y se compara con un valor (U<sub>Ref</sub>) de referencia.
2. El cepillo dental según la reivindicación 1, en el que el circuito electrónico (ASIC) se dispone para filtrar la tensión efectiva (U<sub>mot</sub>) antes de comparar la tensión efectiva (U<sub>mot</sub>) con el valor de referencia (U<sub>Ref</sub>).
- 20 3. El cepillo dental según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el motor (4) se diseña de tal manera que su eficacia máxima se alcanza con una tensión en el intervalo (M) de un nivel de tensión medio.
4. El cepillo dental según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el circuito electrónico (ASIC) tiene un controlador de reinicialización.
- 25 5. El cepillo dental según la reivindicación 4, caracterizado por que el controlador de reinicialización comprende una fuente (2) de tensión de referencia con compensación de temperatura y tensión y un comparador (3).
- 30 6. El cepillo dental según la reivindicación 5, caracterizado por que la tensión (U<sub>mot</sub>) del motor se ajusta a través de una salida del comparador (3).
7. El cepillo dental según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la fuente de energía (U) comprende al menos una pila primaria o secundaria o un capacitor.
- 35 8. El cepillo dental según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el circuito electrónico (ASIC) se diseña de manera que la velocidad de rotación proporcionada para el funcionamiento en el intervalo (M) de tensión media se alcanza utilizando pilas primarias así como también cuando se utilizan pilas secundarias.
- 40

9. El cepillo dental según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

el accionamiento se diseña de manera que el cepillo ejecuta un movimiento de rotación o de oscilación y rotación.

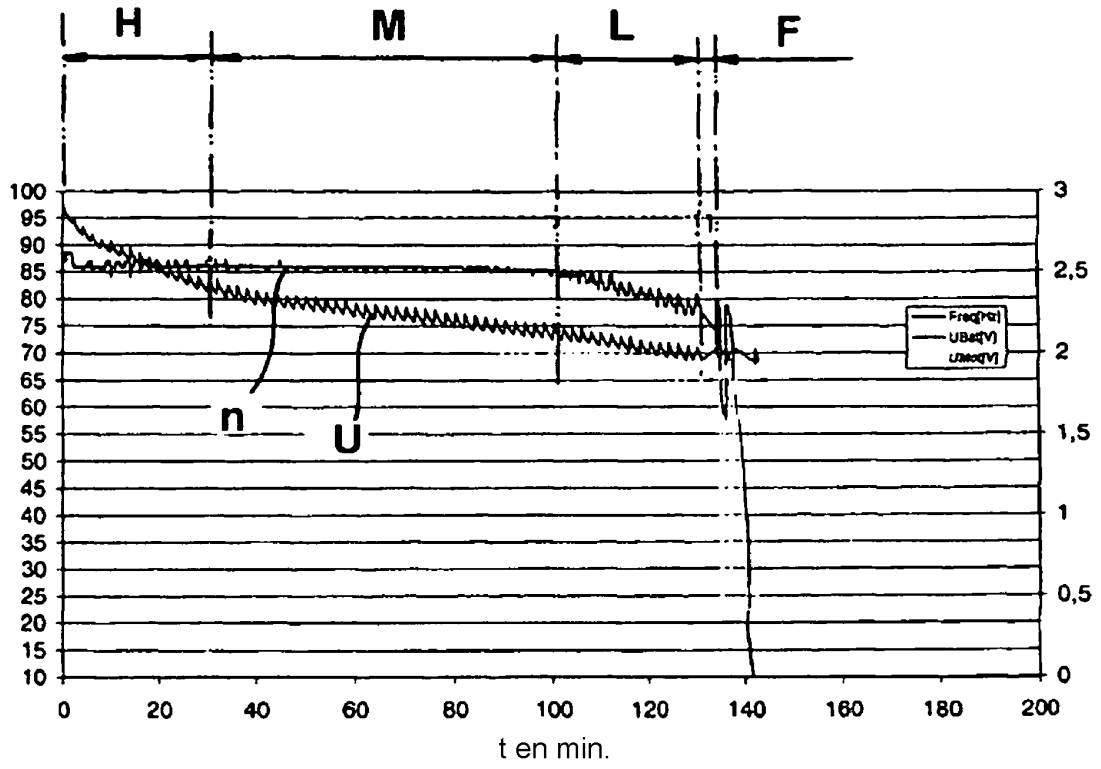
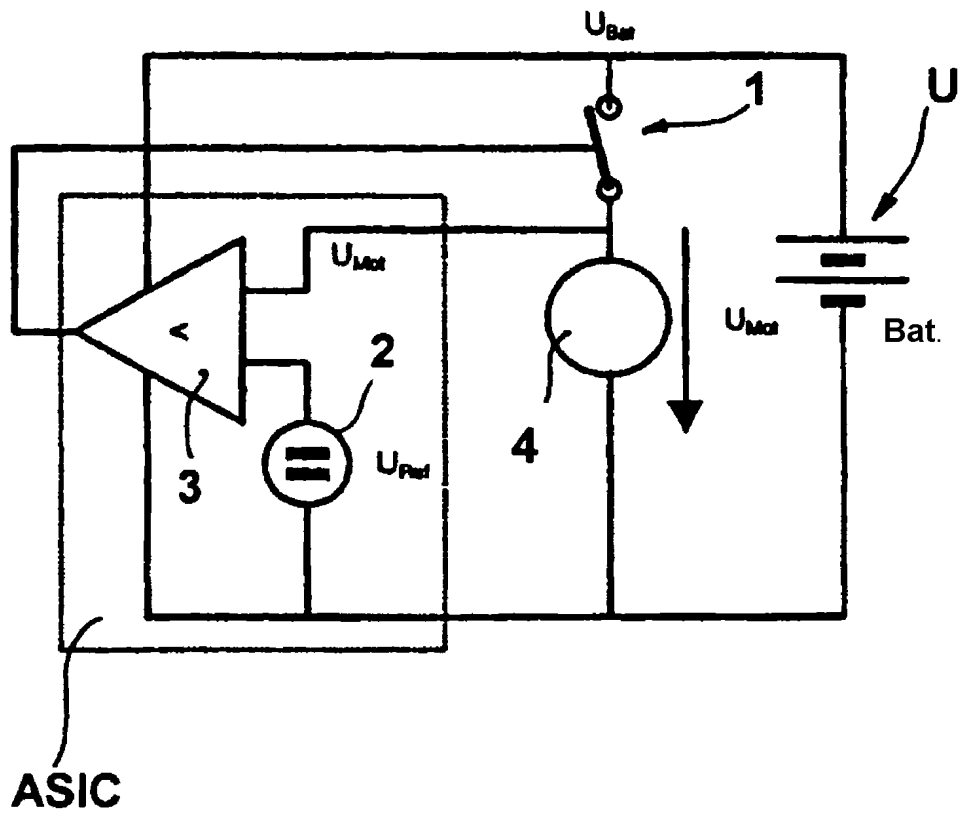


Fig. 1



**Fig. 2**