(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 716 682**

(51) Int. CI.:

A46B 5/00 (2006.01)
A46B 9/04 (2006.01)
A46B 15/00 (2006.01)
A61C 17/34 (2006.01)
A61C 17/22 (2006.01)
A61C 15/04 (2006.01)
B26B 19/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2015 E 15190167 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3156001**

(54) Título: **Dispositivo de higiene personal y método para controlar el dispositivo de higiene personal**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LUECKEL, KRIS;
KUECHLER, KERVIN HEINRICH y
KIIVER, EGLE

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

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

Dispositivo de higiene personal y método para controlar el dispositivo de higiene personal

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de higiene personal que comprende un almacenamiento de energía, una unidad de accionamiento y una unidad de control para proporcionar energía desde el almacenamiento de energía a la unidad de accionamiento. La presente invención se refiere además a un método para controlar dicho dispositivo de higiene personal.

Antecedentes de la invención

Se sabe que un dispositivo de higiene personal, que comprende un almacenamiento de energía tal como una batería recargable y una unidad de accionamiento a la que se suministra energía desde el almacenamiento de energía, puede controlarse de modo que la unidad de accionamiento se reduzca a una velocidad nula cuando se determine un estado de carga baja de la batería recargable.

El documento JP-H04-236979 A describe una afeitadora eléctrica en la que se aplica un voltaje de salida desde una batería a un motor a través de un circuito de control de voltaje. El voltaje de salida del circuito de control se mantiene suficientemente inferior a un valor estable justo después de que se encienda un interruptor de energía, y se convierte en el valor estable cuando un sensor detecta que un borde interior comienza a rotar.

El documento US-5 623 193 describe un dispositivo eléctrico en el que se acciona una carga eléctrica mediante una batería a través de un dispositivo interruptor electrónico. Un medio de visualización tiene la función de indicar el estado de carga de la batería y un medio de medición del tiempo determina el tiempo de conexión de la carga a la batería. Tras la expiración de un tiempo predeterminado de conexión de la carga a la batería, cuando los medios de visualización indican que el estado de carga es “cero”, el medio de medición del tiempo desconectará la carga eléctrica de la batería mediante el dispositivo interruptor electrónico.

Es un objeto de la presente descripción proporcionar un dispositivo de higiene personal mejorado con respecto a los dispositivos de higiene personal conocidos, en particular, en donde el dispositivo de higiene personal está dispuesto para comunicar un nivel de almacenamiento de energía baja al usuario de una manera fácilmente comprensible.

Sumario de la invención

Según un aspecto, se proporciona un dispositivo de higiene personal que comprende una unidad de accionamiento, un almacenamiento de energía, en particular, una batería recargable, una unidad de determinación para determinar un nivel de almacenamiento de energía de forma repetida o constante, y una unidad de control dispuesta para suministrar energía desde el almacenamiento de energía a la unidad de accionamiento durante un estado de encendido del dispositivo de higiene personal y para reducir gradualmente el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde un nivel de energía nominal hasta un primer nivel de energía reducida durante un primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía, cuando el nivel de almacenamiento de energía determinado ha caído por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía pero está por encima de un segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía y para continuar con la provisión del primer nivel de energía reducido mientras que el dispositivo de higiene personal permanece en un estado de encendido y el nivel de almacenamiento de energía determinado permanece por encima del segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía.

Según un aspecto, se proporciona un método para controlar un dispositivo de higiene personal que tiene una unidad de accionamiento, un almacenamiento de energía y una unidad de control que comprende las etapas de:

- cambiar el dispositivo de higiene personal de un estado de apagado a un estado de encendido;

- determinar repetida o constantemente el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía;

- reducir gradualmente un nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde un nivel de energía nominal hasta un primer nivel de energía reducido durante un primer período de tiempo de reducción del nivel de energía si el nivel de almacenamiento de energía determinado cae por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía pero está por encima de un segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía; y

- proporcionar continuamente el primer nivel de energía reducido mientras el dispositivo de higiene personal permanece en el estado encendido y el nivel de almacenamiento de energía determinado permanece por encima del segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía.

Breve descripción de los dibujos

La presente descripción se explica adicionalmente mediante una descripción detallada de las realizaciones del dispositivo de higiene personal propuesto y del método propuesto para controlar un dispositivo de higiene personal. En la siguiente descripción, se hace referencia a las figuras, donde

la Fig. 1 es una representación esquemática de un dispositivo de higiene personal según la presente descripción;

la Fig. 2 es una descripción simplificada de un circuito que comprende un almacenamiento de energía, la unidad de accionamiento, la unidad de determinación y la unidad de control de un dispositivo de higiene personal propuesto;

la Fig. 3 es una representación esquemática de una curva de tensión ilustrativa (el voltaje es una medida de un nivel de almacenamiento de energía) de una batería recargable frente a la capacidad de almacenamiento de energía;

la Fig. 4A es una primera representación ilustrativa del nivel de energía proporcionado en una unidad de accionamiento a lo largo del tiempo según la presente descripción;

la Fig. 4B es una segunda representación ilustrativa del nivel de energía proporcionado en una unidad de accionamiento a lo largo del tiempo según la presente descripción; y

la Fig. 4C es una tercera representación ilustrativa del nivel de energía proporcionado en una unidad de accionamiento a lo largo del tiempo según la presente descripción.

Descripción detallada de la invención

Según la presente descripción, un dispositivo de higiene personal según se propone comprende una unidad de control que reduce el nivel de energía suministrado en una unidad de accionamiento una vez que una unidad de determinación detecta que el nivel de almacenamiento de energía de un almacenamiento de energía (tal como una batería recargable) haya caído por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía. Si bien en el presente documento se utiliza la expresión “nivel de energía”, esta abarca la provisión de un nivel de voltaje (promedio) en la unidad de accionamiento y el nivel real de energía se obtendrá a partir del voltaje (promedio) y la corriente que fluye a través de la unidad de accionamiento. Esta reducción desde un nivel de energía nominal a un primer nivel de energía reducido ocurre durante un primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía. Tanto la reducción como el período de tiempo durante el cual se produce se pueden ajustar a valores tales que la reducción del nivel de energía sea fácilmente perceptible para un usuario del dispositivo de higiene personal, mientras que el usuario debería seguir siendo capaz de concluir el uso actual del dispositivo de higiene personal antes de que el almacenamiento de energía requiera ser recargado (es decir, el primer umbral de nivel de almacenamiento de energía debería estar relacionado con una capacidad de descarga restante del almacenamiento de energía que permita usar el dispositivo de higiene personal durante al menos un período de uso habitual). Esta reducción del nivel de energía también se denomina nivelación descendente del nivel de energía. El primer nivel de energía reducido puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 80 % y 90 % del nivel de energía nominal, aunque esto no debe considerarse como limitante y una persona experta puede elegir cualquier valor adecuado tal como 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 % o 95 % o cualquier otro valor intermedio.

En algunas realizaciones, la unidad de control también reduce el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde el nivel nominal hasta el primer nivel de energía reducido dentro de un segundo periodo de tiempo de reducción de nivel de energía (que puede durar lo mismo o un tiempo diferente en comparación con el primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía) esencialmente después de que el dispositivo de higiene personal se active y en el caso de que el primer nivel de energía reducido haya sido proporcionado en el estado anterior encendido del dispositivo de higiene personal y que no se haya producido mientras tanto una carga del almacenamiento de energía. La unidad de control puede utilizar una marca almacenada en una unidad de memoria para reconocer una aplicación previa del primer nivel de energía reducido y la unidad de control puede eliminar la marca en caso de que el almacenamiento de energía esté suficientemente cargado. La unidad de control puede disponerse para esperar un período de tiempo de nivel de energía nominal antes de que reduzca el nivel de energía después de encender de nuevo el dispositivo de higiene personal, de manera que la reducción es incluso más perceptible para el usuario. La unidad de control puede estar dispuesta para aplicar directamente el primer nivel de energía reducido en caso de que un período de tiempo de apagado entre los dos estados de encendido sucesivos esté por debajo de un primer umbral de período de tiempo de apagado, cuyo primer umbral de período de apagado puede encontrarse en un intervalo de entre 1 segundo y 600 segundos, aunque esto no debe considerarse como una limitación.

En algunas realizaciones, la unidad de control está dispuesta para reducir el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde el primer nivel de energía reducido hasta un segundo nivel de energía reducido o un nivel de energía cero durante un tercer período de tiempo de reducción del nivel de energía, si el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía cae por debajo de un segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía. Esto debería evitar que el almacenamiento de energía se descargue totalmente.

Según una realización de la presente descripción, la unidad de control del dispositivo de higiene personal está dispuesta para aumentar un nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento, inmediatamente después de que el dispositivo de higiene personal ha sido encendido desde un nivel de energía inicial hasta un nivel de energía nominal. Un aumento puede no llevarse a cabo cuando un período de tiempo de apagado entre dos estados de encendido sucesivos en el dispositivo de higiene personal esté por debajo de un primer umbral de período de tiempo de apagado, que puede seleccionarse para estar comprendido en un intervalo de entre 1 segundo y 600 segundos, en particular, alrededor de 30 segundos.

El dispositivo de higiene personal puede tener al menos dos modos diferentes y la reducción puede desactivarse en uno de los al menos dos modos. P. ej., un modo puede incluir una provisión de energía variable en la unidad de accionamiento, en cuyo modo la reducción se desactiva. El dispositivo de higiene personal puede comprender al menos un elemento indicador para indicar que el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía ha disminuido por debajo del primer umbral de nivel de almacenamiento de energía. El elemento indicador puede utilizar medios visuales, audibles o táctiles para indicar el estado de carga baja.

La unidad de control puede proporcionar el nivel de energía en la unidad de accionamiento mediante una señal de pulse width modulation (modulación por ancho de pulso - PWM), mediante la que el voltaje proporcionado desde un almacenamiento de energía tal como una batería recargable, p. ej., un acumulador de iones de litio, se aplica en la unidad de accionamiento. Un voltaje promedio se aplica a continuación a la unidad de accionamiento, que depende del nivel de voltaje actual proporcionado por el almacenamiento de energía y del ciclo de funcionamiento, es decir, la relación de tiempo "encendido" de la señal de PWM frente al periodo de tiempo regular de la PWM. P. ej., la señal de PWM puede controlar un interruptor que conecta y desconecta el almacenamiento de energía con la unidad de accionamiento. El ciclo de funcionamiento de la PWM, en particular, puede ser controlable, de manera que pueda proporcionarse un voltaje promedio constante en la unidad de accionamiento a pesar de un voltaje variable proporcionado por el almacenamiento de energía mientras se descarga. En algunas realizaciones, la unidad de control puede estar realizada por un microcontrolador, tal como el modelo CC2541 de Texas Instruments, Dallas, Texas, Estados Unidos. El microcontrolador puede proporcionar la señal de PWM con una frecuencia de 16 Khz, aunque esto no debe considerarse como una limitación y puede elegirse cualquier otra frecuencia adecuada. En algunas realizaciones, la frecuencia de la señal PWM es variable.

La unidad de accionamiento puede comprender un motor de CC, tal como un FK-180 SH-2848 de Mabuchi Motor KK, Matsudo, Japón. En algunas realizaciones, la unidad de accionamiento comprende un motor resonante. Si bien una reducción del nivel de energía proporcionada en un motor de CC produce una reducción de la frecuencia (es decir, reducción de velocidad) de la rotación del motor (la velocidad del motor es proporcional a la fuerza electromagnética posterior, de modo que la velocidad del motor no necesariamente sigue la misma curva que el nivel de energía (o nivel de voltaje) proporcionado en la unidad de accionamiento), la reducción del nivel de energía en un motor resonante conduce esencialmente a una reducción de la amplitud del motor.

Un dispositivo de higiene personal según la presente descripción abarca, en particular, un dispositivo de higiene bucodental, tal como un cepillo dental eléctrico, hilo dental eléctrico o limpiadores interdentales eléctricos, limpiadores linguales eléctricos, masajeadores de encías eléctricos etc. El término dispositivo de higiene personal debe también abarcar los dispositivos de higiene para la piel o el cuerpo, tales como máquinas de afeitar eléctricas o depiladoras eléctricas, dispositivos eléctricos para el tratamiento de la piel (p. ej., masajeadores eléctricos o dispositivos de exfoliación de la piel eléctricos).

La Fig. 1 es una representación esquemática de un dispositivo 1 de higiene personal, realizado aquí como un cepillo dental eléctrico. El dispositivo 1 de higiene personal tiene una sección 10 de cabezal y una sección 20 de mango que tiene un alojamiento 21 de mango adecuado para ser sujetado por un usuario humano. La sección 10 de cabezal comprende un cabezal funcional 11, que puede montarse para moverse con respecto a un alojamiento 12 de la sección de mango. En algunas realizaciones, la sección 10 de cabezal puede separarse y unirse repetidamente a la sección 20 de mango para permitir la unión de diferentes secciones de cabezal para diferentes tratamientos o diferentes secciones de cabezal para diferentes usuarios o simplemente para sustituir una sección de cabezal gastada por una nueva sección de cabezal. El dispositivo 1 de higiene personal aquí se muestra colocado sobre un soporte cargador 80 sobre el que se puede (re)cargar un almacenamiento 40 de energía del dispositivo de higiene personal. Según la presente descripción, el dispositivo 1 de higiene personal comprende un almacenamiento 40 de energía, una unidad 30 de accionamiento, una unidad 50 de determinación dispuesta para determinar de forma repetida o continua (al menos durante el estado de encendido del dispositivo 1 de higiene personal) el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía, y una unidad 60 de control dispuesta para controlar la provisión de energía desde el almacenamiento 40 de energía en la unidad 30 de accionamiento. La unidad 60 de control puede comprender una unidad 61 de memoria, p. ej., para almacenar una marca que indica que la unidad 50 de determinación ha detectado que el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía ha caído por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía. La unidad 60 de control puede borrar la marca una vez que el almacenamiento de energía se ha recargado lo suficiente. La unidad 30 de accionamiento puede comprender, en particular, un motor de CC. La unidad 30 de accionamiento puede también comprender un engranaje para convertir en un movimiento distinto el movimiento proporcionado por un motor, p. ej., para convertir un movimiento rotatorio continuo proporcionado por un árbol de motor en un movimiento rotatorio oscilante de un

árbol de salida, pudiendo dicho árbol de salida acoplarse a la sección 10 de cabezal para accionar toda la sección 1 de cabezal en un movimiento o para accionar únicamente el cabezal funcional 11 en un movimiento.

La sección 20 de mango puede también comprender una o varias de las siguientes características:

- un indicador 26 de presión que se puede controlar para indicar que una fuerza F aplicada en un cabezal funcional 11 está por encima de un primer umbral de presión (el dispositivo 1 de higiene personal puede comprender, en particular, una unidad 70 de detección de presión dispuesta para medir (indirecta o directamente) la presión aplicada en el cabezal funcional 11);

- un elemento 27 indicador de carga baja para indicar en forma visual o audible un estado de carga baja detectado del almacenamiento 40 de energía;

- un interruptor 28 de encendido/apagado para cambiar el dispositivo de higiene personal de un estado apagado a un estado encendido y viceversa (en algunas realizaciones, el dispositivo de higiene personal puede encenderse y apagarse automáticamente en función de, p. ej., una detección capacitiva de tejido que está cerca de la sección del cabezal); y/o

- un selector 29 de modo para cambiar el dispositivo 1 de higiene personal de un primer modo a un segundo modo, donde el dispositivo 1 de higiene personal puede tener cualquier número de modos diferentes, p. ej., dos modos, tres modos, cuatro modos, etc.

La Fig. 2 es una representación esquemática de un sistema 200 de circuitos que comprende un almacenamiento 210 de energía, una unidad 220 de accionamiento, una unidad 240 de control y una unidad 250 de determinación, tal como se describió anteriormente. El almacenamiento 210 de energía (p. ej., una batería recargable, tal como una batería de iones de litio o una batería de NiMH) se dispone de manera que el voltaje de almacenamiento de energía pueda ser aplicado en la unidad 220 de accionamiento cuando un interruptor 250 (que puede realizarse como un transistor o un MOSFET) está cerrado. El interruptor 250 se controla mediante la unidad 240 de control, que proporciona una señal 241 de pulse width modulation (modulación por ancho de pulso - PWM) a una frecuencia de PWM fija particular. La unidad 250 de determinación se dispone para medir repetida o continuamente un nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento 210 de energía, p. ej., la unidad 250 de determinación puede determinar el voltaje de almacenamiento de energía (p. ej., el voltaje de circuito abierto) para determinar la capacidad de descarga restante del almacenamiento de energía (la capacidad de descarga es una medición del nivel de almacenamiento de energía).

La unidad 240 de control puede disponerse para proporcionar una señal 241 de PWM que tiene un ciclo de funcionamiento constante mientras que el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento 210 de energía está por encima de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía para proporcionar un nivel de energía nominal, cuyo nivel nominal de energía puede disminuir ligeramente a lo largo del tiempo a medida que el voltaje de la batería disminuye cuando se descarga el almacenamiento 210 de energía. En algunas realizaciones, la unidad 240 de control se dispone para compensar la caída del voltaje de almacenamiento de energía a lo largo del tiempo, aumentando respectivamente el ciclo de funcionamiento de la señal 241 de PWM. A continuación, el nivel de energía nominal permanece constante a lo largo del tiempo.

Una vez que la unidad 250 de determinación detecta que el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento 210 de energía cae por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía, la unidad 240 de control se dispone para reducir el ciclo de funcionamiento de la señal 241 de PWM por encima de un primer período de tiempo de reducción de energía, de modo que se reduzca el nivel de energía proporcionado en la unidad 220 de accionamiento desde el nivel de energía nominal hasta un primer nivel de energía reducido. Como resultado, la unidad 220 de accionamiento rotará, p. ej., a una frecuencia de rotación más baja. La reducción en el nivel de energía proporcionado en la unidad 220 de accionamiento puede configurarse de tal manera que pueda seguir realizándose el uso habitual del dispositivo de higiene personal en el que se implementa el sistema 200 de circuitos, pero también de tal manera que el consumidor advierta, por un lado, la fase de reducción y también la potencia reducida del dispositivo de higiene personal. Esto debería incitar entonces al usuario a que recargue el almacenamiento de energía, p. ej., colocando el dispositivo de higiene personal sobre una unidad cargadora o sustituyendo el almacenamiento de energía descargado por un almacenamiento de energía cargado.

La Fig. 3 es una representación esquemática de una curva 500 de descarga de un almacenamiento de energía, p. ej., un acumulador de iones de litio recargable, en donde se representa el voltaje V del almacenamiento de energía (el voltaje puede medirse en voltios) frente a la capacidad C del almacenamiento de energía (la capacidad C puede medirse en miliamperios horas). El voltaje del almacenamiento de energía generalmente disminuye constantemente durante la descarga del almacenamiento de energía. El almacenamiento de energía tiene el voltaje V_o cuando está completamente cargado, que es el estado cuando el almacenamiento de energía tiene la capacidad de descargar su capacidad máxima de C_{max}, y tiene un voltaje V_i después de que una cantidad de carga de ΔC_i se haya descargado desde el almacenamiento de energía. El voltaje de almacenamiento de energía V_i es por tanto una medida directa de la capacidad de descarga restante ΔDC_i. En el ejemplo mostrado de la curva 500 de descarga, el voltaje del almacenamiento de energía se descompone bruscamente cuando la capacidad de descarga restante ΔDC_i alcanza una determinada capacidad de descarga umbral ΔDC_{TH2} (relativa a la capacidad C_{TH2} y el voltaje de almacenamiento de

energía V_{DD}). Se puede definir por lo tanto que una cierta capacidad de descarga restante ΔDC_{TH1} (relativa a la capacidad C_{TH2}y al voltaje de almacenamiento de energía V_{LC}), que es mayor que la capacidad umbral ΔDC_{TH2}, es un indicador de que el almacenamiento de energía tiene un estado de carga baja que se debería indicar al usuario del dispositivo en el que se usa el almacenamiento de energía. La unidad de determinación comentada anteriormente puede disponerse de este modo para medir el voltaje de almacenamiento de energía actual y, en el caso de que el voltaje medido caiga por debajo de V_{LC}, esto indica que el nivel de almacenamiento de energía ha caído por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía que conduce a una reducción controlada del nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde un nivel de energía nominal hasta un primer nivel de energía reducido. En caso de que el voltaje medido caiga por debajo de V_{DD}, esto indica que el nivel de almacenamiento de energía ha caído por debajo de un segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía y el dispositivo de higiene personal puede entonces cerrarse en particular para evitar que el almacenamiento de energía se descargue totalmente.

El nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento está influenciado por el voltaje de almacenamiento de energía que se aplica en la unidad de accionamiento. Para superar el problema de un voltaje que cae constantemente del almacenamiento de energía, la unidad de control puede disponerse para aplicar un voltaje promedio M_M en la unidad de accionamiento. El voltaje V_M puede fijarse en un valor de voltaje que es inferior al bajo voltaje de carga V_{LC}, de manera que se pueda proporcionar siempre el voltaje promedio V_M hasta la detección de la carga baja. Como se ha descrito antes, la unidad de control puede proporcionar el voltaje de almacenamiento de energía actual V_i de una manera PWM en la unidad de accionamiento, donde se da el ciclo de funcionamiento de la PWM (en porcentaje del período de tiempo de PWM regular) por $V_M/(\Delta V_+ + V_M)$ - donde $\Delta V_+ = V_i - V_M$, es decir, por la relación entre el voltaje elegido V_M y el voltaje de almacenamiento de energía actual V_i.

La Fig. 4A es un diagrama que muestra el nivel de energía E (dado en porcentaje de un nivel de energía nominal E_n) que se proporciona (por la unidad de control) en la unidad de accionamiento a lo largo del tiempo t para una primera secuencia de actividad ilustrativa. En este caso, el dispositivo de higiene personal se encuentra primero en estado de apagado y se cambia al estado de encendido en el instante de tiempo t_{ON}. Aunque el dispositivo de higiene personal está en estado de encendido, la unidad de determinación determina repetida o continuamente el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía. En el instante de tiempo t_{LC}, las unidades de determinación detectan aquí que el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía ha caído por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía (detección de carga baja). Según la presente descripción, la unidad de control que reduce el nivel de energía que se aplica en la unidad de accionamiento del nivel de energía nominal E_n (E_n=100 %) hasta un primer nivel de energía reducida E_{r1} (E_{r1}=(100-X) %), donde X puede ser cualquier número entre 1 y 99, pero en particular X puede estar en el intervalo de entre 10 y 20, de modo que el dispositivo de higiene personal sigue funcionando, pero proporciona su función con "potencia" reducida, y dicha potencia reducida es perceptible por el usuario y es lo suficientemente fuerte para incitar al usuario a considerar recargar el dispositivo de higiene personal (o sustituir el almacenamiento de energía agotado) cuando se completa la sesión de tratamiento actual. La unidad de control reduce el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento del nivel de energía nominal E_n hasta el primer nivel de energía reducido E_{r1} durante un primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía T_1. El primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía T_1 puede tener cualquier longitud adecuada, pero el primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía T_1 debería, por un lado, ser lo suficientemente largo para ser perceptible por el usuario y, por otra parte, no debería distraer demasiado al usuario. Por tanto, el primer período de tiempo de energía con una reducción del nivel T_1 puede estar en un intervalo de entre 0,5 segundos y 10 segundos, en particular, en un intervalo de entre 2 segundos y 8 segundos y, más en particular, de aproximadamente 5 segundos.

La Fig. 4B es un diagrama que muestra el nivel de energía E (dado en porcentaje del nivel de energía nominal E_n) proporcionado (por la unidad de control) en la unidad de accionamiento con el tiempo t para una segunda secuencia de actividad ilustrativa. Aquí, el dispositivo de higiene personal está en el estado de encendido al comienzo de la secuencia y la detección de carga baja acaba de suceder en el instante de tiempo t_{LC}. Como se describe para la Fig. 4A, la unidad de control reduce después el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde el nivel de energía nominal E_n (E_n=100 %) hasta el primer nivel de energía reducida E_{r1} (E_{r1}=(100-X) %) durante el primer período de tiempo de reducción del nivel de energía T_1. El dispositivo de higiene personal se cambia entonces al estado de apagado en el instante de tiempo t_{off1}. El dispositivo de higiene personal se mantiene en el estado de apagado durante un período de tiempo apagado Δt_{off1} que es más pequeño que un primer umbral de período de tiempo de apagado $T_{off\text{-}TH}$, es decir, $\Delta t_{off1} < T_{off\text{-}TH}$. El primer umbral de período de tiempo de apagado $T_{off\text{-}TH}$ puede ajustarse a un valor que es habitual para los usuarios que apagan el dispositivo de higiene personal durante una sesión de tratamiento para hacer otra cosa, p. ej., responder a un miembro de la familia o limpiar un cabezal funcional del dispositivo de higiene personal. El primer umbral de período de tiempo de apagado $T_{off\text{-}TH}$ puede ser cualquier periodo de tiempo adecuado, p. ej., entre 1 segundo y 600 segundos, pero en algunos ejemplos se puede ajustar a aproximadamente 30 segundos. Tras el breve período de tiempo apagado Δt_{off1}, el dispositivo de higiene personal se enciende de nuevo en el instante de tiempo t_{on1}. La unidad de control ahora proporciona inmediatamente el primer nivel de energía reducido E_{n1} en la unidad de accionamiento como consecuencia del breve periodo de tiempo de apagado Δt_{off1}. En el instante de tiempo t_{off2}, el dispositivo de higiene personal se apaga de nuevo. El dispositivo de higiene personal se mantiene en el estado de apagado durante un período de tiempo de apagado Δt_{off2} que es igual o superior al primer umbral de período de tiempo de apagado $T_{off\text{-}TH}$, es decir, $\Delta t_{off1} \geq T_{off\text{-}TH}$. El dispositivo de higiene personal se enciende de nuevo en el instante de tiempo t_{on2}. La unidad de control proporciona entonces el nivel de energía nominal E_n en la unidad de accionamiento y puede reducir inmediatamente el nivel de energía proporcionado en la unidad de

accionamiento desde el nivel de energía nominal E_n hasta el primer nivel de energía reducida E_{r1} durante un segundo periodo de tiempo con reducción del nivel de energía T_2. El segundo período de tiempo con reducción del nivel energía T_2 puede durar lo mismo que el primer período de tiempo con reducción del nivel de energía T_1 o puede tener otro valor adecuado, donde el segundo período de tiempo con reducción del nivel de energía T_2 en particular puede tener durar un intervalo de entre 0,5 segundos y 10 segundos. En lugar de reducir directamente el nivel de energía del nivel de energía nominal E_n hasta el primer nivel de energía reducido E_{n1}, la unidad de control puede disponerse para esperar un período de tiempo de nivel de energía nominal T_L hasta que reduzca el nivel de energía. Dicho período de tiempo de nivel de energía nominal (corto) T_L puede hacer que la reducción sea aún más perceptible por el usuario. El periodo de tiempo de nivel de energía nominal T_L puede durar, en particular, un intervalo de entre 0,5 segundos y 10 segundos.

La unidad de control puede almacenar una marca o cualquier otra información en una unidad de memoria, en la que la marca o la información es un indicador de que se ha detectado un nivel de almacenamiento de energía por debajo de un primer umbral de nivel de almacenamiento de energía (detección de carga baja). Esta marca se puede borrar entonces de la unidad de memoria una vez que la unidad de control determine que ha sucedido una carga suficiente del almacenamiento de energía. Por lo tanto, después de un período de apagado, la unidad de control puede comprobar el estado de la marca una vez que el dispositivo de higiene personal está encendido. Si la marca que indica la detección de carga baja todavía está almacenada, entonces la unidad de control puede (inmediatamente o después de reducir el nivel de energía desde el nivel de energía nominal hasta el primer nivel de energía reducido, dependiendo de lo que dure el periodo de apagado) proporcionar el primer nivel de energía reducido en la unidad de accionamiento independiente de los resultados de la detección del nivel de almacenamiento de energía, mientras que el almacenamiento de energía puede haberse recuperado ligeramente durante el período de apagado y la detección del nivel de energía puede indicar entonces un nivel de almacenamiento de energía por encima del primer umbral del nivel de almacenamiento de energía durante un cierto período de tiempo.

La Fig. 4C es un diagrama que muestra el nivel de energía E (dado en porcentaje del nivel de energía nominal E_n) que se proporciona (por la unidad de control) en la unidad de accionamiento a lo largo del tiempo t para una tercera secuencia de actividad ilustrativa. En este caso, el dispositivo de higiene personal está en el estado de apagado al principio de la secuencia. El dispositivo de higiene personal se cambia entonces al estado de encendido en el instante de tiempo t_{on}. En esta tercera secuencia ilustrativa, la unidad de control se dispone para proporcionar un nivel de energía inicial E_s (E_s = (100-Y)%) en la unidad de accionamiento cuando el dispositivo de higiene personal se enciende, y para aumentar el nivel de energía desde el nivel de energía inicial E_s hasta el nivel de energía nominal E_n durante un primer período de tiempo de aumento del nivel de energía T_{up}. El primer período de tiempo de aumento del nivel de energía T_L en particular puede durar un intervalo de entre 0,1 segundos y 10 segundos, en particular un intervalo de entre 0,25 segundos y 2 segundos, más en particular, de aproximadamente 0,75 segundos. Un aumento rápido de la energía asegura que el dispositivo esté en su nivel nominal en un tiempo breve. El nivel de energía inicial E_s puede tener cualquier valor adecuado, pero el nivel de energía inicial E_s puede estar en particular en un intervalo de entre 10 % y 90 % del nivel de energía nominal E_n (es decir, Y está entre 90 y 10). En algunas realizaciones, el nivel de energía inicial E_e es de aproximadamente 50 % del nivel de energía nominal E_n. Esta fase de "subida" aumenta lentamente el sonido del dispositivo de higiene personal desde un nivel medio hasta el nivel de sonido nominal, cuyo procedimiento se ha descubierto como agradable para los usuarios, en particular, en realizaciones donde la unidad de accionamiento comprende un motor de CC y, por lo tanto, el sonido del dispositivo de higiene personal empieza a una frecuencia media (p. ej., que comprende un pico de sonido de 50 Hz debido a la frecuencia del motor de CC), que después aumenta hasta un sonido nominal que tiene un pico de sonido de frecuencia más alta nominal en el intervalo de, p. ej., entre 75 Hz y 100 Hz, aunque las frecuencias mencionadas en la presente memoria son solamente ejemplos y no deberían considerarse como una limitación del alcance de la descripción.

Como se representa además en la Fig. 4C, el nivel de energía nominal E_n se proporciona a continuación hasta que la unidad de determinación determina un bajo nivel de almacenamiento de energía en el instante de tiempo t_{LC}. A continuación, como se ha descrito anteriormente, la unidad de control reduce el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde el nivel de energía nominal E_n hasta el primer nivel de energía reducido E_{r1} durante el primer periodo de tiempo de reducción del nivel de energía T_1. El primer nivel reducido de energía E_{r1} se proporciona a continuación en la unidad de accionamiento hasta que la unidad de determinación determina en el instante de tiempo t_{DC} que el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento de energía haya caído por debajo de un segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía que indica un agotamiento del almacenamiento de energía. Así, la unidad de control está reduciendo el nivel de energía proporcionado en la unidad de accionamiento desde el primer nivel reducido de energía E_{r1}, bien hasta el nivel de energía nulo E_{r0} (E_{r0} = 0 %) o bien hasta un segundo nivel de energía reducido E_{r2} (E_{r2} = (100-Z)%) durante un tercer periodo de tiempo con reducción del nivel de energía T_3. El tercer periodo de tiempo con reducción del nivel de energía T_3 puede durar, en particular, un intervalo de entre 1 segundo a 240 segundos, en particular, un intervalo de entre 5 segundos y 60 segundos, y más en particular, de aproximadamente 30 segundos. En algunas realizaciones, el nivel de energía se reduce al nivel de energía cero ya que así se evita que el almacenamiento de energía se descargue totalmente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) de higiene personal que comprende:

una unidad (30, 220) de accionamiento;
un almacenamiento (40, 210) de energía, en particular, una batería recargable;
una unidad (50, 250) de determinación para determinar repetida o constantemente un nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento (40, 210) de energía;
una unidad (60, 240) de control dispuesta para proporcionar energía desde el almacenamiento (40, 210) de energía a la unidad (30, 220) de accionamiento durante un estado encendido del dispositivo (1) de higiene personal y para reducir gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento desde un nivel de energía nominal (E_n) hasta un primer nivel de energía reducido (E_{r1}) durante un primer período de tiempo con reducción del nivel de energía (T_1),cuando el nivel de almacenamiento de energía determinado haya caído por debajo de un primer umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH1}) pero esté por encima de un segundo umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}) y para continuar con la provisión del primer nivel de energía reducido (E_{r1}) mientras que el dispositivo (1) de higiene personal permanece en un estado encendido y el nivel de almacenamiento de energía determinado permanece por encima del segundo umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}).

2. El dispositivo de higiene personal según la reivindicación 1, en donde la unidad (60, 240) de control está dispuesta para reducir gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento desde el nivel de energía nominal (E_n) hasta el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) durante un segundo periodo de tiempo con reducción del nivel de energía (T_2) prácticamente inmediatamente después de que el dispositivo (1) de higiene personal cambie de un estado apagado a un estado encendido cuando el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) haya sido proporcionado en el anterior estado encendido del dispositivo (1) de higiene personal y una carga del almacenamiento (40, 210) de energía todavía no haya ocurrido.

3. El dispositivo de higiene personal según la reivindicación 2, en donde la unidad (60, 240) de control está dispuesta para reducir el nivel de energía proporcionado solo después de un periodo de tiempo de nivel de energía nominal (T_L) después de que se haya iniciado el estado encendido, donde el período de tiempo de nivel de energía nominal (T_L) está en un intervalo de entre 0,5 segundos y 10 segundos.

4. El dispositivo de higiene personal según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la unidad (60, 240) de control directamente proporciona el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) en la unidad (30, 220) de accionamiento cuando un período de tiempo de apagado (Δt_{off1}, Δt_{off2}) de la unidad (30, 220) de accionamiento ha sido inferior al de un primer umbral de período de tiempo de apagado ($T_{off\text{-}TH}$) y el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) se haya proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento en el anterior estado de encendido del dispositivo (1) de higiene personal, en particular en donde el primer umbral de período de tiempo de apagado ($T_{off\text{-}TH}$) en un intervalo de entre 1 segundo y 600 segundos.

5. El dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la unidad (60, 240) de control está dispuesta para reducir gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento desde el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) hasta un segundo nivel de energía reducido (E_{r2}) o hasta un nivel de energía nulo (E_{r0}) durante un tercer período de tiempo con reducción del nivel de energía (T_3) cuando el nivel de almacenamiento de energía determinado ha caído por debajo del segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}).

6. El dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la unidad (30, 220) de accionamiento comprende un motor de CC.

7. El dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) se encuentra en un intervalo de entre 80 % y 90 % del nivel de energía nominal (E_n), en particular en donde el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) es aproximadamente 85 % del nivel de energía nominal (E_n).

8. El dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el primer período de tiempo de reducción (T_1) o el segundo período de tiempo de reducción (T_2) se encuentra en un intervalo de entre 0,5 segundos y 10 segundos.

9. El dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la unidad (60, 240) de control está dispuesta para proporcionar el nivel de energía nominal (E_n) en una forma de modulación por ancho de pulso.

10. El dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que además comprende una unidad (70) de detección de presión para determinar la presión ejercida contra un cabezal funcional (11) del

dispositivo (1) de higiene personal y la unidad (60, 240) de control se dispone para reducir el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento en una cantidad predeterminada durante un período de tiempo de reducción de presión si una presión (F) determinada está por encima de un primer umbral de presión.

11. Un dispositivo de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (60, 240) de control se dispone para proporcionar energía procedente del almacenamiento (40, 210) de energía en la unidad (30, 220) de accionamiento durante un estado de encendido del dispositivo (1) de higiene personal y para aumentar gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento desde un nivel de energía inicial (E_s) hasta un nivel de energía nominal (E_n) durante un primer período de tiempo de aumento de energía (T_{up}) cuando el dispositivo (1) de higiene personal cambia de un estado apagado al estado de encendido.

12. Un método para controlar un dispositivo (1) de higiene personal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,

que comprende las etapas de:
cambiar el dispositivo (1) de higiene personal desde un estado apagado a un estado encendido;
determinar repetida o constantemente el nivel de almacenamiento de energía del almacenamiento (40, 210) de energía;
reducir gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento desde el nivel de energía nominal (E_n) hasta el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) durante el primer periodo de tiempo con reducción del nivel de energía (T_1) si el nivel de almacenamiento de energía determinado cae por debajo del primer umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH1}) pero está por encima del segundo umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}); y
proporcionar continuamente el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) mientras que el dispositivo (1) de higiene personal permanece en el estado encendido y el nivel de almacenamiento de energía determinado permanece por encima del segundo umbral de nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}).

13. El método según la reivindicación 12, que comprende reducir gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento del nivel de energía nominal (E_n) hasta el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) durante un segundo período de tiempo con reducción del nivel de energía (T2) de forma eficaz inmediatamente después de cambiar el dispositivo (1) de higiene personal desde el estado apagado hasta el estado encendido si el nivel de almacenamiento de energía determinado está por encima del segundo umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}) cuando el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) haya sido proporcionado en el anterior estado de encendido del dispositivo (1) de higiene personal y no se haya producido una carga del almacenamiento (40, 210) de energía.

14. El método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, que comprende proporcionar directamente el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) a la unidad (30, 220) de accionamiento cuando un período de tiempo apagado (Δt_{off1}, Δt_{off2}) de la unidad (30, 220) de accionamiento ha sido inferior a un primer umbral de período de tiempo de apagado (T_{off-TH}) y el primer nivel de energía reducido (Er1) haya sido proporcionado a la unidad de accionamiento en el anterior estado encendido del dispositivo (1) de higiene personal, en particular en donde el primer umbral de período de tiempo de apagado (T_{off-TH}) sea inferior a 30 segundos.

15. El método según una de las reivindicaciones 12 a 14, que además comprende reducir gradualmente el nivel de energía (E) proporcionado en la unidad (30, 220) de accionamiento desde el primer nivel de energía reducido (E_{r1}) hasta un segundo nivel de energía reducido (E_{r2}) o nivel de energía nulo (E_{r0}) durante un tercer periodo de tiempo con reducción del nivel de energía (T_3) cuando el nivel de almacenamiento de energía determinado está por debajo del segundo umbral del nivel de almacenamiento de energía (ΔDC_{TH2}).

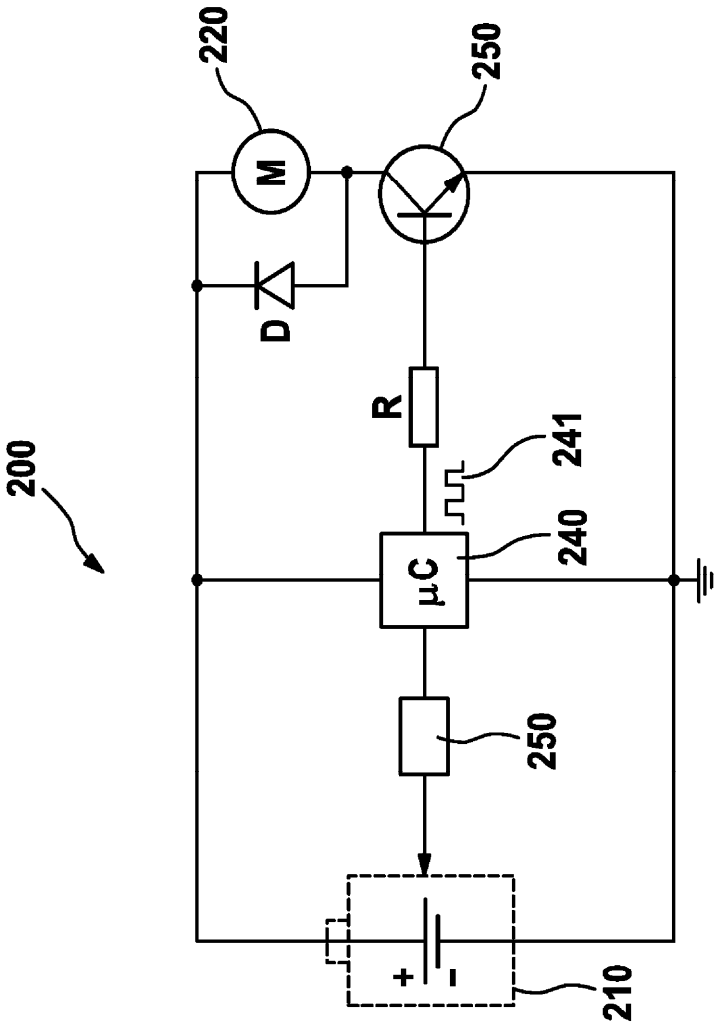
200
220
M
250
D
R
241
240
µC
250
+
-
210

Fig. 2

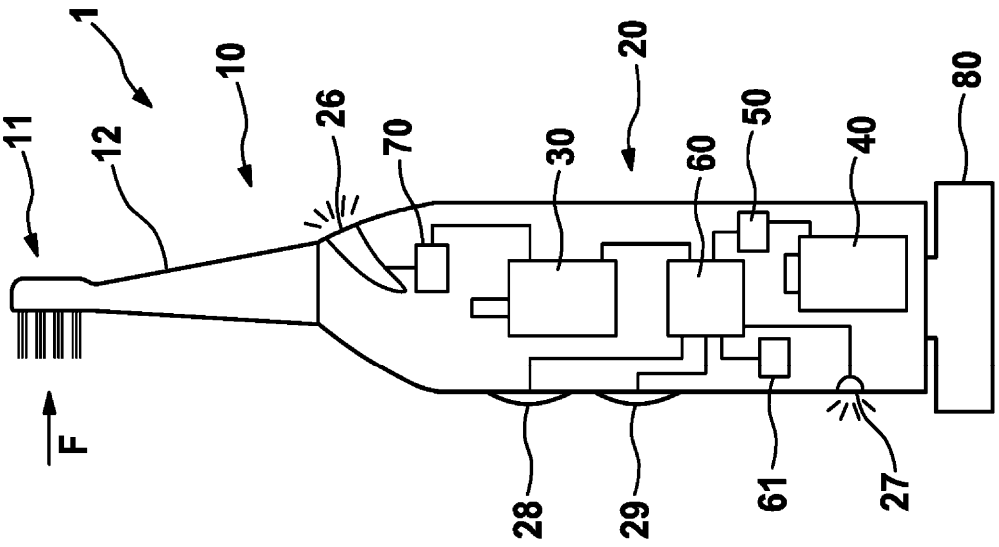
1
10
11
12
26
70
30
20
60
50
40
80
F
28
29
61
27

Fig. 1

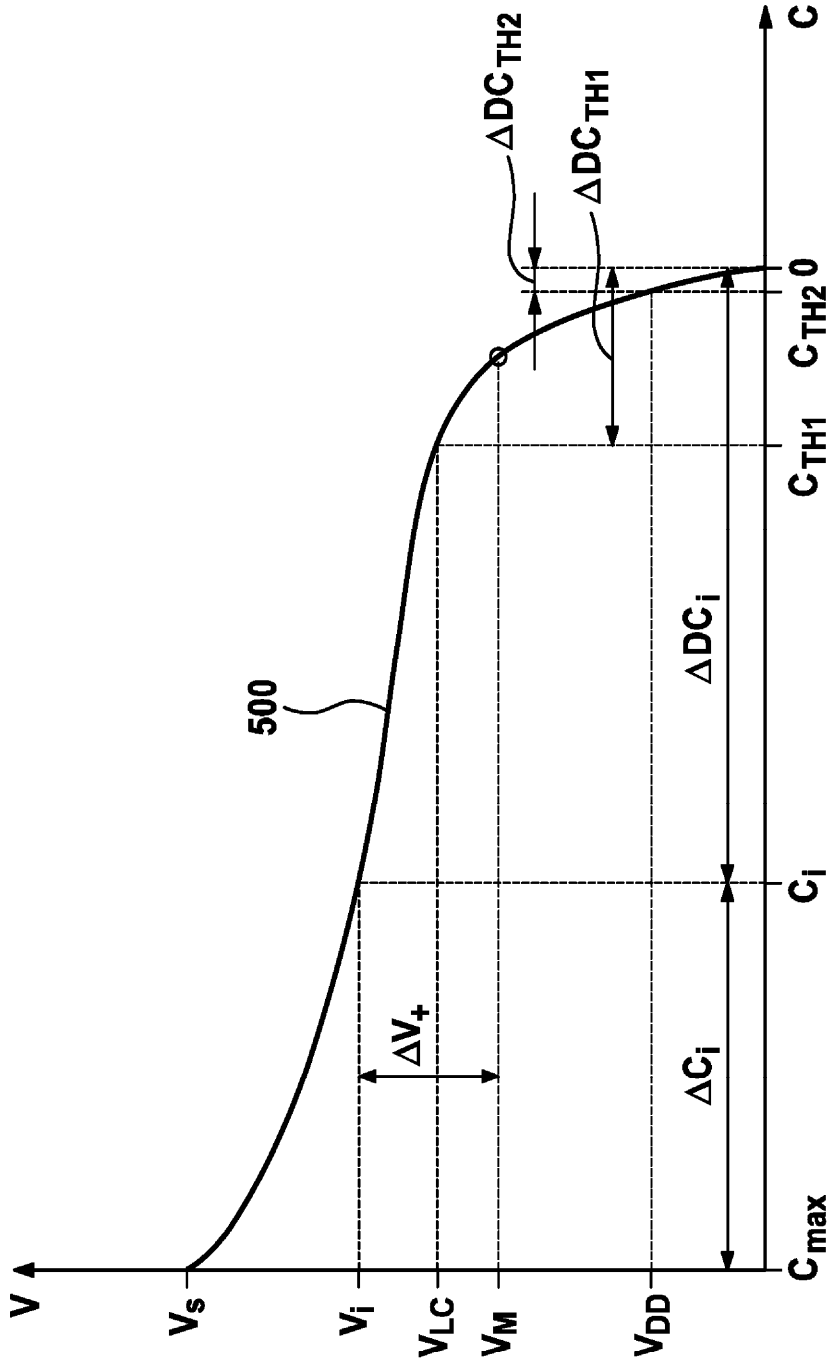
C
ΔDC TH2
ΔDC TH1
C TH2 0
C TH1
ΔDC i
500
C i
ΔV+
ΔC i
C max
V
V s
V i
V LC
V M
V DD

Fig. 3

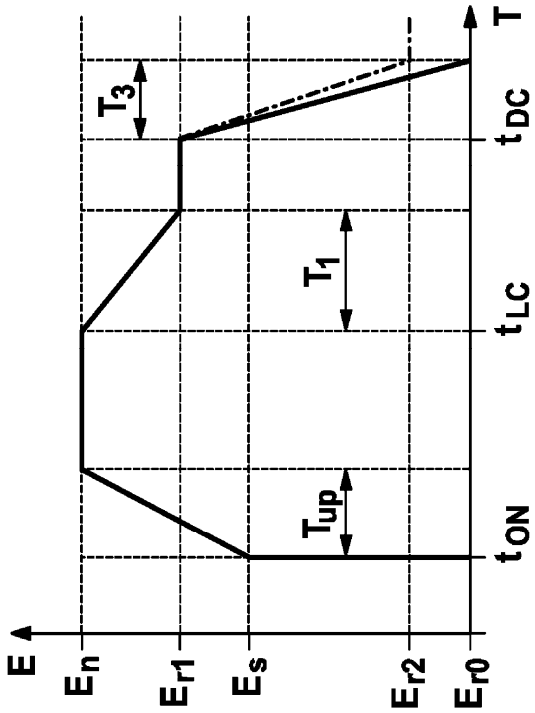

Fig. 4C

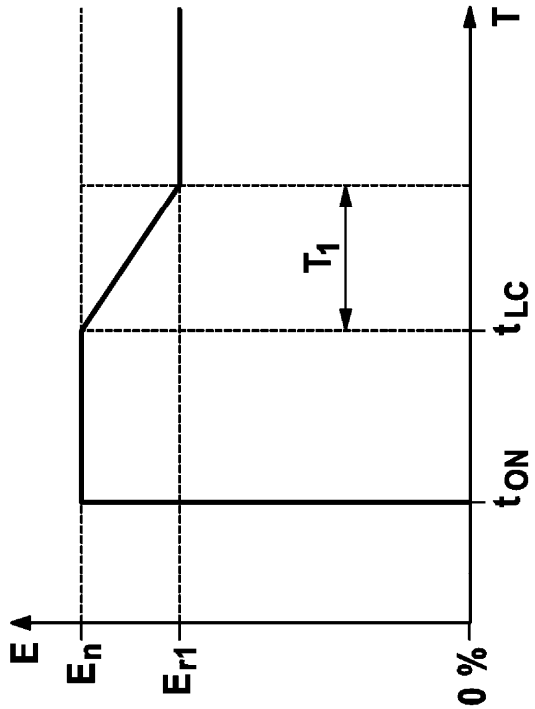

Fig. 4A

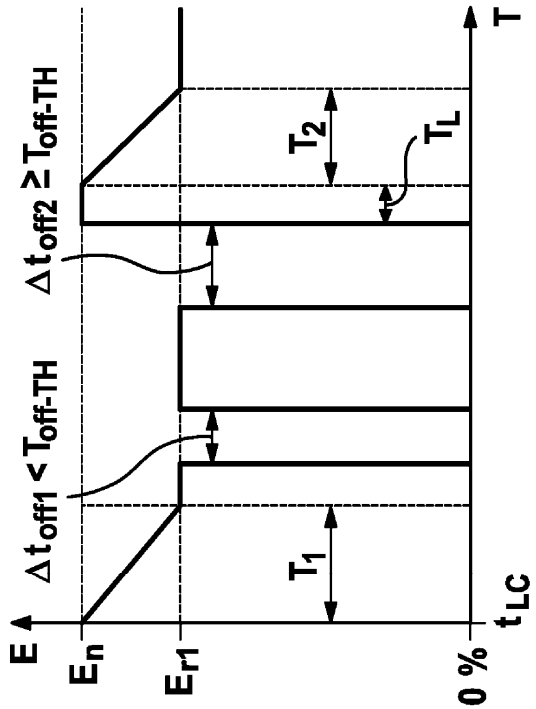

Fig. 4B