

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 174**

51 Int. Cl.:

H02J 7/34 (2006.01)

A61C 17/34 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04797614 .7**

96 Fecha de presentación: **02.11.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1680852**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54 Título: **Cepillo de dientes eléctrico**

30 Prioridad:
04.11.2003 GB 0325735
22.01.2004 GB 0401382

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

73 Titular/es:
GLAXO GROUP LIMITED
GLAXO WELLCOME HOUSE, BERKELEY
AVENUE
GREENFORD, MIDDLESEX UB6 0NN, GB

72 Inventor/es:
CROSS, David Murray;
STONEHOUSE, David Richard y
WOOD, Timothy Michael

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 379 174 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 de dientes eléctrico

Esta invención se refiere a cepillos de dientes, en particular, a cepillos de dientes accionados eléctricamente.

5 Los cepillos de dientes accionados eléctricamente, son artículos bien conocidos. Por lo general, comprenden un cabezal que soporta un portador de cerdas del cual las cerdas (el término "cerdas" como se usa aquí abarca otros elementos de limpieza dental, tales como materiales plásticos o aletas elastoméricas, bandas, dedos o laminillas) se extienden en una dirección de cerdas, estando el cabezal conectado a (o siendo conectable al cabezal de un cepillo de dientes sustituible) un mango. El portador de cerdas es movable para mover las cerdas en un efecto de limpieza de los dientes, por ejemplo, en rotatorio, oscilatorio rotatorios, recíproco, vibratorio, combinaciones de los mismos, u
10 otra dirección, y puede ser movido en este movimiento por un pequeño motor eléctrico. El motor está generalmente situado en el mango y conectado al portador de cerdas por una caja de cambios, transmisión, o tren de accionamiento adecuados, pero son conocidos cepillos de dientes eléctricos en los cuales el motor está situado en el cabezal o en un cuello entre el cabezal y el mango. Son bien conocidos los motores que pueden producir rotatorios, oscilatorios rotatorios, recíprocos, vibratorios, combinaciones de los mismos u otros tipos de movimiento.

15 Este motor necesita un suministro de energía eléctrica y esto normalmente se encuentra también en el mango. Además, el mango normalmente incluye los controles adecuados, como un interruptor encendido-apagado, control de velocidad, etc. En la actualidad existen dos tipos principales de suministro de energía. Un tipo es una o más baterías sustituibles que puede sustituirse dentro del mango, típicamente uno o dos pilas AA o AAA. Hay muchos ejemplos comerciales de tales cepillos de dientes. Tales baterías sustituibles pueden ser no recargables o recargables. A algunos usuarios de cepillos de dientes eléctricos no les gusta el costo y la molestia de sustituir baterías. Además las pilas AA de uso común son muy pesadas y voluminosas, lo que restringe la compacidad de un mango que contiene las pilas AA.

20 Un segundo tipo de fuente de alimentación es una o más baterías recargables dentro del mango que se pueden recargar mediante el acoplamiento del cepillo de dientes con una estación de carga que está conectada con la red eléctrica. Hay muchos ejemplos comerciales de dichos cepillos de dientes. El documento WO-A-97/08804 divulga un aparato eléctrico tal como una máquina de afeitar incluyendo una batería recargable, con un soporte de carga que incluye una batería de respaldo que se carga desde la fuente de electricidad utilizada entonces para cargar la batería en el aparato.

25 También se conoce el uso de un condensador como una fuente de alimentación eléctrica para dicho motor. El documento DE-A-195 13 539 describe un cepillo de dientes alimentado por un condensador que comprende una estación de carga con carga inductiva (sin contacto) de un condensador. La estación de carga se alimenta desde el suministro de la red. El documento JP-A-8088942 describe un circuito de la misma arquitectura que el documento DE-A-195 13 539 con una unidad de estación base de carga de corriente principal y carga inductiva. El documento JP-A-2000245072 describe una unidad base de estación de carga de corriente principal alimenta la que utiliza la red
30 eléctrica para cargar un condensador en la estación de carga. La energía eléctrica se transfiere desde el condensador en la estación de carga a otro condensador en un aparato eléctrico inalámbrico a través de contactos eléctricos, hasta que los voltajes en los condensadores son iguales.

35 Los usuarios de cepillos de dientes normalmente se limpian los dientes en el cuarto de baño (el término "cuarto de baño" aquí se refiere a cualquier sitio donde el usuario normalmente realiza el lavado, independientemente de si se incluye un baño), y hay un prejuicio contra el uso de dispositivos en el baño que necesiten estar conectados a la red debido a los riesgos asociados con el agua y la red eléctrica. Además por esta razón muchos cuartos de baño no están provistos de tomas de corriente adecuadas.

40 Es un objeto de esta invención proporcionar un cepillo de dientes eléctrico con una fuente de alimentación eléctrica mejorada, proporcionando entre otras cosas mayor comodidad, y compacidad y el peso mejorados. Otras ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

45 En consecuencia, esta invención proporciona: un dispositivo de cepillo de dientes según la reivindicación 1.

50 La invención se basa en el hallazgo de que uno o más condensadores modernos comercialmente disponibles pueden contener carga eléctrica suficiente para mover los tipos de motores eléctricos comúnmente utilizados en cepillos de dientes eléctricos por un período útil, y puede sustituir directamente una, dos o más pilas de tamaño AA o AAA para este fin, y en particular, que dicho condensador(es) se puede cargar rápidamente con energía eléctrica suficiente para una sesión de cepillado mediante conexión con una o más pilas de batería recargable o sustituible, por ejemplo, una, dos o más AA o pilas de tamaño AAA en la estación de carga, sin la necesidad de conectar la estación de carga a la red eléctrica durante la carga del condensador(es).

55 En general, el condensador tiene que proporcionar suficiente energía eléctrica para accionar el motor durante al menos 1 minuto, preferiblemente 2 minutos o más, por ejemplo hasta 3 minutos o más, es decir, en línea con las recomendaciones de los dentistas para los tiempos de sesión del cepillado de dientes para una higiene dental adecuada. Típicamente, los motores rotativos eléctricos de uso común en cepillos de dientes eléctricos tienen una

ES 2 379 174 T3

clasificación de potencia de eje de movimiento de 0,3 W, con una eficiencia estimada de 50%. En consecuencia, el condensador debe ser capaz de suministrar 0,6 W de potencia eléctrica para este período de tiempo. Normalmente estos motores pueden funcionar con una fuente de voltaje de 1,5 a 3 voltios, es decir, el voltaje de salida típica de una o dos baterías AA o AAA (conectadas paralelas o en serie), y el condensador debe ser capaz de suministrar dicho voltaje de salida. Se ha encontrado que un condensador con una capacidad de 15 a 50 Faradios, preferiblemente 16 a 22 Faradios, es capaz de satisfacer estas necesidades, teniendo típicamente un voltaje de salida de trabajo de 1-5 - 3V, típicamente 2,5 +/- 0,25V.

Tales condensadores son conocidos, siendo denominados a veces en la técnica como "supercondensadores", "ultracondensadores" o "condensadores electroquímicos de doble capa (EDLC)". Tienen aproximadamente 2000x la capacitancia volumétrica de condensadores electrolíticos de aluminio estándar. Combinan la alta densidad de energía de las baterías y la alta potencia de los condensadores. Tales condensadores utilizan generalmente carbono de alta área superficial para la acumulación de carga en contraste con las láminas de baja área de superficie utilizadas en los condensadores electrolíticos. Los proveedores incluyen Panasonic, Elna, Epcos y Cooper Technologies. Por ejemplo los supercondensadores de Cooper Technologies usan aerogel de carbono como el material activo, el cual ofrece gran área de superficie y alta conductividad eléctrica.

El condensador puede comprender un solo condensador por ejemplo de la capacidad que se mencionó anteriormente, o dos o más condensadores para proporcionar la mencionada capacidad de almacenamiento de carga eléctrica en una conexión en serie o en paralelo, por ejemplo, para el motor.

Además de la capacidad de cargar los condensadores desde una o más baterías sin una conexión a la red durante el proceso de carga, otras ventajas de utilización de dicho condensador para cepillos de dientes eléctricos incluyen las siguientes.

Tales condensadores se pueden cargar muy rápidamente, por ejemplo en menos de 1 minuto, algunos en menos de 30 segundos, incluso menos de 15 segundos, en comparación con los varios minutos u horas requeridas por las baterías recargables ordinarias. Por lo general los supercondensadores se pueden cargar para 1000+ ciclos de carga sin efectos perjudiciales o de vida reducida. Los supercondensadores son también de peso ligero (más ligero que el equivalente en pilas secas) y bajo volumen. Por ejemplo condensadores de varias capacidades tienen dimensiones de diámetro exterior típico y de longitud de la siguiente manera:

Capacitancia (F)	Dimensiones (mm)
50	18 x 40 DO L
33	33 x 35 DO L
22	16 x 35 DO L

Los supercondensadores tienen una resistencia interna extremadamente baja para alta potencia, baja pérdida de carga y de descarga.

Por otra parte condensadores son inocuos para el medio ambiente, no contienen materiales indeseables como el cadmio o el zinc, etc.

Una ventaja particular de un condensador es que no necesita ser realizado en la forma cilíndrica típica de una pila seca. El condensador normalmente necesita ser en forma de un bucle cerrado, pero este no tiene que ser cilíndrico y así puede ser, por ejemplo de sección elíptica o en forma de "U", o un cilindro más corto más gruesos que la pila seca típica, o una carcasa hueca por ejemplo un tubo dentro del cual los demás componentes del cepillo de dientes eléctrico pueden estar encerrados. Esto significa que el condensador se puede adaptar a la forma del mango del cepillo, en vez de dictar la forma del mango del cepillo.

Sin embargo, otra ventaja del uso de un condensador como una fuente de energía eléctrica es que el cepillo de dientes puede estar dispuesto para detenerse automáticamente cuando una vez ha transcurrido el tiempo de uso adecuado, es decir, cuando la carga eléctrica se ha agotado. Esto puede actuar como una señal para el usuario de que un tiempo adecuado de cepillado ha transcurrido, y se puede evitar que pueda producirse el deterioro accidental de la batería con un cepillo de dientes eléctrico normal utilizando una pila seca si se deja encendido. Un motor típico de cepillo de dientes eléctrico accionado mediante un condensador como se ha descrito anteriormente puede, por ejemplo correr a una velocidad adecuada de cepillado (como es común en la técnica) durante aproximadamente 2 minutos y luego comenzará a disminuir con un cambio notable en el ruido del motor.

Preferiblemente, el condensador tiene una capacidad de 16 a 22 Faradios. Típicamente, el condensador tiene un voltaje de salida de trabajo de 1-5 a 3V, típicamente 2,5 +/- 0,25V. El cepillo de dientes puede incorporar dos o más condensadores en una conexión en serie o en paralelo al motor para proporcionar la capacidad de almacenamiento eléctrico mencionada.

La unidad de carga está adaptada para aplicar un voltaje V1 del condensador cuando el cepillo de dientes es conectado a la unidad, y para aplicar temporalmente un voltaje V2 mayor que V1 al condensador.

5 Cuando tal unidad de carga aplica el voltaje V1 al condensador, el voltaje V1 es igual o superior al voltaje de entrada de carga del condensador, el condensador se vuelve y se mantiene cargado. Luego poco antes de retirar el cepillo de dientes de la unidad para utilizarlo el voltaje de carga se incrementa temporalmente a V2. La ventaja de aumentar temporalmente el voltaje de carga a V2 es como sigue. Al cargar un condensador con un voltaje de entrada más alto que su voltaje de carga normal especificado del condensador cargado puede entregar más potencia de salida, o una potencia requerida para un período más largo que si se carga a un voltaje más baja. Pero si dicho voltaje más alta se aplica al condensador durante un período sostenido esto puede dañar el condensador. Por lo tanto con la invención, el condensador puede cargarse y se mantiene cargado mediante el voltaje de carga inferior V1, y la mayor voltaje de "impulso" V2 sólo puede ser aplicada al condensador en breve, por ejemplo, inmediatamente, antes del uso para conseguir el beneficio de la carga de voltaje más alta pero con menor riesgo de daños.

10 Con los condensadores del tipo descrito en este documento una V1 adecuada es 2 a 3 voltios, por ejemplo, los 2,4 voltios nominales entregados por dos pilas de NiCd recargables conectadas en serie, o los 3 voltios nominales entregados por dos pilas sustituibles AA o AAA típicas en serie. Una V2 adecuada es 3 a 4 voltios nominales por ejemplo, los 3,6 voltios suministrados por dos pilas de NiCd recargables conectadas en serie, o los 4,5 voltios nominales entregados por tres pilas típicas sustituibles AA o AAA en serie. Tales condensadores pueden tener dicha V1 aplicada de forma constante para mantenerlos cargados, y puede tener dicho voltaje V2 aplicada durante 10 segundos o menos, por ejemplo 5 segundos o menos inmediatamente antes del uso.

15 Por lo tanto adecuadamente, la unidad de carga puede incorporar un número adecuado, por ejemplo, 2 a 4 pilas secas cada una de rendimiento nominal de 1,5 V, como las pilas sustituibles, tales como pilas AA o AAA. La unidad de carga pueden ser construida para conectar el condensador a un primer número de pilas sustituibles para aplicar V1, luego a un segundo, más grande, número de pilas sustituibles para aplicar V2. Generalmente, dicha unidad de carga puede comprender un soporte que incorpora una o más, típicamente tres, de dichas pilas secas. Las características de carga de un condensador dependen de la impedancia de la fuente del suministro. Típicamente un condensador como se ha descrito anteriormente puede ser cargado mediante la aplicación de un voltaje V1 por conexión a una fuente de voltaje de aproximadamente 3,0 V, es decir, dos pilas típicas secas en línea. Pilas desechables alcalinas sustituibles puede cargar un condensador 22F en aproximadamente 20 segundos por aplicación de dicho V1, y mantener dicho voltaje V1 aplicado al condensador puede mantener el condensador cargado. Poco antes de su uso puede ser aplicado un voltaje V2 por conexión a una fuente de voltaje de aproximadamente 4,5 V, es decir, tres pilas secas típicas.

20 La unidad de carga puede incorporar alternativamente una o más pilas recargables. Pilas NiCd recargables son preferidas en la estación de carga, ya que presentan la impedancia de fuente más baja, pueden ser reemplazadas o cargadas gota a gota desde un suministro de la red, y puede volver a cargar un condensador 22F en aproximadamente 10 segundos. La unidad de carga puede ser construida para conectar el condensador a un primer número de pilas recargables para aplicar V1, luego a un segundo número, más grande, de pilas recargables para aplicar V2. Adecuadamente, por lo tanto la unidad de carga puede incorporar un número adecuado, por ejemplo 2 - 35 4 pilas recargables NiCd, típicamente cada una de nominalmente 1,2 -1,3 V de salida, y medios para conectar dicha batería(s) a la red eléctrica para la carga de una manera generalmente conocida. Dicha unidad de carga puede tener, por ejemplo su(s) batería(s) cargada(s) mediante conexión a una red eléctrica fuera del baño, a continuación, luego ser desconectada de la fuente de alimentación y ser transferida al baño para su uso, para ser recargado cuando la carga de la(s) batería(s) se ha agotado. En consecuencia no hay necesidad de un suministro eléctrico en el baño.

40 Típicamente cada pila recargable tal como una pila de NiCd es capaz de suministrar un voltaje de aproximadamente nominalmente 1,2 a 1,3 V. Por tanto un condensador como se ha descrito anteriormente puede ser cargado mediante la aplicación de un voltaje V1 por conexión a una fuente de voltaje de aproximadamente 2,5 V, por ejemplo, dos pilas recargables típicas en serie. Mantener dicho voltaje V1 aplicado al condensador puede mantener el condensador cargado. Poco antes de su uso un voltaje V2 puede ser aplicado por conexión a una fuente de voltaje de aproximadamente 3,6 V, es decir, tres pilas recargables típicas.

45 La unidad de carga puede estar construida de manera que suficientes de dichas pilas, por ejemplo, dos en serie, estén conectadas al condensador para aplicar un V1 de aproximadamente 2,4 - 3,2 V, y por ejemplo, estas dos, más una tercera, entonces se pueden conectar a través de conmutación adecuada al condensador para aplicar un V2 de aproximadamente 3,6 - 4,8. Estos voltajes de entrega se indican para las pilas nuevas o completamente cargadas.

50 Los circuitos de la unidad de carga o cepillo de dientes pueden incluir una resistencia en serie con las pilas sustituibles o recargables antes mencionadas cuando entregan V1 para reducir la corriente y para cargar el condensador lentamente.

55 Alternativamente, para evitar el uso de celdas de batería cuyo uso puede fallar con el tiempo de la legislación anticontaminación, tales como la propuesta de Directiva WEEE de la UE, la unidad de carga puede ser construida para ser conectada a la red eléctrica con el fin de derivar los voltajes de carga y alimentación V1 y V2 de la red eléctrica. Dicha unidad de carga pueden comprender un enchufe adecuado, cable de conexión, transformador, con conmutación y circuitos, etc. para permitir que se aplique un V1 y V2 adecuados.

Típicamente para permitir al usuario aplicar el voltaje V2 sólo por un corto tiempo la unidad de carga puede incorporar un interruptor polarizado que es operado por el usuario contra la polarización para aplicar el voltaje V2, a continuación, cuando el usuario deja de accionar el interruptor la polarización desconecta el voltaje V2 y re-aplica el voltaje V1.

5 El cepillo de dientes puede incluir circuitos para descargar lentamente el condensador si se deja cargado en V2 y no se utiliza durante un período predefinido, reduciendo así el riesgo de daños en el condensador. Por ejemplo, tales circuitos pueden comprender una resistencia para asegurar la descarga lenta a baja corriente y un diodo por ejemplo un diodo Zener de modo que la descarga se produce sólo si el voltaje de descarga del condensador está por encima de un voltaje establecido por ejemplo el voltaje de salida 2.5V nominalmente del condensador mencionado anteriormente.

10 De manera adecuada, el cepillo de dientes se puede acoplar a la unidad de carga para lograr la conexión. Preferiblemente, los medios de conexión eléctrica comprenden contactos de baja impedancia para entregar el impulso de alta corriente de carga que se produce durante el proceso de carga, siendo adecuados los contactos de metal-metal. Por ejemplo, el cepillo de dientes eléctrico puede tener contactos de carga en su superficie exterior que hacen contacto con las conexiones cuando el cepillo de dientes está acoplado con la unidad. Preferiblemente estos contactos eléctricos de carga en el cepillo de dientes están protegidos por ejemplo, ocultos para evitar la descarga accidental del condensador cargado.

15 El cepillo de dientes también puede incorporar medios para desconectar uno o más de los contactos de carga del condensador cuando el cepillo de dientes se retira de la unidad de carga para su uso. Por ejemplo tales medios pueden comprender un interruptor de láminas polarizado en un estado en el que un contacto se desconecta desde el condensador, y un imán incorporado en la unidad de carga para forzar al interruptor de láminas a un estado en el cual el contacto se conecta desde el condensador cuando el cepillo de dientes se conecta a la unidad.

20 El condensador y los medios de almacenamiento de electricidad recargables de los cepillos de dientes de esta invención pueden ser convenientemente cargados inicialmente y posteriormente recargado por conexión con la unidad de carga con la que pueden estar conectados.

25 Mediante el uso de dicho condensador puede hacerse un cepillo de dientes eléctrico que es capaz de ser cargado con energía eléctrica suficiente para funcionar durante una o más sesiones de cepillado de dientes por medio de la conexión a una estación de carga que incorpora típicamente 1 a 4 pilas secas. Utilizando condensadores de los tipos descritos anteriormente el cepillo de dientes puede ser recargado a partir de aproximadamente tres pilas secas (por ejemplo, NiCd) sustituibles o recargables en aproximadamente 10-20 segundos con una potencia eléctrica suficiente para por lo menos una sesión de cepillado de dientes, en algunos casos, por ejemplo, con la optimización de motores eficientes, tren de transmisión, etc., para dos o más sesiones de cepillado de dientes.

30 La unidad de carga puede incorporar 1 a 4 pilas secas cada una de nominal de 1,5 V de salida, por ejemplo, las baterías domésticas, como pilas AA o AAA. Generalmente, su unidad de carga puede comprender un soporte que incorpora una o más, típicamente tres, de dichas pilas secas. Las características de carga de un condensador dependen de la fuente de impedancia, pero típicamente un condensador como se ha descrito anteriormente puede ser cargado por conexión a una fuente de voltaje de 3,6 V, es decir, 3 pilas secas típicas (es decir nominalmente 4,5 V) justo antes de su uso. Tales pilas secas pueden ser ellas mismas sustituibles pero no recargables, o pueden ser recargables.

35 Pilas desechables alcalinas sustituibles pueden volver a cargar un condensador 22F en unos 20 segundos.

40 La unidad de carga puede incorporar una o más baterías recargables. Las baterías recargables NiCd son las preferidas en la estación de carga, ya que presentan la impedancia más baja de origen, pueden ser sustituidas o cargadas gota a gota de la red eléctrica, y pueden recargar un condensador 22F en unos 10 segundos. Por lo tanto la unidad de carga puede incorporar una o más (normalmente tres) de dichas pilas de batería y medios para conectar dicha(s) batería a la red eléctrica para la carga de una manera generalmente conocida. Dicha unidad de carga puede tener, por ejemplo su batería(s) cargada por conexión a una red eléctrica fuera del baño, a continuación, se desconecta de la fuente de alimentación y se transfiere al baño para su uso, para ser recargada cuando la carga de la batería(s) se ha agotado. Se ha encontrado que aproximadamente 3 pilas AA son suficientes para cargar en repetidas ocasiones dicho condensador por un período de un mes o más, hasta tres meses o más, cuando el cepillo de dientes eléctrico se usa dos veces al día para las típicas sesiones de cepillado de dientes.

45 Una unidad de carga, proporcionada a un cepillo de dientes como se ha descrito anteriormente, comprende un aspecto adicional de esta invención.

50 De manera adecuada el cepillo de dientes se puede acoplar con la unidad para lograr esa conexión. Preferiblemente, los medios de conexión eléctrica comprenden contactos de baja impedancia para entregar el impulso de alta corriente de carga que se produce durante el proceso de carga, siendo adecuados contactos de metal-metal. Por ejemplo, el cepillo de dientes puede tener contactos eléctricos en su superficie exterior que hacen contacto con las conexiones cuando el cepillo de dientes está acoplado con la unidad. Preferiblemente dichos contactos eléctricos en el cepillo de dientes están protegidos, por ejemplo rebajados, para evitar la descarga

accidental del condensador cargado por el contacto con un conductor de cortocircuitos.

Tal una unidad de carga, proporcionada a un cepillo de dientes como se ha descrito anteriormente, comprende un aspecto adicional de esta invención.

5 El cabezal, el portador de cerdas, la construcción general del mango, el motor, controles, por ejemplo, interruptor de encendido-apagado, etc. del cepillo de dientes y su mango pueden ser de otra manera convencionales.

Algunos motores de cepillos de dientes eléctricos adecuados se enumeran a continuación:

Fabricante	Motor	Dimensiones (mm)	Relación de reducción de engranajes	Velocidad (rpm)	Eficiencia (%)
Johnson	Estándar	20 x 32	1:1	3500	60
Mabuchi	FF-M20VA	10 x 16,7	3:1	3000	42
Mabuchi	RF-M20VA	10,1 x 27	4:1	3500	55
Sanyo	TG-1001	10 x 17	3:1	3500	50
Sanyo	TG-1201	12 x 16	3:1	3500	60
Sanyo	10L-M-03-150	10 x 25	4:1	3500	53
Namiki	SLC10-1806	10 x 18,1	2:1	3500	50

10 Típicamente un cabezal de cepillo de dientes de movimiento rotativo o rotativo oscilante experimenta una carga de 200-700 g durante el uso, y se encuentra que los motores rotativos mencionados pueden ser conducidos mediante el suministro de energía eléctrica del condensador o medios de almacenamiento de electricidad recargables de la invención, el Sanyo TG-1001 es un motor de bajo coste especialmente compacto capaz de suministrar energía a un típico tren de transmisión de cepillo de dientes eléctrico.

15 Se ha encontrado que un condensador puede ser conectado directamente al motor eléctrico en una simple sustitución de la una o más baterías AA o AAA con las que el cepillo de dientes eléctrico sea normalmente proporcionado para su uso. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede ser ventajoso usar circuitos conocidos de gestión de energía, por ejemplo, en un "chip" para controlar el flujo de potencia desde el condensador al motor, por ejemplo, un regulador de voltaje o limitador de corriente para mantener la velocidad constante cuando el condensador se descarga. El circuito adecuado es evidente para los expertos en la técnica, o por ejemplo como se describe en los documentos DE-A-195 13 539, JP-A-8088942 y JP-A-2000245072 anteriormente mencionados. Sin embargo, se ha encontrado que el cepillo de dientes puede funcionar eficazmente sin dichos circuitos cuando se utilizan los condensadores del tipo anteriormente descrito, por ejemplo, con el condensador conectado directamente al motor opcionalmente con sólo un interruptor de conexión-desconexión o el interruptor de circuito entre el condensador y el motor.

25 El motor puede estar acoplado al portador de cerdas por cualquier medio de transmisión convencional, y puede hacer que el portador de cerdas se mueva en cualquiera de los movimientos convencionales de los cepillos de dientes accionados eléctricamente. Tales medios de transmisión puede hacer que el portador de cerdas se mueva en un movimiento rotativo giratorio u oscilante, y son conocidos muchos medios de transmisión para hacer esto. Alternativamente, los medios de transmisión pueden hacer que el portador de cerdas se mueva en un así llamado movimiento "Bajo". En este último movimiento del portador de cerdas se mueve recíprocamente a lo largo de un eje de movimiento alternativo, y al mismo tiempo realiza rotación oscilatoria alrededor del eje movimiento alternativo como un eje de rotación. Medios de transmisión adecuados para lograr dicho movimiento Bajo son, por ejemplo descritos en los documentos WO-A-96/09019 y US-A-3, 577.579.

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Las figuras 1 y 2 muestran las características de descarga de dos condensadores.
La figura 3 muestra esquemáticamente un cepillo de dientes eléctrico de la presente invención.
La figura 4 muestra las características de un motor impulsado por un condensador.
La figura 5 muestra esquemáticamente el circuito eléctrico de un cepillo de dientes eléctrico de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la figura 1 las características de descarga de un condensador 22F, a saber un Cooper PowerStor 22F/3,6V a la potencia fija (carga 0,7W constante), voltaje, corriente y potencia en el tiempo que se muestra. Este condensador tenía un tamaño de 16mm OD x 35mm largo.

45 Haciendo referencia a la figura 2 las características de descarga de un condensador 15F, a saber un Cooper PowerStor 1,5F/3,6V a la potencia fija (carga 0,7W constante), voltaje, corriente y potencia en el tiempo que se muestra. Este condensador tenía un tamaño de 16mm OD x 25mm largo, es decir, 60% de la longitud de una pila AA.

En ambos casos, los condensadores fueron inicialmente cargados a 3,6V. Un circuito de regulación de voltaje conocido fue utilizado, y se asumió el 85% de eficiencia.

Tanto en la figura 1 como en la figura 2 se ve que una potencia constante se entrega durante un período de al menos 100 segundos, correspondiente a un período de cepillado de dientes típico.

5 En un experimento típico se tomó el cepillo de dientes eléctrico disponible en el mercado Dr. BEST (GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG). Éste normalmente se alimenta de dos pilas AA conectadas en serie, por ejemplo, baterías "Energizer"™. Éstas impulsan un motor rotativo que a su vez conduce a un portador de cerdas rotatorio oscilatorio en el cabezal. Sin ninguna otra modificación, las dos baterías se retiraron y se sustituyeron por un condensador Cooper PowerStor Aerogel 33F/3,6V, con las conexiones del condensador conectadas a los contactos del compartimiento de la batería del cepillo de dientes.

10 Con el cepillo de dientes apagado, las conexiones del condensador se conectaron durante un período de 20 segundos a tres pilas AA dispuestas en serie (es decir, nominalmente aproximadamente 4,5V de salida). Las pilas AA se desconectaron del condensador y el cepillo de dientes se encendió.

15 Se encontró que el cepillo de dientes al ser accionado por el condensador cargado funcionó a una velocidad comparable y entregaba un par comparable a la velocidad y el par anteriormente logrados cuando se alimentaba por las dos baterías AA conectadas en serie con las que había sido suministrado originalmente, para un período de al menos dos minutos.

Haciendo referencia a la figura 3, se muestra una construcción típica del cepillo de dientes eléctrico 10 y una unidad de recarga 20.

20 El cepillo de dientes eléctrico 10 se basa en un cepillo de dientes estándar típico de pilas sustituibles, tales como el AQUAFRESH POWERCLEAN. El cepillo de dientes 10 comprende un cabezal 11 que soporta un portador de cerdas 12 montado para el movimiento oscilatorio giratorio de una manera conocida. El cabezal está formado integralmente en el cuello tubular 13 que está conectado de forma sustituible al extremo 14 del mango de sujeción 15. El cuello 13 encierra un eje de accionamiento 16. Cuando el cuello 13 está conectado al mango 15 el eje de accionamiento 16 se conecta con el eje de salida 17 del motor rotativo 18, siendo un motor típico de 0,6W de salida impulsado por un suministro de electricidad de 3 voltios, de modo que el motor 18 puede accionar directamente el eje 16. En lugar de
25 las dos pilas sustituibles AA con las que el cepillo de dientes eléctrico está normalmente provisto, hay un condensador PowerStor 33F 19, que se coloca para caber fácilmente en el compartimiento de la batería en el mango 15. Las conexiones 110 del condensador 19 se conectan a las conexiones de los terminales positivo y negativo (no mostrados) del compartimiento de la batería y, en consecuencia, el motor 18 a través del interruptor de conexión-desconexión 111. Las conexiones 110 están también conectadas en paralelo por conectores 112 a contactos de metal de recarga de un enchufe 113 fijados en el extremo del mango 15.

30 Para cargar el condensador 19, con el interruptor de encendido y apagado 110 en la configuración "off" para desconectar el motor 18 del condensador 19 del mango 15 se acopló a la unidad de carga 20. La unidad 20 cuenta con una caja de material plástico 21, que tiene una cavidad 22 para recibir el extremo del mango 15. Dentro de la cavidad 22 se encuentra un enchufe hembra correspondiente 23 que cuando el mango 15 es recibido en la cavidad
35 22 hace contacto eléctrico con los contactos del enchufe 113. Otros tipos de conector pueden ser utilizados para conectar las conexiones 110 del condensador 19 a la unidad de carga 20, por ejemplo, contactos de metal en los lados del mango 15.

40 La unidad 20 encierra tres baterías AA conectadas en serie 24 por ejemplo, pilas "DuraCel" AA que están conectadas en serie a los contactos de enchufe hembra 23. La caja 21 se puede abrir para instalar y sustituir las baterías 24.

45 Cuando el mango 15 está acoplado de este modo, el condensador recibe suficiente carga en aproximadamente 20 segundos a través de la hembra 23 y enchufe 113 para hacer funcionar el motor 18 durante al menos 2 minutos. Después de que el condensador 19 es cargado, el mango se retira de la cavidad 22 y el interruptor de encendido-apagado 110 puede ser operado para conectar el motor 18 al condensador 19 para conducir al portador de cerdas 12 de manera que el cepillo de dientes 10 pueda ser utilizado. Después del uso, el interruptor de encendido-apagado 111 se devuelve a la configuración de apagado (alternativamente medios automáticos pueden ser proporcionados para apagar el motor después de un período de tiempo adecuado o cuando la salida de energía eléctrica a partir de condensadores 19 cae por debajo de un nivel preestablecido), y el cepillo de dientes 10 se devuelve a la unidad 20 de modo que el enchufe 113 y el enchufe 112 conectan el condensador y se recarga para el próximo uso.

50 La unidad 20 también puede incluir características eléctricas auxiliares 25, tales como un indicador de nivel de batería 24, o un indicador para mostrar que la carga está completa. Alternativamente, el cepillo de dientes 10 puede incorporar dichas características (no mostradas).

55 En una construcción alternativa las tres pilas de la batería 24 pueden ser sustituidas por tres o un número diferente de pilas de batería, tales como pilas de la batería de NiCd, y la unidad 20, puede entonces también incorporar un sistema de carga (no mostrado) de tipo generalmente conocido para permitir que la unidad se pueda conectar al suministro de la red eléctrica a través de un transformador adecuado (no mostrado) y los circuitos convencionales adecuados (no mostrados) para cargar baterías recargables 24. En tal construcción las baterías recargables 24 pueden ser cargadas en una toma de corriente conveniente fuera del cuarto de baño, y cuando están cargadas (por

ejemplo, como se indica por un indicador 25), la unidad 20 puede ser desconectado de la red y la unidad 20 devuelta al cuarto de baño. En este estado de la unidad 20 no presenta peligro para el usuario en caso de que accidentalmente se moje o caiga al agua en el baño.

5 En una construcción alternativa el interruptor de conexión-desconexión 110 se puede omitir y respectivos contactos eléctricos, por ejemplo, el enchufe 113 y la hembra 23, respectivamente, en el mango 15 y la unidad 20 pueden mantenerse separados, por ejemplo, por un muelle de empuje cuando el mango es acoplado en la cavidad 22. Con el mango 15 en la cavidad 22 el mango 15 puede ser movido por ejemplo contra el empuje del muelle para juntar los contactos. Esto hace que las baterías 24 carguen el condensador 19, pero simultáneamente el condensador 19 comienza a suministrar energía eléctrica al motor 18 que empieza a funcionar. Sin embargo, el condensador 19 se carga a una velocidad tan rápida relativa a la fuga de energía a través del motor 18 que la carga del condensador 19 todavía se lleva a cabo en cuestión de segundos, por ejemplo, menos de 30 segundos. El cepillo de dientes 10, entonces puede ser desacoplado de la unidad 20 y se utiliza, y el motor 18 se detiene automáticamente cuando la carga en el condensador 19 es drenada por el motor 18 a un nivel insuficiente para hacer funcionar el motor 18. El cabezal 11 del cepillo de dientes 10 se puede lavar entonces bajo el grifo y devolverse a la unidad 20.

15 Haciendo referencia a la figura 4 muestra las características de agotamiento de un cabezal de cepillo de dientes eléctrico accionado por un condensador. Un "micromotor" Sanyo TG 1001 fue vinculado a un engranaje reductor Maxon 4:1 y el eje de salida de esta caja de cambios estaba conectado directamente al eje de accionamiento de un cabezal de cepillo reciprocamente rotativo sustituible comercialmente disponible de un cepillo de dientes eléctrico comercialmente disponible "AQUAFRESH"™. El motor se conecta directamente a un supercondensador 20F. Los tres gráficos muestran las características del agotamiento después de una carga inicial del condensador a 3,6 V y en funcionamiento del motor, tanto descargada y con una carga de 200 g en el cabezal del cepillo, y cargando en un principio el condensador a 3,0 V, entonces funciona con una carga de 200 g. Se observa que la carga a 3,6V permite que el motor haga funcionar el cabezal del cepillo rotatorio a una velocidad por encima de un objetivo de 3500 rpm durante un tiempo más largo que si el condensador se carga a 3,0V. La carga se define como presionar las puntas de las cerdas del cabezal contra una superficie a una presión de 200 g.

Haciendo referencia a la figura 5, se muestran esquemáticamente los circuitos de un cepillo de dientes 50 en general. Un motor eléctrico Sanyo TG-1001 51 está unido por una caja de cambios Maxon 4:01 reducción 52 a un cabezal de cepillo de dientes eléctrico sustituible comercial Aquafresh 53, aunque igualmente también podría ser utilizado un cabezal 53 que tiene un movimiento de tipo Bass. El motor 51 está conectado a través de un interruptor de funcionamiento manual de encendido-apagado 54 y un interruptor de láminas de dos vías 55 a un condensador Cooper 20F 56. Un terminal 57 del condensador 56 está conectado al contacto de carga 58. El otro terminal 59 está conectado a través del interruptor de láminas 55 al contacto de carga 510. El interruptor de láminas 55 está normalmente polarizado en la posición de línea completa para conectar el condensador 56 a través del conmutador 54 al motor 51.

35 Los circuitos de una unidad de carga 60 también se muestran en general. La unidad 60 contiene tres pilas recargables NiCd 61, 62, 63 cada una con un voltaje de salida de típicamente 1,2V cuando están totalmente y recién cargadas. Dos de estas pilas 61, 62 conectadas en serie están conectados a través de un interruptor de dos vías polarizado 64 en los contactos de carga 65, 66. El interruptor 64 está polarizado de manera que dos de las pilas 61, 62 están normalmente conectadas a los contactos 65, 66 para aplicar un V1 de aproximadamente 2,4V a los contactos 65, 66. El interruptor 64 puede ser operado por un usuario, por ejemplo por un botón pulsador (no mostrado) para ponerlo en la posición de la línea punteada temporalmente para conectar las tres pilas 61, 62, 63 a los contactos 65, 66 para aplicar V2 de 3,6V a los contactos 65, 66. Con esta disposición, el cepillo de dientes 50 puede estar conectado a la unidad de carga 60, conectando de esta manera contactos 58, 510 y 65, 66. Un imán 67 está localizado en la unidad de carga 60 y cuando el cepillo de dientes 50 está conectado a la unidad 60, por ejemplo, mediante el cepillo de dientes puesto en estrecha proximidad con la unidad 60, por ejemplo en un enchufe montado en la unidad 60 el imán 67 empuja el interruptor de láminas 55 en la configuración en línea punteada para conectar los contactos 58, 510 al condensador 56 y para conectar con ello el condensador 56 a las pilas 61, 62 a través de los contactos 65, 66.

50 El condensador 56 es cargado entonces y se mantiene cargado mientras permanece conectado a la unidad 60. Inmediatamente antes de su uso el interruptor 64 es operado por el usuario para por ejemplo, cinco segundos contra su sesgo, aplicar aproximadamente 3,6V al condensador 56. Después de esto, el usuario puede liberar la presión sobre el botón de operación (no mostrado) para volver el interruptor 64 a su posición polarizada de línea normal cerrada. El cepillo de dientes 50 puede entonces ser desconectado de la unidad 60. Esta acción retira el imán 67 de la proximidad del interruptor de láminas 55 para que el interruptor 55 se mueva a su posición polarizada de línea de puntos para conectar el condensador 56 al motor 51 a través del interruptor de encendido y apagado 54. El cierre de encendido-apagado del interruptor 54 conecta el condensador 56 al motor 51 para operar el cabezal del cepillo 53.

60 Se muestran otras características de los circuitos. Una resistencia 68 limita el flujo de corriente desde las pilas 61, 62 al condensador 16, de modo que las pilas 61, 62 cargan el condensador 16 lentamente, y el diodo 69 protege contra el reflujo de la corriente. Se proporciona un indicador "condensador cargado"/"estado de la batería" en 610, y comprende un diodo Zener con una capacidad nominal de 3,5 V, un LED y una resistencia de lastre para evitar sobrecorriente del LED. Cuando en el modo de impulso, es decir, con el voltaje más alto aplicado al condensador 56

ES 2 379 174 T3

5 el voltaje bajará cuando el condensador 56 se carga. A medida que el voltaje sube a 3,5V y el cepillo está listo para utilizar, el diodo Zener permitirá que la corriente fluya e ilumine el LED para indicar la disposición para su uso. Una resistencia 611 en serie con un diodo zener 612 está configurada para descargar lentamente el condensador 56 si se carga con un voltaje por encima de aproximadamente 3V, y hace que el condensador 56 se descargue si está cargado por encima de 3V mediante conexión a las pilas 61, 62, 63 y queda en este estado cargado sin ser utilizado como se describió anteriormente.

10 Aunque se ilustra el uso de pilas 61, 62, 63 para aplicar voltajes V1 y V2 a través de conmutación adecuada, será evidente para los expertos en la técnica cómo la unidad 60, alternativamente, puede estar construida de tal manera que la unidad 60 puede estar conectada a la red de suministro eléctrico y V1 y V2 generados utilizando por ejemplo un transformador y conmutación adecuados.

También será evidente para los expertos en la técnica cómo la unidad 60, como se ilustra también podría estar provista de medios para cargar las pilas 61, 62, 63 a partir de la red eléctrica.

Las resistencias 68, 610, y 611 a que se refiere este documento tienen una resistencia nominal de 100 ohmios, pero podría ser en el rango de 20 -1000 ohmios.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo cepillo de dientes (10, 20) que comprende:
- 5 un cepillo de dientes accionado eléctricamente (10) que comprende un cabezal (11) que soporta un portador de cerdas (12), estando el cabezal (11) conectado o conectable a un mango de sujeción (15), siendo el portador de cerdas (12) desplazable mediante un motor eléctrico (18) en el cepillo de dientes (10) para proporcionar un efecto de limpieza, y la incorporación de una fuente de alimentación eléctrica que comprende un condensador (19) capaz de contener la carga eléctrica suficiente para accionar el motor (18) para un período de limpieza dental,
- 10 una unidad de carga (20) que incorpora una fuente de electricidad que tiene unos medios de conexión eléctrica (23) conectables a un enchufe correspondiente (113) sobre el cepillo de dientes (10) para permitir la conexión eléctrica entre el condensador (19) y la unidad de carga (20), **caracterizado porque:** la unidad de carga (20) está adaptada para aplicar un voltaje V1 al condensador (19) cuando el cepillo de dientes (10) está conectado a la unidad, y medios accionables por el usuario para aplicar temporalmente un voltaje V2 mayor que V1 al condensador (19).
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el voltaje V1 es igual o superior al voltaje de entrada de carga del condensador (19).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el condensador (19) puede ser cargado y se mantiene cargado por el voltaje V1.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** V1 es de 2 a 3 voltios.
- 20 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** V2 es de 3 - 4 voltios.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el voltaje V2 se puede aplicar durante 10 segundos o menos.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el suministro de electricidad comprende una o más pilas de batería recargables o sustituibles (24).
- 25 8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la unidad de carga (20) se construye para conectar el condensador (19) a un primer número de pilas sustituibles (24) para aplicar V1, luego a un segundo número, más grande, de pilas sustituibles (24) para aplicar V2.
9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** la unidad de carga (20) o el cepillo de dientes (10) incluye una resistencia en serie con las pilas sustituibles o recargables (24) cuando suministran V1.
- 30 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la unidad de carga (20) está construida para ser conectada a la red eléctrica con el fin de derivar voltajes V1 y V2 de la red eléctrica.
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la unidad de carga (20) incorpora un interruptor polarizado que es operado por el usuario contra la polarización para aplicar el voltaje V2, y luego, cuando el usuario deja de operar el interruptor la polarización desconecta el voltaje V2.
- 35 12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el cepillo de dientes (10) incluye circuitos para descargar el condensador (19) si se deja cargado en V2 y no se utiliza.
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el condensador (19) tiene una capacidad de 15 a 50 Faradios.
- 40 14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el condensador (19) tiene una capacidad de 16 a 22 Faradios.
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el condensador (19) es un condensador electroquímico de doble capa (19).

Condensador 22 F (16mm OD x 35mm)

Potencia Almacenamiento Cobre 22F/3,6V Potencia Fija (0,7W), V, I y P a lo largo del tiempo

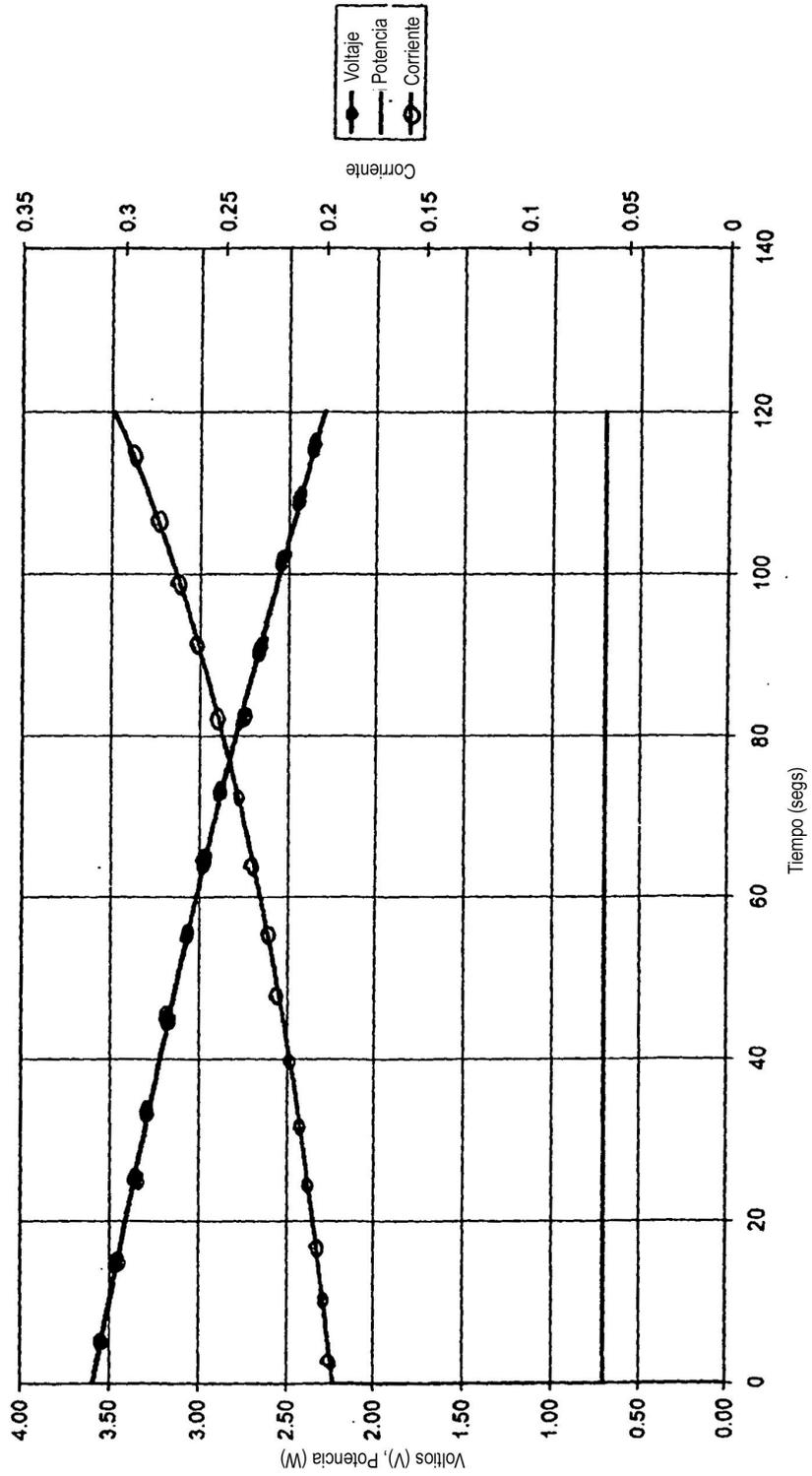


Fig. 1

Condensador 15F

(16 mm OD x 25 mm, o 60% de longitud de pila AA)

Potencia Almacenamiento Cobre 15F/3,6V Potencia Fija (0,7 W), V, I y P a lo largo del tiempo

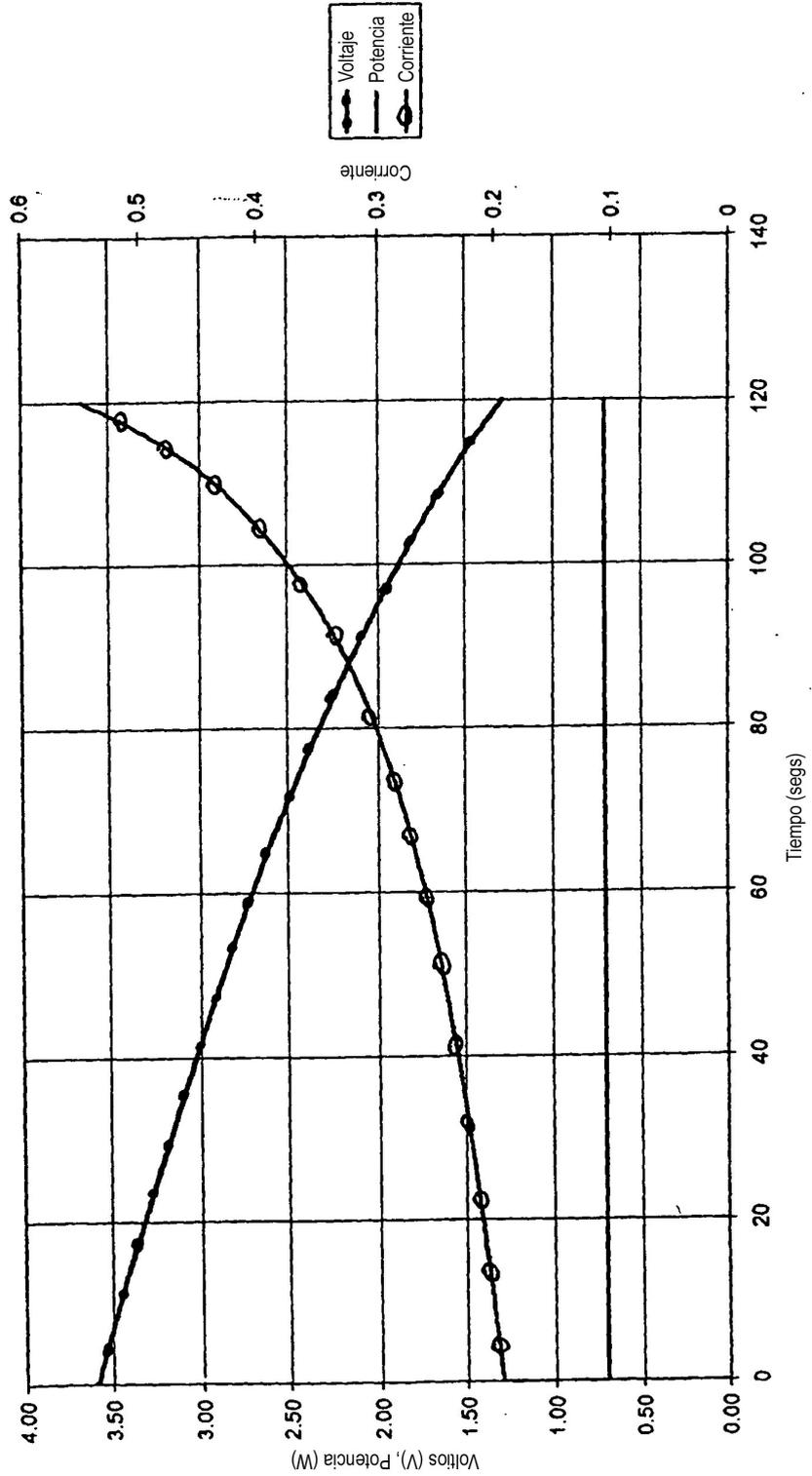


Fig. 2

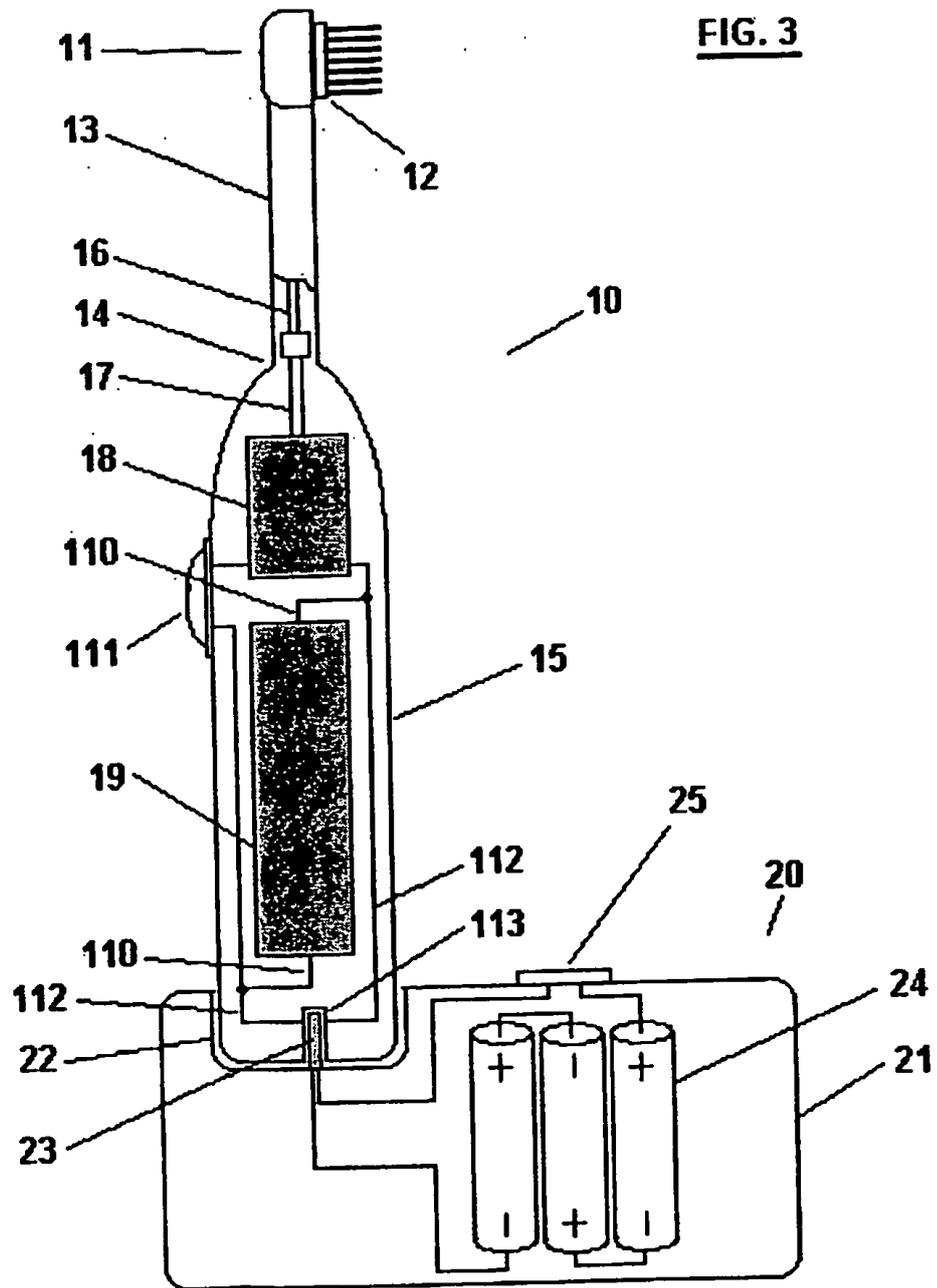
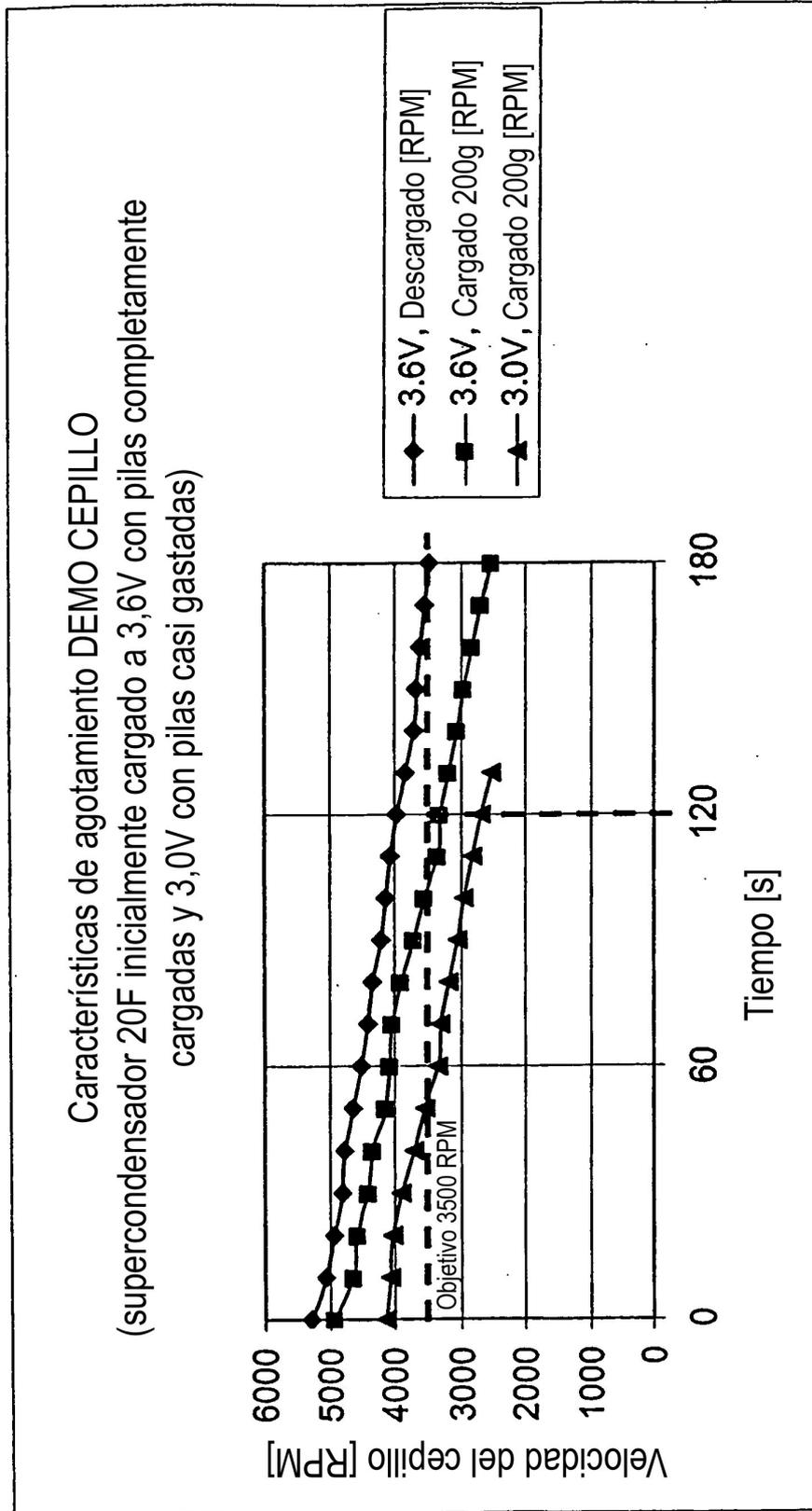


Fig. 4



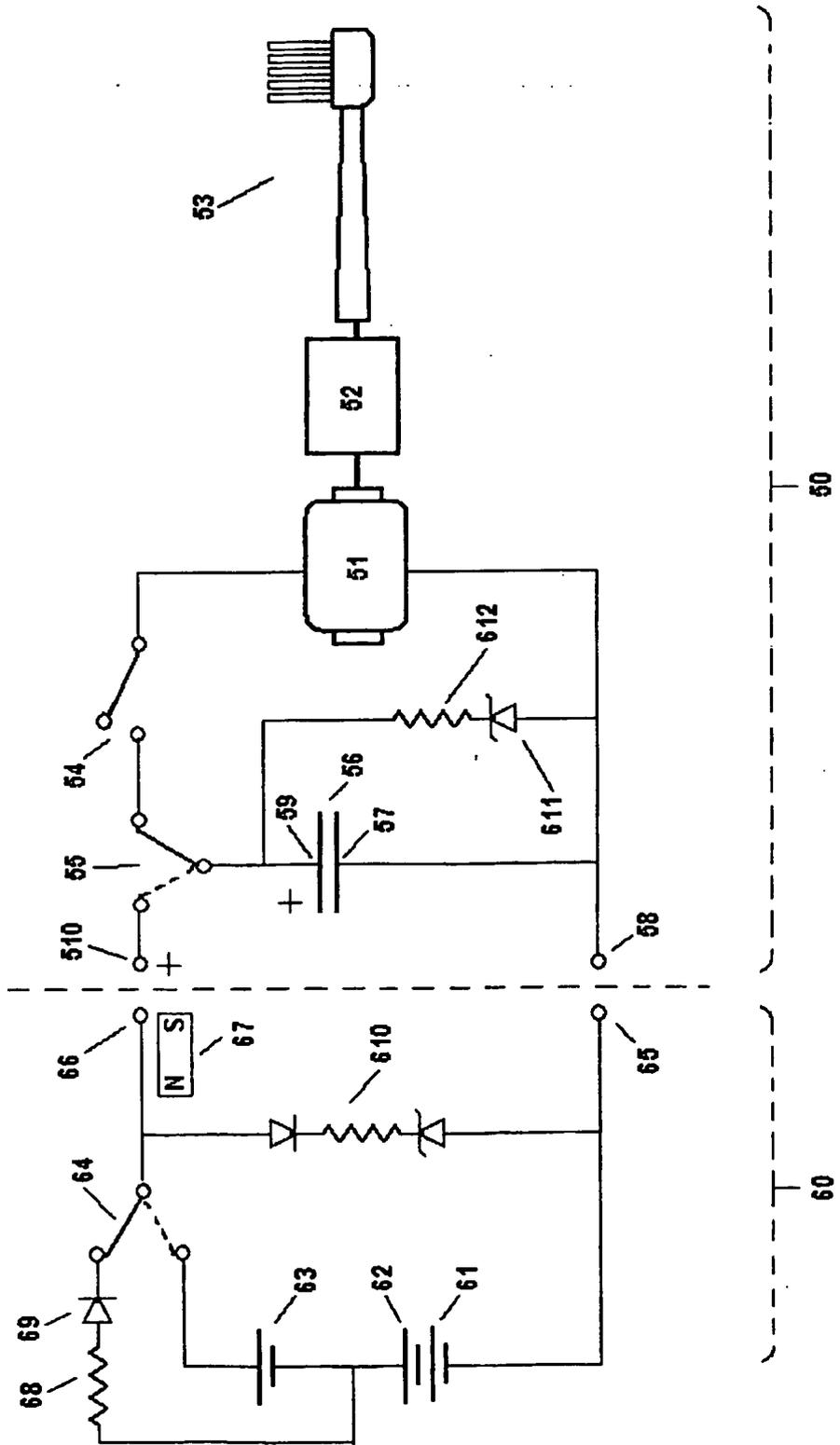


Fig. 5