

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 600**

51 Int. Cl.:

A61C 17/22 (2006.01)

A61C 17/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2014 PCT/JP2014/055977**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14142029**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014 E 14765352 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2974691**

54 Título: **Cepillo de dientes eléctrico**

30 Prioridad:

11.03.2013 JP 2013048109

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

15.01.2020

73 Titular/es:

**SUNSTAR INC. (100.0%)
3-1 Asahi-machi Takatsuki-shi
Osaka 569-1195, JP**

72 Inventor/es:

**YOSHIDA KAZUAKI y
NISHIURA MASAHIRO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 737 600 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

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un cepillo de dientes eléctrico con el cual la potencia de la limpieza de una acción de cepillado manual puede ser asistida por la potencia de la limpieza obtenida por movimiento eléctrico.

10 Antecedentes técnicos

15 Se utilizan ampliamente cepillos de dientes eléctricos de diversos tipos que incluyen: un tipo de movimiento lineal que tiene unos medios de conversión para convertir el movimiento de giro de un motor en un movimiento lineal alternativo de una pieza de cepillo; un tipo de movimiento inverso que tiene unos medios de conversión para convertir el movimiento giratorio de un motor en el movimiento inverso alternativo de una pieza de cepillo; un tipo de vibración de peso que gira un peso mediante un motor para vibrar una pieza de cepillo; y un tipo de vibración lineal que causa que una pieza de cepillo se mueva alternativamente y vibre por un accionamiento lineal.

20 Se utilizan ampliamente conmutadores de potencia para cepillos de dientes eléctricos que incluyen un conmutador de potencia mecánico con un contacto eléctrico de pulsación del tipo de botón o de tipo deslizante (por ejemplo, referirse al documento JP 2011 - 136146 A).

25 Se ha propuesto un cepillo de dientes eléctrico que incluye un sensor de aceleración de tal modo que la posición de cepillado se estima de acuerdo con una señal a partir del sensor de aceleración y el modo de vibración se conmuta (por ejemplo, referirse al documento JP 2009 - 240759 A).

30 El documento WO 2009/135221 A1 revela sistemas y procedimientos para la supervisión de los parámetros del movimiento de un objeto. En una forma de realización entre muchas, un sensor, acoplado a un alojamiento, detecta el movimiento asociado con el alojamiento y proporciona una salida del sensor sobre la base del movimiento detectado. Un dispositivo de procesamiento recibe la salida del sensor, acumula cuentas asociadas con la salida del sensor y proporciona una salida una vez se alcanza un umbral asociado con las cuentas acumuladas. Un dispositivo vibratorio táctil, que recibe la salida a partir del dispositivo de procesamiento, proporciona una salida táctil en respuesta a la salida a partir del dispositivo de procesamiento. En una forma de realización entre muchas, se describe un cepillo de dientes como un mecanismo de supervisión para supervisar una pluralidad de carreras del cepillo que un usuario ejecuta con el cepillo de dientes. El mecanismo de supervisión está incorporado en el mango del cepillo de dientes. El mecanismo de supervisión puede ser utilizado para proporcionar una alerta una vez se ha conseguido un número suficiente de carreras del cepillo.

40 El documento DE 10 2007 053802 A1 revela un cepillo de dientes eléctrico para la higiene bucal, el cual tiene un sensor de aceleración para detectar cambios en las condiciones del movimiento de cepillo y una unidad de señal que cambia sobre la base de un parámetro de señal de modo que es emitida de salida una señal que indica la utilización correcta o incorrecta del cepillo. El cepillo de dientes tiene una fuente de tensión, un sensor de aceleración micro mecánico para detectar cambios en las condiciones del movimiento del cepillo de dientes y una unidad de evaluación conectada con el sensor de aceleración. Una señal de aceleración con un parámetro de señal es emitida de salida por el sensor y se evalúa en la unidad de evaluación. Una unidad de señal, por ejemplo una unidad que se ilumina o produce un tono, puede ser cambiada por la unidad de evaluación sobre la base del parámetro de la señal de tal modo que es emitida de salida una señal que indica una utilización correcta e incorrecta del cepillo. Una unidad de accionamiento eléctrico está provista para producir un movimiento de accionamiento.

50 Resumen de la invención

Problema técnico

55 El cepillo de dientes eléctrico del tipo de movimiento lineal, del tipo de movimiento inverso o del tipo de vibración lineal proporciona una fuerte energía de cepillado mediante un motor eléctrico, pero es complicado en su estructura y tiene una pieza del mango gruesa o una pieza de cepillo pesada. En particular, con una pluralidad de modos de vibración, el cepillo de dientes eléctrico también viene a tener una parte de conmutación complicada. Además, puesto que el conmutador va a ser accionado mientras se sostiene el cepillo de dientes, el conmutador necesita estar colocado en la periferia de la pieza del mango y por lo tanto el mango debe ser adicionalmente más grueso y el cepillo de dientes adicionalmente más pesado. El cepillo de dientes con una pieza del mango gruesa o el cepillo de dientes enteramente pesado es difícil de sostener firmemente y continuamente por parte de niños y mujeres con las manos pequeñas y niños, personas mayores y personas enfermas con un agarre de débil o con una resistencia física baja. De acuerdo con ello, tales personas no pueden dedicar un tiempo suficiente para el cepillado de los dientes y pueden estar en un estado de limpieza bucal desfavorable a pesar de cepillarse los dientes.

65

Ahora bien, en el caso de la utilización del cepillo de dientes manual, el resultado de la limpieza de cepillo de dientes está significativamente influido por la fuerza física durante el movimiento de las cerdas de filamento hacia adelante y hacia atrás sobre la superficie de la superficie de un diente o similar. De acuerdo con ello, para limpiar los dientes eficazmente, se prefiere mover las cerdas hacia atrás y hacia adelante en cada uno de los dientes, y es por lo tanto necesario aprender una técnica de cepillado apropiada para conseguir el estado de limpieza eficaz. Sin embargo, muchas personas realmente se cepillan los dientes a su manera según sus preferencias. Cepillar continuamente los dientes mediante una energía excesiva durante un tiempo largo puede causar los problemas de rascar los dientes y las encías. Para proporcionar una limpieza bucal suficiente con una técnica de cepillado no apropiada, se requiere un cepillado de largo tiempo. En este caso, sin embargo, los niños, las personas mayores, las personas enfermas y las mujeres embarazadas pueden no proporcionar a sus dientes una limpieza suficiente debido a que pueden no ser capaces de abrir sus bocas durante un largo periodo de tiempo para el cepillado de los dientes. Adicionalmente, los niños, las personas mayores y las personas enfermas que tengan dificultades en el propio cuidado dental requieren una técnica de cepillado de los dientes adicionalmente superior para el cuidado vocal por ellos mismos o por parte de sus ayudantes. Sin embargo, únicamente unas pocas de estas personas tienen una técnica de este tipo y por lo tanto los niños, las personas mayores las personas enfermas que tienen dificultades en el propio cuidado dental son propensas a proporcionar una limpieza bucal insuficiente. Es conocido que una limpieza bucal insuficiente puede causar no sólo enfermedades dentales tales como caries dentales y enfermedades periodontales sino también enfermedades sistémicas tales como neumonía de aspiración y aborto prematuro. De acuerdo con ello, es un tema importante proporcionar una limpieza bucal suficiente en un corto tiempo para las personas necesitadas de cuidado, las personas mayores y las mujeres embarazadas en particular.

Es convencionalmente difícil proporcionar un cepillo de dientes eléctrico con un cuerpo principal del cepillo suficientemente delgado que incluya una pieza del mango porque, para mover ampliamente una pieza de cepillo (con filamentos implantados) para un movimiento vertical o un movimiento giratorio, es necesario proporcionar una pieza mecánica para transferir físicamente la potencia de giro del motor directamente a la pieza de cepillo o suministrar energía de movimiento para accionar la pieza de cepillo y por lo tanto existe una limitación en la reducción del tamaño del motor.

Ahora bien, los cepillos de dientes eléctricos del tipo de vibración de un peso están configurados para vibrar el cepillo de dientes entero mediante el giro de un movimiento del tipo de peso utilizando la potencia de un motor giratorio o moviendo alternativamente un peso con un motor lineal y recientemente han ganado popularidad entre las mujeres jóvenes porque estos cepillos de dientes son simples de estructura, tienen una pieza del mango delgada y elegante y los pueden llevar en sus bolsos o estuches. Sin embargo, el cepillo de dientes eléctrico del tipo de vibración de peso obtiene una potencia de limpieza mecánica mediante la transferencia de fluctuaciones centroides que resultan a partir del giro de un movimiento del tipo de peso y por lo tanto no se puede obtener una potencia de limpieza suficiente debido a que la energía del movimiento proporcionada a la pieza de cepillo es significativamente menor que aquella de un cepillo de dientes eléctrico general en el cual la parte de cabezal del cepillo de dientes es movida mediante el acuíñado físico a la pieza de accionamiento del motor.

En vista de tales circunstancias, el inventor de la presente invención ha estudiado formalmente desarrollar un cepillo de dientes mecánico que ayude en el cepillado manual, sobre la base de la idea de un cepillo de dientes eléctrico del tipo de vibración de peso o similar con un mango delgado y fino que produzca una energía de cepillado débil que podría ser mejorada para producir una energía de cepillado suficiente como un todo haciendo la pieza del mango más delgada para que se acerque al grosor de la pieza del mango de un cepillo de dientes manual para producir una acción de cepillado manual suficientemente fácil y proporcionando una asistencia eléctrica en el caso en el que una potencia de limpieza suficiente no se pueda proporcionar únicamente mediante una acción de cepillado manual.

Como resultado del estudio, el inventor ha encontrado varios problemas que, cuando la parte de mango de cepillo de dientes eléctrico se fabrica delgada, el conmutador de potencia del tipo de botón pulsador o del tipo deslizante necesita ser de tamaño pequeño y por lo tanto el conmutador de potencia es muy difícil de accionar por parte de las personas mayores y las mujeres con uñas artificiales largas las cuales no pueden realizar manipulaciones finas con los dedos y que, para obtener una asistencia óptima necesaria, el conmutador de potencia necesita ser accionado frecuentemente según el estado de una acción de cepillado de dientes, pero es difícil accionar el conmutador de potencia mientras se mueve la mano para el cepillado de los dientes. El conmutador de potencia preferiblemente es accionado mientras la pieza de cepillo se coloca en la boca porque si el conmutador de potencia es accionado mientras se pone la pasta de dientes sobre la pieza de cepillo antes de que la pieza de cepillo sea colocada en el interior de la boca, el agua o la pasta de dientes se puede caer o desparramar desde la pieza de cepillo. Sin embargo, el inventor ha encontrado un problema que, cuando se cambia el modo de sostener el cepillo de dientes eléctrico para el cepillado de los dientes, es difícil para el usuario accionar el conmutador de potencia porque necesita buscar el conmutador de potencia únicamente mediante los dedos con una dificultad significativa en encontrar la posición del conmutador de potencia. Además, la energía del cepillado de los dientes varía dependiendo de diferencias en la condición física, los dientes que se limpian y otras. De acuerdo con ello, una limpieza insuficiente o una limpieza con la aplicación de una fuerza física excesiva puede proporcionar una carga en las superficies de los dientes y causar daños a los mismos. No hay problema si el usuario del cepillo de dientes puede controlar una acción de cepillado mientras detecta con precisión la pieza que está siendo limpiada en la boca sosteniendo con la mano el cepillo de dientes. Sin embargo, cuando el usuario del cepillo de dientes es una persona

5 enferma, una persona minusválida, o un niño, puede no tener una sensación precisa de este tipo o un control del movimiento de la mano preciso y por lo tanto puede no ser capaz de considerar el grado apropiado de asistencia necesaria o la necesidad de ayuda, o proporcionar un cepillado adecuado. En particular, el cepillo de dientes es más difícil de accionar por personas tales como cuidadores a cargo del cepillado de los dientes de otra persona que necesite cuidados. Adicionalmente, para un ayudante a cargo de cepillado de los dientes de otra persona necesitada de cuidados o un niño, necesita sostener el cepillo de dientes de un modo diferente de aquél en el que cepilla sus propios clientes y por lo tanto el conmutador de potencia es difícil de accionar por el ayudante.

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar un cepillo de dientes eléctrico con una pieza del mango más delgada para asegurar la facilidad del cepillado de dientes manual mientras se mejora la facilidad de accionamiento del conmutador entre el estado de funcionamiento y el estado parado. Más específicamente, un objeto de la presente invención es proporcionar un cepillo de dientes eléctrico que realice una limpieza bucal eficaz proporcionando automáticamente una asistencia mecánica necesaria para una pieza de cepillo según el estado de cepillado variando constantemente durante el cepillado de los dientes dependiendo de la pieza que se limpia y los modos de sostener y mover el cepillo de dientes.

15 Solución al problema

20 Este objeto se consigue mediante un cepillo de dientes eléctrico según la reivindicación 1. Desarrollos adicionales ventajosos se establecen en las reivindicaciones subordinadas.

25 Un cepillo de dientes eléctrico según un aspecto incluye: un cuerpo principal del cepillo de dientes que tiene una parte de cabezal del cepillo de dientes y una parte de mango para accionar manualmente la parte de cabezal de cepillo de dientes; unos medios de generación de vibraciones que vibran la parte de cabezal del cepillo de dientes; un sensor de aceleración que detecta una acción de cepillado manual; y unos medios de control que controlan por lo menos los medios de generación de vibraciones para conmutar entre el estado de funcionamiento y el estado parado, según la salida a partir del sensor de aceleración. Además, la aceleración del cepillo de dientes eléctrico durante una acción de cepillado o un funcionamiento de manipulación, por ejemplo, queda dentro de una gama predecible en situaciones de utilización doméstica normal. De acuerdo con ello, el accionamiento del cepillo de dientes eléctrico puede estar controlado mediante la detección de la aceleración. Sin embargo, en otras situaciones, por ejemplo, mientras el cepillo de dientes eléctrico enviado desde la planta de fabricación que está siendo distribuido o el usuario está transportando el cepillo de dientes eléctrico, el cepillo de dientes eléctrico sufre fuerzas de aceleración de diversas magnitudes y algunas de las fuerzas de aceleración pueden ser equivalentes a aquellas en situaciones de utilización doméstica normal. De acuerdo con ello, el cepillo de dientes eléctrico puede tener averías bajo las condiciones de control sobre la base de las situaciones de utilización doméstica normal. Por lo tanto, el cepillo de dientes eléctrico preferiblemente está provisto de un mecanismo de prevención de averías para evitar unas averías de este tipo.

30 Según el cepillo de dientes eléctrico, cuando el cuerpo principal del cepillo de dientes es movido manualmente para una acción de cepillado, el sensor de aceleración detecta la aceleración durante la acción de cepillado, los medios de control conmutan los medios de generación de vibraciones al estado de funcionamiento y los medios de generación de vibraciones proporcionan vibraciones a la pieza de cepillo, por lo que el usuario puede cepillar los dientes y las encías mediante una acción de cepillado manual ayudada por vibraciones eléctricamente accionadas. Ahora bien, cuando el usuario detiene la acción de cepillado manual del cuerpo principal del cepillo de dientes, los medios de control conmutan los medios de generación de vibraciones al estado de parado según la salida a partir del sensor de aceleración. Además, sobre la base de la información sobre la aceleración o similar detectada durante la acción de cepillado, la asistencia accionada eléctricamente puede ser detenida cuando se realiza un cepillado suficiente, o el grado de asistencia accionada eléctricamente puede estar controlado cuando se realiza un cepillado insuficiente, de acuerdo con el grado de insuficiencia.

35 Como se ha descrito antes en este documento, el cepillo de dientes eléctrico está configurado sobre la base de suponer que se realiza una acción de cepillado manual y por lo tanto los medios de generación de vibraciones pueden ser de un tamaño pequeño con una potencia relativamente débil. De acuerdo con ello, es posible realizar el cepillo de dientes adecuado a una acción de cepillado manual con la pieza del mango fina y los medios de generación de vibraciones de tamaño pequeño con una potencia relativamente débil, mejorando de ese modo la facilidad de la acción de cepillado manual y proporcionando un comportamiento de cepillado significativo. Además, los medios de generación de vibraciones pueden ser accionados realizando una acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes y los medios de generación de vibraciones pueden ser detenidos interrumpiendo la acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes y el grado de asistencia se puede determinar o cambiar automáticamente según el estado de la acción de cepillado. De acuerdo con ello, incluso cuando personas mayores con un tacto débil de los dedos, personas enfermas y personas minusválidas y mujeres con uñas largas y artificiales cepillan sus dientes o cuando cuidadores cepillan los dientes de personas con necesidad de cuidados o niños en lugar de a ellos mismos, pueden conmutar fácilmente los medios de generación de vibraciones entre el estado de funcionamiento y el estado detenido y pueden conmutar a un estado de asistencia apropiado. El cepillo de dientes eléctrico no necesita un conmutador de potencia mecánica y por lo tanto la pieza del mango de cepillo de dientes eléctrico se puede hacer adicionalmente más delgada y más fina con asperezas

reducidas en la superficie para mejorar el comportamiento de limpieza de la parte de mango. Además, el cepillo de dientes eléctrico puede estar formado de una estructura hermética al agua para mejorar la hermeticidad al agua y reducir los costes de fabricación del cepillo de dientes. Adicionalmente, los medios de generación de vibraciones pueden ser accionados realizando una acción de cepillado manual en el estado en el que la pasta de dientes está colocada en la pieza de cepillo y la pieza de cepillo se introduce en el interior de la boca. Esto evita que la pasta de dientes se caiga o se disperse. Incluso aunque la batería se descargue, el cepillo de dientes eléctrico puede ser utilizado para cepillar los dientes como un cepillo de dientes manual. El cepillo de dientes eléctrico en la presente invención incluye el sensor de aceleración, una parte de cálculo, un transistor de efecto de campo, una batería secundaria, una bobina de inducción y un circuito de carga para cargar la batería secundaria y está configurado de tal modo que, cuando el cepillo de dientes eléctrico se coloca en un cargador de la batería exterior, se genera una corriente inductiva en la bobina de inducción para cargar la batería secundaria. En esta configuración, el sensor de aceleración y la parte de cálculo están ambos activados durante la carga de la batería. Alternativamente, durante la carga de la batería, la parte de cálculo puede estar en el estado de suspensión y el sensor de aceleración en el estado de espera para minimizar el consumo de energía. En el cepillo de dientes eléctrico de la presente invención, la batería secundaria se utiliza como una fuente de energía. Estableciendo la tensión de descarga final en la parte de cálculo, es posible evitar una degradación del comportamiento debido a una descarga de la batería secundaria. En este ejemplo, cuando la tensión de descarga real cae por debajo de la tensión de descarga final, el suministro de energía a partir de la batería secundaria se interrumpe y por lo tanto la distribución de energía al sensor de aceleración, la parte de cálculo, el transistor de efecto de campo y otros se desconecta y el control sobre el cepillo de dientes eléctrico se detiene completamente. Para recuperar las funciones del cepillo de dientes eléctrico a partir de este estado, cuando se coloca el cepillo de dientes eléctrico en el cargador de la batería como un disparador, se genera una corriente inductiva en la bobina de inducción incluida en el cepillo de dientes eléctrico y una tensión prescrita por el transistor de efecto de campo y un regulador se aplica a la parte de cálculo y a otras. Alternativamente, el cepillo de dientes eléctrico puede estar provisto de medios de generación de energía para generar energía para una acción de cepillado de tal modo que, utilizando la generación de energía mediante los medios de generación de energía como un detonador, los medios de control inician un control. En este caso, la distribución de energía a los medios de control y al sensor de aceleración se puede desconectar hasta que se inicie una acción de cepillado, lo cual se prefiere para reducir la electricidad de reserva. Además, el cepillo de dientes eléctrico preferiblemente está provisto de un mecanismo de orificio de desgasificación para descargar un gas generado porque, cuando se genera un gas debido al deterioro de la batería secundaria en el espacio herméticamente cerrado, el cuerpo principal del cepillo de dientes se puede abombar, deformar o romper. En el caso de proporcionar el mecanismo de orificio de desgasificación, se prefiere adicionalmente proporcionar al cepillo de dientes eléctrico una película respirable que no deje pasar líquido pero que dejen pasar gas, para evitar que materiales extraños desde el exterior tales como agua puedan fluir al interior del cepillo de dientes eléctrico.

En una forma de realización preferida, los medios de generación de vibraciones incluyen un motor y un peso que es girado de forma excéntrica por el motor, o incluye un accionamiento lineal y un peso accionado con movimiento alternativo por el accionamiento lineal. La presente invención es aplicable a cepillos de dientes eléctricos del tipo de movimiento lineal y del tipo de movimiento inverso. En particular, la presente invención preferiblemente es adecuada para cepillos de dientes eléctricos del tipo de vibración de peso que incluyen un motor y un peso girado de forma excéntrica por el motor y, fuera de los cepillos de dientes eléctricos del tipo de vibración lineal, los cepillos de dientes eléctricos del tipo de vibración lineal de un peso que incluyen un accionamiento lineal y un peso accionado con movimiento alternativo por el accionamiento lineal y transfieren las vibraciones no a la carcasa sino a la pieza de cepillo, excluyendo los cepillos de dientes eléctricos que vivirán directamente la pieza de cepillo. Esto es, en un cepillo de dientes eléctrico del tipo de vibración de peso o del tipo de vibración lineal de peso, las vibraciones también son transferidas al cuerpo principal del cepillo de dientes y por lo tanto las vibraciones de la pieza de cepillo tienden a ser débiles. Sin embargo, utilizando un motor de tamaño pequeño o un accionamiento lineal en el cepillo de dientes eléctrico, es posible realizar preferiblemente el cepillo de dientes eléctrico con la parte de mango delgado y fina adecuada para una acción de cepillado manual. Específicamente, en el cepillo de dientes eléctrico del tipo de vibración de peso o del tipo de vibración lineal de peso, el diámetro exterior de la pieza del mango se puede establecer desde 8 hasta 18 mm, preferiblemente de 8 hasta 15 mm, más preferiblemente de 8 a 12 mm. De acuerdo con esta configuración, es posible proporcionar una capacidad de funcionamiento suficiente del cepillo de dientes eléctrico en la realización de una acción de cepillado manual mientras se sostiene con la mano la parte de mango. Además, para mejorar la precisión de la detección para una acción de cepillado manual, los medios de control preferiblemente están provistos de un circuito de filtro para extraer un componente de la vibración que resulte a partir del motor o del accionamiento lineal.

El sensor de aceleración puede detectar el movimiento del cuerpo principal del cepillo de dientes en una dirección del eje X a lo largo de la longitud del cuerpo principal del cepillo de dientes. Específicamente, cuando el usuario utiliza el cepillo de dientes eléctrico para realizar una acción de cepillado manual mediante procedimiento Bass o el procedimiento de restregado como procedimientos de cepillado de los dientes generales, el movimiento en la dirección del eje X a lo largo de la longitud del cuerpo principal del cepillo de dientes es esencial. Por lo tanto proporcionando únicamente un sensor de aceleración para detectar la aceleración en la dirección del eje X, es posible detectar fiablemente mediante el sensor de aceleración la presencia o la ausencia de una acción de cepillado. Cuando se requiere un control avanzado, se prefiere proporcionar sensores de aceleración en dos ejes incluidos en la superficie del cabezal del cepillo de dientes con una superficie de cerdas implantadas, esto es, en dos

direcciones de la longitud (eje X) de la pieza del mango y un eje Y ortogonal al eje X. Se prefiere adicionalmente proporcionar sensores de aceleración en tres direcciones del eje X, el eje Y y el eje Z ortogonal a los dos ejes anteriores (vertical a la superficie de cerdas implantadas del cabezal del cepillo de dientes), para realizar de ese modo un control más fino. En este ejemplo, los sensores de aceleración pueden estar provistos separadamente, pero la utilización de un sensor de aceleración biaxial o un sensor de aceleración triaxial preferiblemente producirá un efecto de ahorro de espacio y también puede reducir los costes de fabricación. Para detectar la presencia o la ausencia de una acción de cepillado manual, en el caso en el que el usuario del cepillo de dientes eléctrico sea una persona sana y se cepille sus propios dientes, cuando el sensor de aceleración detecta vibraciones de 3 hasta 7 Hz en la dirección del eje X, si se necesita un control más estricto, vibraciones de 3 hasta 5 Hz en la dirección del eje X, se determina que el usuario está realizando una acción de cepillado. En el caso en el que el usuario esté realizando una acción de cepillado en los dientes de otra persona, cuando el sensor de aceleración detecta vibraciones de 1 hasta 5 Hz en la dirección del eje X, si se necesita un control más estricto, vibraciones de 1 hasta 3 Hz en la dirección del eje X, se determina que el usuario está realizando una acción de cepillado. Haciendo determinaciones de este tipo se evitan averías del cepillo de dientes eléctrico en el tiempo de no cepillado. Como se ha descrito antes en este documento, es posible no sólo cambiar los funcionamientos según el modelo de utilización sino también establecer un criterio de determinación óptimo para conmutar automáticamente al modo de asistencia según la característica del producto (por ejemplo, el cepillo de dientes para cuidadores, el cepillo de dientes para niños, o un cepillo de dientes para personas mayores). Haciendo estos ajustes, es posible no sólo evitar averías del cepillo de dientes eléctrico en un tiempo de no cepillado sino también proporcionar cepillos de dientes eléctricos con una función de asistencia de cepillado avanzada.

Dependiendo de las condiciones de la distribución y almacenamiento después del envío, el cepillo de dientes eléctrico puede sufrir diversas vibraciones impredecibles y causar una avería. Por lo tanto, el cepillo de dientes eléctrico puede estar provisto de un mecanismo para evitar averías durante el periodo de tiempo desde la compra hasta la utilización real después del envío. El mecanismo de prevención de averías puede estar configurado de tal modo que, cuando es desactivado una vez, la función de prevención de averías no puede ser activada otra vez o de tal modo que permita al usuario libremente activar la función de prevención de averías a su discreción. En el último caso, el cepillo de dientes eléctrico está provisto de un conmutador de potencia principal como un mecanismo de prevención de averías para establecer el estado de conexión/desconexión de la función de prevención de averías. El conmutador de potencia principal no necesita ser accionado durante la utilización del cepillo de dientes eléctrico y por tanto puede estar provisto incluso en una posición en la que el usuario no pueda accionar el conmutador de potencia mientras sostiene el cepillo de dientes eléctrico, a diferencia del conmutador de potencia convencional. Esto es, para realizar el cepillo de dientes eléctrico más delgado como una ventaja de la presente invención, es necesario proporcionar el mecanismo en la parte final del cuerpo principal del cepillo de dientes a lo largo del lado más largo. Por ejemplo, proporcionando el conmutador de potencia principal en la superficie del cuerpo principal del cepillo de dientes opuesta a la pieza de cepillo o proporcionando el mecanismo para la detección de la unión de un cepillo de recambio a la pieza del mango de tal modo que no se distribuya energía al sensor de aceleración y a otros cuando no está unido a la pieza del mango un cepillo de recambio, es posible evitar averías del cepillo de dientes eléctrico y la reducción en el tiempo de funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico debido a la desconexión de la electricidad de reserva. Adicionalmente, en una forma de realización preferida, el cepillo de dientes eléctrico está provisto de unos medios de almacenamiento de umbrales para almacenar de antemano un umbral mayor que el límite superior para la salida a partir del sensor de aceleración durante una acción de cepillado manual de tal modo que, cuando la salida a partir del sensor de aceleración es igual a o mayor que el umbral almacenado en los medios de almacenamiento de umbrales, los medios de control conmutan los medios de generación de vibraciones al estado detenido. Según esta configuración, cuando los medios de generación de vibraciones no se detienen incluso aunque se interrumpa una acción de cepillado, el usuario puede sacudir fuertemente el cepillo de dientes eléctrico para detener los medios de generación de vibraciones de una manera forzosa. Además, cuando la parte de material duro del cepillo de dientes choca contra los dientes, el sensor de aceleración puede detectar el impacto de la colisión y conmutar temporalmente los medios de generación de vibraciones al estado detenido. Específicamente, en el caso de ayudar a un niño, a una persona mayor, o a una persona físicamente minusválida en el cepillado de los dientes, la parte de material duro del cuerpo principal del cepillo de dientes accionada por el ayudante puede chocar contra los dientes de la persona necesitada de asistencia y causar molestia a la persona necesitada de ayuda. En tal caso, el cepillo de dientes eléctrico puede estar configurado de tal modo que los medios de generación de vibraciones puedan ser detenidos por un momento para informar al ayudante del accidente.

Los medios de control preferiblemente controlan el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones según la salida a partir del sensor de aceleración. Por ejemplo, para realizar un cepillado de dientes mediante una energía de cepillado uniforme, el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones se puede establecer para que sea mayor cuando la aceleración resultante a partir de una acción de cepillado manual es baja y el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones se puede establecer para que sea menor cuando la aceleración resultante a partir de una acción de cepillado manual es elevada. Por el contrario, para controlar el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones en cooperación con la energía de cepillado manual, el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones se puede establecer para que sea menor cuando la aceleración resultante a partir de una acción de cepillado manual es pequeña y el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones se puede establecer para que sea mayor cuando la aceleración resultante a partir de una acción de

cepillado manual es elevada. Adicionalmente, la pieza de cepillo se puede hacer vibrar en formas de la vibración según el procedimiento de cepillado con asistencia tal como el procedimiento Bass, el procedimiento de restregado, el procedimiento de rodadura o el procedimiento Fones determinado sobre la base de la salida a partir del sensor de aceleración.

5
 10
 15
 20
 25
 30
 35

Proporcionando unos medios de emisión de salidas para emitir la salida de información al usuario utilizando el sensor de aceleración en combinación con cualquier otro sensor tal como un sensor geomagnético, un giro sensor, un sensor de carga, un sensor de presión, un sensor de temperatura y un sensor óptico en los medios de control, por ejemplo, es posible añadir diversas funciones al cepillo de dientes eléctrico según la presente invención sobre la base de las salidas a partir de estos sensores. Por ejemplo, mediante el análisis de la dirección de inclinación del cepillo de dientes con relación a la parte cepillada y la acción de cepillado, es posible determinar si el usuario está realizando una acción de cepillado apropiada, proporcionando al usuario información instructiva a través de los medios de emisión de salidas de modo que el usuario pueda realizar una acción de cepillado apropiada y añade una función de programa educativo para permitir al usuario cepillar sus dientes con una gama de presión de cepillado apropiada. Proporcionando a la parte de cabezal del cepillo de dientes un sensor óptico, es posible detectar el momento de inicio y el momento final del cepillado del diente, evitando una avería del cepillo de dientes eléctrico a una precisión más elevada en combinación con información a partir del sensor de aceleración y comprender el estado detallado de una acción de cepillado. En esta configuración, el usuario puede realizar una acción de cepillado con el cuerpo principal de cepillo de dientes según la información instructiva a partir de los medios de emisión de salidas para aprender el procedimiento de cepillado correcto. Por ejemplo, el valor apropiado para el número de reciprocidades del cepillo de dientes por minuto en una acción de cepillado manual (más adelante en este documento, referida también como una frecuencia de cepillado) puede ser almacenado por adelantado de modo que la frecuencia de cepillado se calcule a partir de la forma de onda de la salida a partir del sensor de aceleración durante el cepillado de los dientes, se determina si el número de vibraciones queda dentro del valor apropiado previamente establecido y cuando el número de vibraciones es menor que el valor apropiado, el usuario es instruido para que incremente la velocidad de cepillado y cuando el número de vibraciones es mayor que el valor apropiado, el usuario es instruido para que disminuya la velocidad de cepillado. El cepillo de dientes eléctrico puede estar provisto de una parte de detección de la posición para detectar la posición del cepillo de dientes eléctrico, tal como un sensor geomagnético, un giro sensor, o un sensor de aceleración triaxial, de modo que los medios de control almacenan por adelantado la salida a partir de la parte de detección de la posición que indica las posiciones de cepillado manual apropiado para que cada uno de los procedimientos, el procedimiento Bass, el procedimiento de restregado, el procedimiento de rodadura y el procedimiento Fones, la salida a partir de la parte de detección de la posición durante el cepillado de los dientes real del usuario se analiza y el usuario es guiado hacia una acción de cepillado mediante un procedimiento correcto a través de una salida de audio o similar y el número y la dirección de vibraciones y la amplitud de los medios de generación de vibraciones son controladas para determinar el grado de asistencia y/o el procedimiento de ayuda.

40
 45
 50

En otra forma de realización preferida, el cepillo de dientes eléctrico está provisto de unos medios de emisión de salidas para emitir de salida información al usuario y los medios de control determinan si los medios de generación de vibraciones funcionan normalmente de acuerdo con la salida del sensor de aceleración y cuando determinan el funcionamiento de los medios de generación de vibraciones como anormal, proporciona al usuario información sobre el funcionamiento actual a través de los medios de emisión de salidas. Según esta configuración, es posible informar al usuario que el cepillo de dientes eléctrico está sin batería o es defectuoso. Específicamente, el valor apropiado para el número de vibraciones de la pieza de cepillo causadas por los medios de generación de vibraciones se mide y se almacena de antemano, el número de vibraciones en la forma de onda de la salida a partir del sensor de aceleración durante el funcionamiento de los medios de generación de vibraciones se mide, se determina si el número de vibraciones medidas queda dentro del valor apropiado previamente establecido y cuando el número de vibraciones medidas es menor o mayor que el valor apropiado, el usuario es informado de que los medios de generación de vibraciones no funcionan normalmente.

55
 60

También se prefiere que el cepillo de dientes eléctrico esté provisto de uno o dos o más seleccionados a partir de un sensor de temperatura que detecta si el usuario sostiene la pieza del mango con la mano, un sensor óptico que detecta que un cepillo de recambio está unido o desprendido del cuerpo principal del cepillo de dientes y un sensor de presión que detecta la presión que actúa sobre la pieza de cepillo y los medios de control controlan los medios de generación de vibraciones según las salidas a partir de estos sensores y la salida a partir del sensor de aceleración. El sensor de aceleración sólo puede detectar la presencia o la ausencia de una acción de cepillado manual. Sin embargo, la utilización del sensor de temperatura, el sensor óptico y el sensor de presión en combinación con el sensor de aceleración realizará una detección de precisión más elevada de la presencia o la ausencia de una acción de cepillado manual.

60 Efectos ventajosos de la invención

65

Según la presente invención, el cepillo de dientes eléctrico está configurado sobre la base de la suposición de que se realiza una acción de cepillado manual y por lo tanto los medios de generación de vibraciones pueden ser de un tamaño pequeño con una potencia relativamente débil. De acuerdo con ello, es posible realizar el cepillo de dientes eléctrico adecuado a una acción de cepillado manual con la pieza del mango fina y los medios de generación de

vibraciones de tamaño pequeño con una potencia relativamente débil, para mejorar de ese modo la facilidad de la acción de cepillado manual y proporcionar un comportamiento de cepillado significativo. Además, los medios de generación de vibraciones pueden ser accionados mediante la realización de una acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes y los medios de generación de vibraciones se pueden detener interrumpiendo la acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes y el grado de asistencia se puede determinar o cambiar automáticamente según el estado de la acción de cepillado. De acuerdo con ello, incluso cuando personas mayores con un tacto débil de los dedos, personas enfermas y personas minusválidas y mujeres con uñas largas y artificiales cepillan sus dientes o cuando cuidadores cepillan los dientes de personas necesitadas de cuidado o a niños en lugar de a ellos mismos, pueden conmutar fácilmente los medios de generación de vibraciones entre el estado de funcionamiento y el estado detenido. Adicionalmente, el grado de asistencia en el cepillado se puede cambiar automáticamente según el estado de la acción de cepillado para controlar un estado de cepillado más eficaz y correcto. El cepillo de dientes eléctrico no necesita un conmutador de potencia mecánico y por lo tanto la pieza del mango del cepillo de dientes eléctrico se puede hacer adicionalmente más delgada y fina con asperezas reducidas en la superficie para mejorar el comportamiento de la limpieza de la pieza del mango. Además, el cepillo de dientes eléctrico se puede formar con una estructura hermética al agua simplificada para mejorar la hermeticidad al agua y reducir los costes de fabricación del cepillo de dientes eléctrico. Adicionalmente, los medios de generación de vibraciones pueden ser accionados mediante la realización de una acción de cepillado manual en el estado en el que la pasta de dientes está puesta en la pieza de cepillo y la pieza de cepillo se introduce en el interior de la boca. Esto evita que la pasta de dientes se caiga o se disperse. Incluso aunque la batería esté descargada, el cepillo de dientes eléctrico puede ser utilizado para un cepillado de dientes como un cepillo de dientes manual.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un cepillo de dientes eléctrico;

la figura 2 es una vista en sección transversal vertical del cepillo de dientes eléctrico;

la figura 3 es un diagrama de bloques del sistema de control en el cepillo de dientes eléctrico;

la figura 4 es un cuadro de flujo de un sistema de control en el cepillo de dientes eléctrico;

la figura 5 es un diagrama de bloques de un sistema de control en otro cepillo de dientes eléctrico;

la figura 6 es un cuadro de flujo del sistema de control para detener a la fuerza un motor;

la figura 7 es un cuadro de flujo del sistema de control para controlar las revoluciones del motor según una frecuencia de cepillado;

la figura 8 es un cuadro de flujo del sistema de control para instruir sobre un procedimiento de cepillado;

la figura 9 es un cuadro de flujo del sistema de control para informar una avería del cepillo de dientes eléctrico;

la figura 10 es un cuadro de flujo del sistema de control para la utilización de un sensor de aceleración y otros sensores en combinación;

la figura 11(a) es un gráfico de la salida a partir de un sensor de aceleración del eje X cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 2 Hz durante la detención del motor, la figura 11(b) es un gráfico de la salida a partir del sensor de aceleración del eje X cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 6 Hz durante la detención del motor, la figura 11(c) es un gráfico de la salida a partir del sensor de aceleración del eje X cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 2 Hz durante el funcionamiento del motor, la figura 11(d) es un gráfico de la salida a partir del sensor de aceleración del eje X cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 6 Hz durante el funcionamiento del motor;

la figura 12(a) es un gráfico de la salida a partir de un sensor de aceleración del eje Y cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 2 Hz durante la detención del motor, la figura 12(b) es un gráfico de la salida a partir del sensor de aceleración del eje Y cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 6 Hz durante la detención del motor, la figura 12(c) es un gráfico de la salida a partir de un sensor de aceleración del eje Z cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 2 Hz durante la detención del motor, la figura 12(d) es un gráfico de la salida a partir del sensor de aceleración del eje Z cuando se realiza un cepillado a una frecuencia de 6 Hz durante la detención del motor;

la figura 13 es una vista en sección transversal vertical de otro cepillo de dientes eléctrico que incluye unos medios de generación de vibraciones;

la figura 14(a) es una vista en perspectiva de una estructura inferior de otro cepillo de dientes eléctrico y la figura 14(b) es una vista en sección transversal vertical del mismo;

la figura 15(a) es una vista en perspectiva de una estructura inferior de otro cepillo de dientes eléctrico y la figura 15(b) es una vista en sección transversal vertical del mismo;

5 la figura 16(a) es una vista en perspectiva de una estructura inferior de otro cepillo de dientes eléctrico y la figura 16(b) es una vista en sección transversal vertical del mismo; y

la figura 17(a) es una vista en perspectiva de una estructura inferior de otro cepillo de dientes eléctrico y la figura 17(b) es una vista en sección transversal vertical del mismo.

10 Descripción de formas de realización

Formas de realización para llevar a cabo la presente invención se describirán más adelante en este documento con referencia a los dibujos adjuntos. En esta forma de realización, los lados superior e inferior están definidos con relación a un cepillo de dientes eléctrico colocado verticalmente con un cepillo de recambio en el lado superior.

20 Como se ilustra en las figuras 1 a 3, un cepillo de dientes eléctrico 1 incluye: un cuerpo principal del cepillo de dientes 2 que tiene una pieza de cepillo 15 y una parte de mango 20 para accionar manualmente la pieza de cepillo 15; unos medios de generación de vibraciones 3 que vibran la pieza de cepillo 15; un sensor de aceleración 4 que detecta una acción de cepillado manual; unos medios de control 5 que controlan por lo menos los medios de generación de vibraciones 3 mediante la conmutación entre el estado de funcionamiento y el estado detenido según la salida a partir del sensor de aceleración 4; y una batería 6 para accionar los medios de generación de vibraciones 3 y los medios de control 5.

25 El cuerpo principal del cepillo de dientes 2 incluye la pieza del mango 20 y un cepillo de recambio 10 unido de forma que se puede desprender a la parte de mango 20. El cepillo de recambio 10 tiene una base de implantación 13 en la parte del extremo superior de una empuñadura 11. La base de implantación 13 tiene una pluralidad de cerdas 14 implantadas en su interior. La pluralidad de cerdas 14 forman la pieza de cepillo 15.

30 Se describirá la parte de mango 20. La parte de mango 20 tiene una carcasa cilíndrica 21 en una forma de cilindro casi circular o similar. Una clavija superior 22 está ajustada de una manera hermética al agua en el interior de la parte extrema superior de la carcasa 21 a través de un anillo de junta 23. La clavija superior 22 tiene en la parte extrema superior una parte cilíndrica 22a que sobresale hacia arriba desde la carcasa 21. Un elemento de fijación de la clavija 24 está ajustado sobre las partes extremas superiores de la parte cilíndrica 22a y de la carcasa 21. La clavija superior 22 y el elemento de fijación de la clavija 24 están unidos a la parte extrema superior de la carcasa 21 mediante el acoplamiento de una pieza de bloqueo 24a del elemento de fijación de la clavija 24 en una ranura 22b de la parte cilíndrica 22a de tal modo que la clavija superior 22 y el elemento de fijación de la clavija 24 no caigan fuera de la carcasa 21. La clavija superior 22 está provista de un árbol de acoplamiento 25 que sobresale hacia arriba y que tiene la parte media inferior empotrada integralmente en el interior de la parte central de la clavija superior 22. El cepillo de recambio 10 está unido de forma que se puede desprender al árbol de acoplamiento 25 mediante el ajuste del árbol de acoplamiento 25 en el interior de un orificio de unión 12 en la parte extrema inferior del cepillo de recambio 10. La clavija superior 22 y el árbol de acoplamiento 25 pueden estar formados como elementos separados o como una pieza integral.

45 El cepillo de recambio 10 tiene una pieza de bloqueo elásticamente deformable 16 que constituye una parte circunferencial del orificio de unión 12 y el árbol de acoplamiento 25 tiene una ranura de ajuste 25a en la mitad del mismo. El cepillo de recambio 10 está unido de forma que su puede desprender por ajuste entre la pieza de bloqueo 16 y la ranura de ajuste 25a de tal modo que el cepillo de recambio 10 difícilmente se cae fuera por la potencia de una acción de cepillado. Sin embargo, la estructura para el acoplamiento del cepillo de recambio 10 al árbol de acoplamiento 25 puede ser cualquier estructura conocida, por ejemplo, en la cual el árbol de acoplamiento 25 esté insertado en el interior del orificio de unión 12 del cepillo de recambio 10 y entonces el cepillo de recambio 10 es girado un cierto ángulo para acoplar de cepillo de recambio 10 al árbol de acoplamiento 25.

55 Una clavija inferior 26 está prevista en la parte extrema inferior de la carcasa 21. La parte media superior de la clavija inferior 26 está ajustada de una manera hermética al agua en el interior de la parte extrema inferior de la carcasa 21 a través de un anillo de junta 27. Una bobina de inducción 28 está ajustada en el interior de la clavija inferior 26 de tal modo que, cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 se coloca en un cargador de la batería no ilustrado, se genera una corriente inductiva en la bobina de inducción 28 para cargar la batería 6. La clavija inferior 26 tiene un orificio de desgasificación 26a en la parte de la pared inferior de tal modo que, cuando se genera un gas debido al deterioro de la batería secundaria, el gas generado puede ser descargado al exterior a través del orificio de desgasificación 26a para evitar que el cuerpo principal del cepillo de dientes 2 se abombe, se deforme o rompa. Una película transpirable 29 que no deje pasar un líquido pero que deje que pase un gas está provista a través de la parte extrema del orificio de desgasificación 26a en el interior de la carcasa 21 para evitar que materias extrañas desde el exterior tales como el agua fluyan al interior del cepillo de dientes eléctrico 1.

65 Un bastidor de soporte 30 está ajustado en el interior de la carcasa 21 de una manera inmóvil. Un motor 31 está

unido a la parte superior del bastidor de soporte 30. La batería 6 está unida a la parte inferior del bastidor de soporte 30. Una placa de circuito impreso 32 está unida a la parte lateral del bastidor de soporte 30. El motor 31, la batería 6 y la placa de circuito impreso 32 están incorporados en el interior de la carcasa 21 junto con el bastidor de soporte 30.

5 Los medios de generación de vibraciones 3 tienen el motor 31 y un peso 33 fijado a la parte extrema superior de un árbol de giro 31a del motor 31 de tal modo que el motor 31 gira excéntricamente el peso 33 para vibrar la parte superior de la carcasa 21 y transferir las vibraciones a la pieza de cepillo 15 a través del árbol de acoplamiento 25 y el árbol. Alternativamente, en lugar de los medios de generación de vibraciones 3 pueden ser utilizados unos medios de generación de vibraciones 3A que incluyan: un accionamiento lineal 31A que tenga un árbol de salida 31Aa que se mueva alternativamente linealmente a lo largo de la longitud de la carcasa 21; y pesos 33A fijados a ambas partes extremas del árbol de salida 31Aa del accionamiento lineal 31A, como se ilustra en la figura 13, de tal modo que el accionamiento lineal 31A causa que los pesos 33A se muevan alternativamente linealmente para transferir las vibraciones que actúan sobre la carcasa 21 a la pieza de cepillo 15. En este caso, una acción de cepillado mediante el procedimiento Bass puede ser asistido. El peso 33A puede estar provisto únicamente en un extremo.

10 La batería 6 que acciona el motor 31 y los medios de control 5 puede ser una batería primaria. Sin embargo, la batería 6 preferiblemente es una batería secundaria tal como una batería secundaria de níquel hidruro metálico o una batería secundaria de iones de litio.

15 La placa de circuito impreso 32 está provista de un circuito de carga para cargar la batería 6 mediante una corriente inductiva suministrada desde la bobina de inducción 28, el sensor de aceleración 4 que detecta el movimiento de la pieza del mango 20 a lo largo de la longitud de la parte de mango 20 (la dirección del eje X), los medios de control 5 para controlar la distribución de energía al motor 31 en respuesta a la salida a partir del sensor de aceleración 4 y similares.

20 Los medios de control 5 principalmente están compuestos por una unidad central de procesamiento (CPU), una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de sólo lectura (ROM). La memoria de sólo lectura (ROM) de los medios de control 5 almacenan un programa de control de funcionamiento para controlar el funcionamiento del motor 31 según la salida a partir del el sensor de aceleración 4.

25 A continuación, se describirán el programa de control del funcionamiento ejecutado por los medios de control 5 con referencia al cuadro de flujo descrito en la figura 4. El programa de control está pensado para conmutar el motor 31 entre el estado de funcionamiento y el estado detenido según la salida a partir del sensor de aceleración 4. En la figura 4, Si ($i = 1, 2, 3, \dots$) indica las etapas.

30 Este control se inicia cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 se separa del cargador de la batería y la bobina de inducción 28 detiene el suministro de una corriente inductiva y el sensor de aceleración 4 es llevado al estado capaz de detectar la aceleración. En S1, se realizan los ajustes iniciales necesarios tales como restablecer un indicador F. En S2 se determina si el cepillo de dientes eléctrico 1 está colocado en el cargador de la batería o no por la presencia o la ausencia de la corriente inductiva a partir de la bobina de inducción 28. En esta forma de realización, la energía siempre es distribuida a los medios de control 5 y el sensor de aceleración 4 sin tener en cuenta si el cepillo de dientes eléctrico 1 está unido o separado del cargador de la batería. Alternativamente, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado de tal modo que, cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 se separa del cargador de la batería y la bobina de inducción 28 detienen el suministro de una corriente inductiva, la energía es distribuida a los medios de control 5 y el sensor de aceleración 4 inicia este control y cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 está colocado en el cargador de la batería y la bobina de inducción 28 empieza a suministrar una corriente inductiva, la distribución de energía a los medios de control 5 y al sensor de aceleración 4 se detiene.

35 Cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 se separa del cargador de la batería para iniciar un cepillado de dientes, se determina como No en S2 y el proceso pasa a S3 para determinar si la aceleración se genera de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración 4. Cuando se determina que la aceleración se genera de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración 4, se determina la frecuencia de movimiento del cepillo de dientes eléctrico a partir de la salida de la forma de onda a partir del sensor de aceleración 4. En S4, se determina si la frecuencia queda dentro de la gama de frecuencias en el momento del cepillado manual, esto es, si la frecuencia queda dentro de la gama de 1 a 7 Hz. Específicamente, la frecuencia de cepillado manual en la dirección del eje X es de 1 a 2 Hz a velocidades inferiores y de 5 a 6 Hz a velocidades más elevadas. De acuerdo con ello, cuando la frecuencia de la salida de forma de onda a partir del sensor de aceleración 4 queda dentro de la gama de 1 a 7 Hz, se determina que el usuario está realizando una acción de cepillado manual.

40 Después de separar el cepillo de dientes eléctrico 1 del cargador de la batería, el usuario puede lavar la pieza de cepillo 15, poner pasta de dientes en la pieza de cepillo 15 y si es necesario colocar el cepillo de dientes eléctrico 1 temporalmente en el lavabo hasta iniciar realmente el cepillado de dientes. Cuando el usuario lava la pieza de cepillo 15 y pone pasta de dientes en la pieza de cepillo 15, la salida de frecuencia a partir del sensor de aceleración 4 es diferente de la frecuencia en una acción de cepillado manual y por lo tanto se determina como No en S4. Cuando el usuario coloca el cepillo de dientes eléctrico 1 temporalmente en el lavabo, la aceleración se determina como cero a

partir de la salida a partir del sensor de aceleración 4 y por lo tanto se determina como No en S3 y el proceso pasa a S5. En S5 se determina si el indicador F está establecido. Puesto que el indicador F se restablece como un ajuste inicial, se determina como No en S5 y el proceso vuelve a S2. Las etapas S2, S3 y S5 o S2 hasta S5 se repiten hasta que el usuario realmente inicia una acción de cepillado manual.

5 Cuando el usuario coloca la pieza de cepillo 15 en el interior de su boca e inicia una acción de cepillado, se determina como Sí en S4 y entonces se determina si el indicador F está en el estado de F = 1 (S6). Puesto que el indicador F se restablece como un ajuste inicial al principio de una acción de cepillado de dientes, el proceso pasa a S7 para activar el motor 31 para girar el peso 33 para vibrar la pieza de cepillo 15. En S8, el indicador F se ajusta entonces y el proceso vuelve a S2.

10 Como ha sido descrito antes en este documento, cuando el usuario inicia una acción de cepillado manual, el motor 31 se activa y se establece el indicador F. De acuerdo con ello, cuando el proceso pasa a S6 la próxima vez a través de S2 hasta S4, se determina como Sí en S6 y el proceso vuelve a S2. Mientras el usuario está realizando una acción de cepillado manual, las etapas S2 hasta S4 y S6 se repiten para ayudar en la acción de cepillado manual por los medios de generación de vibraciones 3.

15 Entonces, cuando el usuario completa un cepillado de dientes y detiene la acción de cepillado, se determina como No en S3 o S4 y el proceso pasa a S5. Puesto que está establecido el indicador F, se determina como Sí en S5. El motor 31 se detiene en S9 y el indicador F se restablece en S10 y entonces el proceso vuelve a S2. Entonces, después de la detención del motor 31, el usuario saca la pieza de cepillo 15 fuera de la boca, lava la pieza de cepillo 15 con agua y coloca el cepillo de dientes eléctrico 1 en el cargador de la batería. Hasta que el usuario coloca el cepillo de dientes eléctrico 1 en el cargador de la batería, las etapas S2, S3 y S5 o S2 hasta S5 se repiten para mantener el motor 31 en el estado detenido, como en el caso de esperar hasta que el usuario realmente inicie un cepillado de dientes como ha sido descrito antes en este documento.

20 Entonces, cuando el usuario completa el cepillado de dientes y coloca el cepillo de dientes eléctrico 1 en el cargador de la batería, se determina como Sí en S2 y los medios de control 5 terminan el control. Como resultado, el sensor de aceleración 4 detiene la detección de aceleración. En el caso anterior, es necesario distribuir energía a los medios de control 5 y al sensor de aceleración 4 sin tener en cuenta si el cepillo de dientes eléctrico 1 está colocado en el cargador o no. Sin embargo, proporcionando al cepillo de dientes eléctrico 1 una función adicional de conexión y de desconexión de energía de distribución de energía a los medios de control 5 y al sensor de aceleración 4. De acuerdo con ello, desconectando el suministro de energía a estos componentes, es posible reducir la electricidad de reserva en el cepillo de dientes eléctrico 1 tanto como es posible.

25 De acuerdo con el cepillo de dientes eléctrico 1, cuando el usuario realiza una acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes 2, el sensor de aceleración 4 detecta la aceleración durante la acción de cepillado, los medios de control 5 conmutan los medios de generación de vibraciones 3 al estado de funcionamiento y los medios de generación de vibraciones 3 proporcionan vibraciones a la pieza de cepillo 15, permitiendo de ese modo al usuario cepillar los dientes con una asistencia de vibración accionada a motor en la acción de cepillado manual. Ahora bien, cuando el usuario detiene la acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes 2, los medios de control 5 conmutan los medios de generación de vibraciones 3 al estado detenido según la salida a partir del sensor de aceleración 4.

30 Como ha sido descrito antes en este documento, el cepillo de dientes eléctrico 1 está configurado sobre la base de la suposición de que el usuario realiza una acción de cepillado manual y por lo tanto el motor 31 de los medios de generación de vibraciones 3 puede ser de un tamaño pequeño con una potencia relativamente débil. De acuerdo con ello, el diámetro exterior de la parte de mango 20 del cepillo de dientes eléctrico 1 se puede establecer, por ejemplo de 8 a 18 mm, preferiblemente de 8 a 15 mm, más preferiblemente de 8 a 12 mm para hacer la pieza del mango 20 delgada y fina. De acuerdo con ello, es posible realizar el cepillo de dientes eléctrico adecuado para una acción de cepillado manual con la parte de mango fina 20 y el motor de tamaño pequeño 31 de los medios de generación de vibraciones 3 con una potencia relativamente débil, mejorando de ese modo la facilidad de la acción de cepillado manual y proporcionando un comportamiento de cepillado significativo. Además, los medios de generación de vibraciones 3 pueden ser accionados mediante la realización de una acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes 2 y los medios de generación de vibraciones 3 pueden ser detenidos interrumpiendo la acción de cepillado manual con el cuerpo principal del cepillo de dientes 2 y el grado de asistencia se puede determinar o cambiar automáticamente de acuerdo con el estado de la acción de cepillado. De acuerdo con ello, incluso cuando personas mayores con un tacto débil de los dedos, personas enfermas y personas minusválidas, y mujeres con uñas largas y artificiales se cepillan los dientes o cuando los cuidadores cepillan los dientes de personas que necesitan cuidado o niños en lugar de a ellos mismos, pueden conmutar fácilmente los medios de generación de vibraciones 3 entre el estado de funcionamiento y el estado detenido. Adicionalmente, el grado de asistencia en el cepillado puede ser cambiado automáticamente según el estado de una acción de cepillado para controlar un estado de cepillado más eficaz y correcto. El cepillo de dientes eléctrico 1 no necesita un conmutador de potencia mecánico y por lo tanto la parte de mango 20 del cepillo de dientes eléctrico 1 puede ser fabricada adicionalmente más delgada y más fina con asperezas reducidas en la superficie exterior para mejorar el comportamiento de la limpieza de la pieza del mango 20. Además, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede ser formado

con una estructura hermética al agua simplificada para mejorar la hermeticidad al agua y reducir los costes de fabricación de cepillo de dientes eléctrico 1. Adicionalmente, los medios de generación de vibraciones 3 pueden ser accionados mediante la realización de una acción de cepillado manual en el estado en el que la pasta de dientes está colocada en la pieza de cepillo 15 y la pieza de cepillo 15 se introduce en el interior de la boca. Esto evita que la pasta de dientes se caiga o se disperse. Incluso aunque la batería 6 se quede sin carga, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede ser utilizado para cepillar los dientes como un cepillado de dientes manual.

El sensor de aceleración 4 no está limitado al sensor de aceleración 4 que detecta la aceleración en la dirección del eje X. Como se ilustra en la figura 1, un sensor de aceleración que detecta la aceleración en la dirección del eje Y ortogonal a la longitud de la pieza del mango 20 en un plano que incluye la base de implantación 13 y un sensor de aceleración que detecta la aceleración en la dirección del eje Z ortogonal al plano que incluye la base de implantación 13 pueden estar provistos, de tal modo que el motor 31 de los medios de generación de vibraciones 3 pueden ser conmutados entre el estado de funcionamiento y el estado parado de acuerdo con las salidas a partir de estos sensores de aceleración. En esta configuración, sin embargo, el control del sensor sería complicado y por lo tanto únicamente dos sensores de aceleración en las direcciones del eje X y del eje Y pueden ser utilizados preferiblemente. Incluso en este caso, el cepillo de dientes eléctrico es aplicable a diversos procedimientos de cepillado tales como el procedimiento de restregado, el procedimiento horizontal, el procedimiento Bass, el procedimiento vertical y el procedimiento Fones. Sin embargo, proporcionando únicamente el sensor de aceleración 4 que detecta la aceleración en la dirección del eje X como en esta forma de realización, es posible detectar de forma fiable acciones de cepillado por el procedimiento Bass, el procedimiento de restregado que son los procedimientos de cepillado más recomendados por las razones expuestas más adelante en este documento.

Las figuras 11(a) y 11(b) describen las salidas a partir del sensor de aceleración 4 que detecta la aceleración en la dirección del eje X en el caso (a) en el que se realiza una acción de cepillado manual a 2 Hz y en el caso (b) en el que se realiza una acción de cepillado manual a 6 Hz, durante la detención del motor 31 mediante procedimiento Bass o el procedimiento de restregado, respectivamente. Las figuras 12 (a) y 12 (b) describen las salidas a partir de un sensor de aceleración que detecta la aceleración en la dirección del eje Y bajo las mismas condiciones de cepillado como ha sido descrito antes en este documento, respectivamente. Las figuras 12 (c) y 12 (d) describen las salidas a partir del sensor de aceleración que detecta la aceleración en la dirección del eje Z bajo las mismas condiciones de cepillado como ha sido descrito antes en este documento, respectivamente. Se debe comprender a partir de estos gráficos que, en el caso del cepillado de dientes mediante el procedimiento Bass o el procedimiento de restregado, la mano principalmente se mueva alternativamente y en la dirección del eje X y las salidas a partir del sensor de aceleración 4 que detecta la aceleración en la dirección del eje X son significativamente mayores que las salidas a partir de los sensores de aceleración en las direcciones del eje Y y del eje Z. Por lo tanto, es posible detectar de forma fiable una acción de cepillado por el procedimiento Bass o el procedimiento de restregado únicamente mediante el sensor de aceleración 4 que detecta la aceleración en la dirección del eje X.

Las figuras 11(c) y 11(d) describen las salidas a partir del sensor de aceleración 4 que detecta la aceleración en la dirección del eje X en el caso en el que se realiza una acción de cepillado manual a 2 Hz y en el caso en el que se realiza una acción de cepillado manual 6 Hz por el procedimiento Bass o el procedimiento de restregado durante el funcionamiento del motor 31, respectivamente. Se puede entender a partir de estos gráficos que el sensor de aceleración 4 está influido por las vibraciones del motor 31. De acuerdo con ello, se prefiere proporcionar un circuito de filtro como sea necesario para suprimir un componente de las vibraciones causadas por el motor 31 a partir de las salidas a partir del sensor de aceleración 4, con el propósito de mejorar la precisión de la detección y evitar una avería.

A continuación, se proporcionarán descripciones, como otras formas de realización, con modificaciones parciales realizadas a la configuración de un sistema de control del cepillo de dientes eléctrico 1. Las siguientes formas de realización (1) hasta (5) se pueden combinar de una manera arbitraria.

(1) Los medios de generación de vibraciones 3 se pueden detener cuando se detecta un funcionamiento anormal del cepillo de dientes eléctrico 1 de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración 4.

Específicamente, como se ilustra en la figura 5, los medios de control 5 incluyen unos medios de almacenamiento de umbrales 40 que almacenan por adelantado un umbral mayor que el límite superior para la salida a partir del sensor de aceleración 4 durante una acción de cepillado manual, de ese modo se añade S20 descrito en la figura 6 a S1 hasta S11 descritos en la figura 4.

En este caso, como se describe en las figuras 4 y 6, cuando se detecta la salida a partir del sensor de aceleración 4 y se determina como Sí en S3, entonces se determina en S20 si la salida a partir del sensor de aceleración 4 es igual a o mayor que el umbral. Cuando la salida es menor que el umbral, el proceso pasa a S4 para realizar el mismo control, que el de la forma de realización anterior. Cuando la salida es igual a o mayor que el umbral, el proceso pasa a S9 para detener el motor 31 y entonces el indicador F se restablece en S10. Esto es, durante una acción de cepillado de los dientes normal o cualquier otra acción implicada en la acción de cepillado de los dientes tal como poner pasta de dientes en la pieza de cepillo 15, colocar el cepillo de dientes eléctrico 1 en el lavabo, o realizar una acción de cepillado manual, la salida a partir del sensor de aceleración 4 es pequeña y por lo tanto se

determina como No en S20 y el proceso pasa a S4 para realizar el mismo control que en la forma de realización anterior. Cuando la salida es igual a o mayor que el umbral, el motor 31 es llevado a una parada de emergencia. Por ejemplo, cuando ocurre un caso anormal tal como una incapacidad de detener el motor 31, el usuario agita fuertemente el cepillo de dientes eléctrico 1 para llevar el motor 31 a una parada de emergencia. Cuando la parte de material duro del cuerpo principal del cepillo de dientes 2 choca contra los dientes durante una acción de cepillado, el sensor de aceleración 4 detecta el impacto de la colisión para conmutar el motor 31 temporalmente al estado detenido.

(2) El número y la dirección de las vibraciones y la amplitud de los medios de generación de vibraciones 3 se pueden controlar de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración 4.

Específicamente, como se ilustra en la figura 5, los medios de control 5 incluyen unos medios de almacenamiento de la frecuencia apropiada 41 para almacenar de antemano un límite superior Cmax y un límite inferior Cmin para una frecuencia de cepillado C durante una acción de cepillado manual apropiada, de esa manera añadir S30 hasta S32 descritas en la figura 7 a S1 hasta S11 descritas en la figura 4. El límite superior Cmax y el límite inferior Cmin son frecuencias calculadas a partir de variaciones en la aceleración detectadas por el sensor de aceleración 4 durante una acción de cepillado manual y se establecen específicamente dentro de la gama de 1 hasta 7 Hz. Por ejemplo, el límite superior Cmax se puede establecer a 5 Hz y el límite inferior Cmin a 3 Hz, lo cual queda dentro de la gama de frecuencias de cepillado promedio con personas sanas.

En este caso, cuando se determina como Sí en S6, entonces se determina en S30 si la frecuencia de cepillado C queda dentro de la gama apropiada de acuerdo con la salida de frecuencia a partir del sensor de aceleración 4. Cuando la frecuencia de cepillado C queda dentro de la gama apropiada, el proceso pasa a S2 para realizar el mismo control que en la anterior. Cuando la frecuencia de cepillado C es menor que el límite inferior Cmin, la velocidad de giro del motor 31 se eleva (S31) para incrementar las vibraciones accionadas por el motor de la pieza de cepillo 15 y entonces el proceso pasa a S2. Cuando la frecuencia de cepillado es elevada más allá del límite superior Cmax, la velocidad de giro del motor 31 se reduce (S32) para disminuir las vibraciones accionadas por el motor de la pieza de cepillo 15 y entonces el proceso pasa a S2. Esto permite al usuario cepillar los dientes mediante una energía de cepillado uniforme. Al contrario que en los casos anteriores, el control puede ser realizado en cooperación con la energía de cepillado manual de tal modo que la velocidad de giro del motor 31 se disminuye cuando la energía de una acción de cepillado manual es débil y la aceleración es baja y la velocidad de giro del motor 31 se eleva cuando la energía de una acción de cepillado manual es fuerte y la aceleración es alta. Adicionalmente, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede incluir una parte de detección de la posición que detecta la posición del cepillo de dientes eléctrico, tal como un sensor geomagnético, un giro sensor, o un sensor de aceleración triaxial de tal modo que los medios de control 5 almacenan de antemano la salida a partir de la parte de detección de la posición que indica las posiciones de cepillado manual apropiadas por cada uno de ellos, el procedimiento Bass, el procedimiento de restregado, el procedimiento de rodadura y el procedimiento Fones, se analiza la salida a partir de la parte de detección de la posición durante el cepillado real de los dientes del usuario y el usuario es guiado a una acción de cepillado mediante un procedimiento correcto a través de una salida de audio o similar y el número y la dirección de las vibraciones y la amplitud de los medios de generación de vibraciones 3 se controlan para determinar el grado de asistencia y/o el procedimiento de asistencia.

(3) Es posible instruir al usuario sobre el procedimiento de cepillado correcto de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración 4.

Específicamente, como se ilustra en la figura 5, el cepillo de dientes eléctrico 1 está provisto de unos medios de emisión de salidas 42 para proporcionar al usuario información instructiva sobre el cepillado mediante audio o visualizador y los medios de control 5 incluyen unos medios de almacenamiento del número de movimientos apropiado 43 para almacenar de antemano un límite superior Bmax y un límite inferior Bmin para el número de movimientos alternativos por minuto (frecuencia de cepillado) B durante una acción de cepillado manual apropiada, de esa manera añadir de S40 hasta S42 descritas en la figura 8 a S1 hasta S11 descritas en la figura 4.

En este caso, cuando se determina como Sí en S6, entonces se determina en S40 si el número de movimientos alternativos por minuto (frecuencia de cepillado) B durante una acción de cepillado manual es un número apropiado. Cuando el número de movimientos alternativos por minuto (frecuencia de cepillado) B es un número apropiado, se determina que el usuario está realizando una acción de cepillado manual mediante un procedimiento de cepillado correcto y el proceso pasa a S2 para realizar el mismo control que en la forma de realización anterior. Cuando el número de movimientos alternativos por minuto (frecuencia de cepillado) B es menor que el límite inferior Bmin, el usuario es instruido para que incremente la velocidad de cepillado (S41) y el proceso pasa a S2. Cuando el número de movimientos alternativos por minuto (frecuencia de cepillado) es mayor que el límite superior Bmax, el usuario es instruido para que disminuya la velocidad de cepillado (S42) y el proceso pasa a S2.

(4) Es posible informar al usuario si los medios de generación de vibraciones 3 están funcionando normalmente de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración 4.

Específicamente, como se ilustra en la figura 5, el cepillo de dientes eléctrico 1 está provisto de los medios de emisión de salidas 42 para proporcionar al usuario información sobre el funcionamiento de los medios de generación de vibraciones 3 mediante audio o visualizador y los medios de control 5 incluyen unos medios de almacenamiento del número de vibraciones apropiado 44 para medir y almacenar de antemano el número de vibraciones del motor 31 en el estado de funcionamiento normal, de esa manera añadir S50 y S51 descritas en la figura 9 a S1 hasta S11 descritas en la figura 4.

Cuando se detecta la aceleración en la salida a partir del sensor de aceleración 4 y se determina como Sí en S3, el proceso pasa a S50 para determinar si la frecuencia determinada a partir de las variaciones en la aceleración indicadas por la salida a partir del sensor de aceleración 4 queda dentro de la gama de frecuencias que indican un funcionamiento apropiado del motor 31. Cuando la frecuencia determinada queda dentro de la gama de frecuencias apropiadas, el motor 31 está funcionando normalmente y por lo tanto el proceso pasa a S4 para realizar el mismo control que en la forma de realización anterior. Cuando la frecuencia determinada no queda dentro de la gama de frecuencias apropiadas, el usuario es informado a través de los medios de emisión de salidas 42 que la batería 6 del cepillo de dientes eléctrico 1 está descargada o el motor 31 está funcionando mal.

(5) Es posible controlar el estado de funcionamiento de los medios de generación de vibraciones 3 utilizando el sensor de aceleración 4 y otros sensores en combinación.

Específicamente, como se ilustra en la figura 5, está provisto un sensor de temperatura 45 en la pieza del mango 20 para detectar si el usuario sostiene la pieza del mango 20 del cepillo de dientes eléctrico 1 con la mano y está provisto un sensor óptico 46 en la parte de la pieza del mango 20 cubierta por el cepillo de recambio 10, por ejemplo, el árbol de acoplamiento 25 o la parte cerca del árbol de acoplamiento 25 para detectar si el cepillo de recambio 10 está unido a la pieza del mango 20 para el cepillado de los dientes y está provisto un sensor de presión 47 en la pieza de cepillo 15 para detectar una presión que actúa sobre la pieza de cepillo 15 y determinar si el usuario está realizando una acción de cepillado. El motor 31 puede estar controlado de acuerdo con las salidas a partir de uno o dos o más seleccionados a partir de estos sensores 45 hasta 47 y el sensor de aceleración 4. Esta configuración permite la detección de alta precisión sobre si el usuario está realizando una acción de cepillado manual.

Como se describe en la figura 10, cuando se determina como Sí en S2, el proceso pasa a S60 para determinar si el cepillo de recambio 10 está unido a la pieza del mango 20 de acuerdo con la salida a partir del sensor óptico 46. Cuando se determina como Sí, el sensor de temperatura 45 detecta la temperatura del cuerpo para determinar si la pieza del mango 20 está sostenida por la mano del usuario. Cuando se determina como Sí, entonces se determina si el usuario está realizando una acción de cepillado de acuerdo con la salida a partir del sensor de presión 47. Cuando se determina como Sí en S60 hasta S62, S3 y S4, el usuario está realizando una acción de cepillado y por lo tanto el proceso pasa a S6. Cuando se determina como No en cualquiera desde S60 hasta S62, S3 y S4, el usuario no está realizando una acción de cepillado y por lo tanto el proceso pasa a S5. Cuando se determina como No en S60 hasta S62, S3 y S4, el motor 31 es detenido. De acuerdo con ello, es posible evitar que el cepillo de dientes eléctrico 1 funcione mal debido a las vibraciones causadas durante la distribución y el almacenamiento del cepillo de dientes eléctrico 1 después del envío o cuando el usuario que transporta el cepillo de dientes eléctrico 1 está yendo en un automóvil o similar. El cepillo de dientes eléctrico 1 también puede estar controlado por la utilización del sensor de aceleración en combinación con cualquier otro sensor tal como un sensor geomagnético, un giro sensor, un sensor de presión, un sensor de carga, un sensor de temperatura y un sensor óptico.

En esta forma de realización, el inicio y el final del control se definen dependiendo de si el cepillo de dientes eléctrico 1 está colocado en el cargador de la batería, esto es, si una corriente inductiva está provista por la bobina de inducción 28. Preferiblemente, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado para incluir un generador de energía de tamaño pequeño capaz de generar energía mediante una acción de cepillado, de modo que el control del cepillo de dientes eléctrico 1 se inicia con la generación de energía por el generador de energía como un detonador y entonces el control del cepillo de dientes eléctrico 1 se detiene después de un lapso de un cierto periodo de tiempo desde la detención de la generación de energía. Específicamente, cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 se separa del cargador de la batería, el funcionamiento del motor 31 se detiene pero la distribución de energía a los medios de control 5 continúa. Esta configuración preferiblemente evita la situación en la cual el motor 31 no puede ser activado como se necesite cuando la batería 6 se agota debido a la electricidad de reserva. Además, esta configuración preferiblemente desconecta la distribución de energía a los medios de control 5 y al sensor de aceleración 4 hasta que el usuario inicia una acción de cepillado, para reducir de ese modo la electricidad de reserva.

Según el cepillo de dientes eléctrico 1, el sensor de aceleración 4 y la parte de cálculo de los medios de control 5 son ambos activados durante la carga de la batería. Alternativamente, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado de tal modo que la parte de cálculo esté en estado de suspensión y el sensor de aceleración 4 esté en el estado de espera para minimizar el consumo de energía durante la carga de la batería. Puesto que el cepillo de dientes eléctrico 1 utiliza la batería secundaria 6 como la fuente de energía, la tensión de descarga final de la batería secundaria 6 se puede establecer previamente en los medios de control 5 de tal modo que, cuando la tensión de la batería secundaria 6 es igual o inferior a la tensión de descarga final, la descarga de la batería secundaria 6 se inhabilita para evitar preferiblemente un comportamiento de degradación debido a la sobre descarga de la batería secundaria 6. Estableciendo la tensión de descarga final, cuando la tensión cae por debajo de la tensión de

descarga final, el suministro de energía a partir de la batería secundaria 6 se interrumpe para desconectar la distribución de energía al sensor de aceleración 4, a la parte de cálculo de los medios de control 5, al transistor de efecto de campo y a otros, y detiene completamente el control de cepillo de dientes eléctrico 1. Para recuperar las funciones del cepillo de dientes eléctrico 1 a partir de este estado, se prefiere que, cuando se coloca el cepillo de dientes eléctrico 1 en el cargador de la batería como un detonador, se genera una corriente inductiva en la bobina de inducción 28 incluida en el cepillo de dientes eléctrico 1 y una tensión prescrita por el transistor de efecto de campo y el regulador se aplica a la parte de cálculo y a otras.

A continuación, se describirán otras formas de realización con modificaciones parciales a la estructura inferior del cepillo de dientes eléctrico 1. A los mismos componentes en las siguientes formas de realización que aquellos en la forma de realización anterior se les proporcionará los mismos signos de referencia que aquellos de la forma de realización anterior y las descripciones de los mismos se omitirán.

(1) Como se ilustra en la figura 14, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado de tal modo que una estructura inferior 50 incluya: en lugar de la clavija inferior 26, una clavija inferior 54 que tenga un cuerpo principal de la clavija 52 con un recorte en forma de L 51 y un elemento transparente 53 ajustado y fijado al recorte 51 y un LED 55 en la placa de circuito impreso 32 opuesto al elemento transparente 53 para visualizar los estados de funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico 1 y el cargador de la batería, de modo que el usuario pueda verificar visualmente el estado de iluminación del LED 55 a través del elemento transparente 53. El LED 55 puede emitir una luz de un color individual o una pluralidad de colores que se pueden conmutar para informar al usuario de los estados del cepillo de dientes eléctrico 1 y el cargador de la batería. Por ejemplo, dos LED que imitan luz verde y luz roja pueden estar provistos de modo que el LED verde se encienda cuando la batería secundaria 6 está suficientemente cargada y parpadee cuando la batería secundaria se debilita y se desconecta cuando la batería secundaria 6 cae por debajo de la tensión de descarga final, mientras que el LED rojo se encienda cuando el cepillo de dientes eléctrico 1 esté colocado en el cargador de la batería para cargar la batería secundaria 6 y el LED rojo permanecerá en el estado apagado incluso aunque el cepillo de dientes eléctrico 1 esté colocado en el cargador de la batería para informar al usuario que el cargador de la batería puede ser defectuoso. En la figura 14, el signo de referencia 56 indica un contacto de la batería conectado al polo negativo de la batería secundaria 6 y el signo de referencia 57 indica un recorte para la detención del giro formado en el extremo inferior de la parte de la carcasa 21. Cuando el elemento transparente 53 se ajusta en el recorte 57, se controla el giro relativo de la carcasa 21 y de la clavija inferior 54.

(2) Como se ilustra en la figura 15, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado de tal modo que una estructura inferior 60 incluya: en lugar de la clavija inferior 26, una clavija inferior 67 que tenga un cuerpo principal de la clavija 62 con un orificio cuadrado 61 formado en la superficie periférica exterior de una parte media a lo largo de la altura, un elemento transparente 63 ajustado y fijado al orificio cuadrado 61, un orificio de unión 64 formado en la superficie inferior y un anillo de junta 65 y un botón pulsador 66 ajustado en el interior del orificio de unión 64; el LED 55 en la placa de circuito impreso 32 como en la estructura inferior 50 para visualizar los estados de funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico 1 y el cargador de la batería de modo que el usuario pueda verificar el estado de iluminación del LED 55 a través del elemento transparente 63 y un conmutador de potencia principal 68 en la parte del extremo inferior de la placa de circuito impreso 32 de modo que el usuario pueda accionar el conmutador de potencia principal 68 mediante el botón pulsador 66 a través de un elemento de accionamiento 69 para conmutar la función de prevención de averías de desconectar la distribución de energía al sensor de aceleración 4 y otros en el estado de conexión y en el estado de desconexión. Esta configuración produce las mismas ventajas que aquellas de la estructura inferior 50. Además, según esta configuración, durante la distribución y el almacenamiento del cepillo de dientes eléctrico 1 después del envío o cuando el usuario que transporta el cepillo de dientes eléctrico 1 está yendo en un automóvil o similar, el botón pulsador 66 puede ser accionado para conectar la función de prevención de averías mediante el conmutador de potencia principal 68 para desconectar la distribución de energía al sensor de aceleración 4 y a otros, para de ese modo evitar de forma fiable que cepillo de dientes eléctrico 1 se averíe debido a las vibraciones que actúan sobre el cepillo de dientes eléctrico 1. Adicionalmente, en esta configuración, no se genera electricidad de reserva para evitar la reducción en el tiempo de funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico 1. A diferencia del conmutador de potencia convencional, el conmutador de potencia principal 68 no necesita ser accionado durante la utilización del cepillo de dientes eléctrico 1 y por lo tanto puede estar provisto en una posición en la que el usuario no lo pueda accionar mientras sostiene el cepillo de dientes eléctrico 1, esto es, en el extremo inferior de la pieza del mango 20 como se ilustra en la figura 15. La provisión del conmutador de potencia principal 68 elimina la necesidad de hacer más gruesa la pieza del mango 20 del cepillo de dientes eléctrico 1. Durante la utilización del cepillo de dientes eléctrico 1, el botón pulsador 66 puede ser presionado otra vez para desconectar la función de prevención de averías mediante el conmutador de potencia principal 68, conmutando por lo tanto el cepillo de dientes eléctrico 1 al estado de funcionamiento.

(3) Como se ilustra en la figura 16, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado de tal modo que una estructura inferior 70 incluya: en lugar de la clavija inferior 26, una clavija inferior 77 que tenga un orificio ovalado 71 formado en la superficie periférica exterior de la parte media a lo largo de la altura, un elemento transparente 72 ajustado y fijado en el orificio ovalado 71, un orificio de unión 73 formado en la superficie del fondo, un anillo de junta 74 y un botón pulsador 75 ajustado en el interior del orificio de unión 73 y un orificio de desgaseificación 76 formado en la superficie inferior; el LED 55 en la placa de circuito impreso 32 como en la estructura inferior 60 para visualizar

- los estados de funcionamiento del cepillo de dientes eléctrico 1 y el cargador de la batería de modo que el usuario pueda verificar visualmente el estado de iluminación del LED 55 a través del elemento transparente 72; el conmutador de potencia principal 68 en el extremo inferior de la placa de circuito impreso 32 de modo que el usuario pueda accionar el conmutador de potencia principal 68 a través de la pieza de accionamiento 75a del botón pulsador 75 y una película transpirable 79 que no deje pasar líquido pero que deje pasar gas en la parte extrema interior de la carcasa 21 en el orificio de desgasificación 76 para evitar que materia extraña desde el exterior tal como agua fluya al interior del cepillo de dientes eléctrico 1. Esta configuración produce la misma ventaja que aquellas de la estructura inferior 60. Además, según esta configuración, incluso aunque se genere gas debido a la degradación de la batería secundaria 6, el gas es descargado al exterior a través del orificio de desgasificación 76 para evitar que el cepillo de dientes eléctrico 1 se abombe, se deforme y se rompa. Alternativamente, como se ilustra en la figura 17, el cepillo de dientes eléctrico 1 puede estar configurado de tal modo que una estructura inferior 70A incluya una clavija inferior 77A que tenga un orificio redondo 80, en lugar del orificio ovalado 71, de modo que un elemento transparente 81 está ajustado y fijado al orificio redondo 80 y un gancho de prevención de caídas 75b en el botón pulsador 75.
- En esta forma de realización, la presente invención se aplica al cepillo de dientes eléctrico 1 del tipo de vibración de peso. De forma similar, la presente invención también es aplicable a los cepillos de dientes eléctricos 1 del tipo de movimiento lineal, del tipo de movimiento inverso y del tipo de vibración lineal.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|-----|---|
| 20 | 1 | Cepillo de dientes eléctrico |
| | 2 | Cuerpo principal del cepillo de dientes |
| | 3 | Medios de generación de vibraciones |
| | 4 | Sensor de aceleración |
| | 5 | Medios de control |
| 25 | 6 | Batería |
| | 10 | Cepillo de recambio |
| | 11 | Empuñadura |
| | 12 | Orificio de unión |
| | 13 | Base de implantación |
| 30 | 14 | Cerdas |
| | 15 | Pieza de cepillo |
| | 16 | Pieza de bloqueo |
| | 20 | Pieza del mango |
| | 21 | Carcasa |
| 35 | 22 | Clavija superior |
| | 22a | Parte cilíndrica |
| | 22b | Ranura |
| | 23 | Anillo de junta |
| | 24 | Elemento de fijación de la clavija |
| 40 | 24a | Pieza de bloqueo |
| | 25 | Árbol de acoplamiento |
| | 25a | Ranura de ajuste |
| | 26 | Clavija inferior |
| | 26a | Orificio de desgasificación |
| 45 | 27 | Anillo de junta |
| | 28 | Bobina de inducción |
| | 29 | Película transpirable |
| | 30 | Bastidor de soporte |
| | 31 | Motor |
| 50 | 31a | Árbol de giro |

	32	Placa de circuito impreso
	33	Peso
	3A	Medios de generación de vibraciones
	31A	Accionamiento lineal
5	31Aa	Árbol de salida
	33A	Peso
	40	Medios de almacenamiento de umbrales
	41	Medios de almacenamiento de frecuencia apropiada
	42	Medios de emisión de salidas
10	43	Medios de almacenamiento del número apropiado de movimientos
	44	Medios de almacenamiento del número apropiado de vibraciones
	45	Sensor de temperatura
	46	Sensor óptico
	47	Sensor de presión
15	50	Estructura inferior
	51	Recorte
	52	Cuerpo principal de la clavija
	53	Elemento transparente
	54	Clavija inferior
20	55	LED
	56	Contacto de la batería
	57	Recorte
	60	Estructura inferior
	61	Orificio cuadrado
25	62	Cuerpo principal de la clavija
	63	Elemento transparente
	64	Orificio de unión
	65	Anillo de junta
	66	Botón pulsador
30	67	Clavija inferior
	68	Conmutador de potencia principal
	69	Elemento de funcionamiento
	70	Estructura inferior
	71	Orificio ovalado
35	72	Elemento transparente
	73	Orificio de unión
	74	Anillo de junta
	75	Botón pulsador
	75a	Pieza de accionamiento
40	76	Orificio de desgasificación
	77	Clavija inferior
	79	Película transpirable
	70A	Estructura inferior
	75b	Gancho

ES 2 737 600 T3

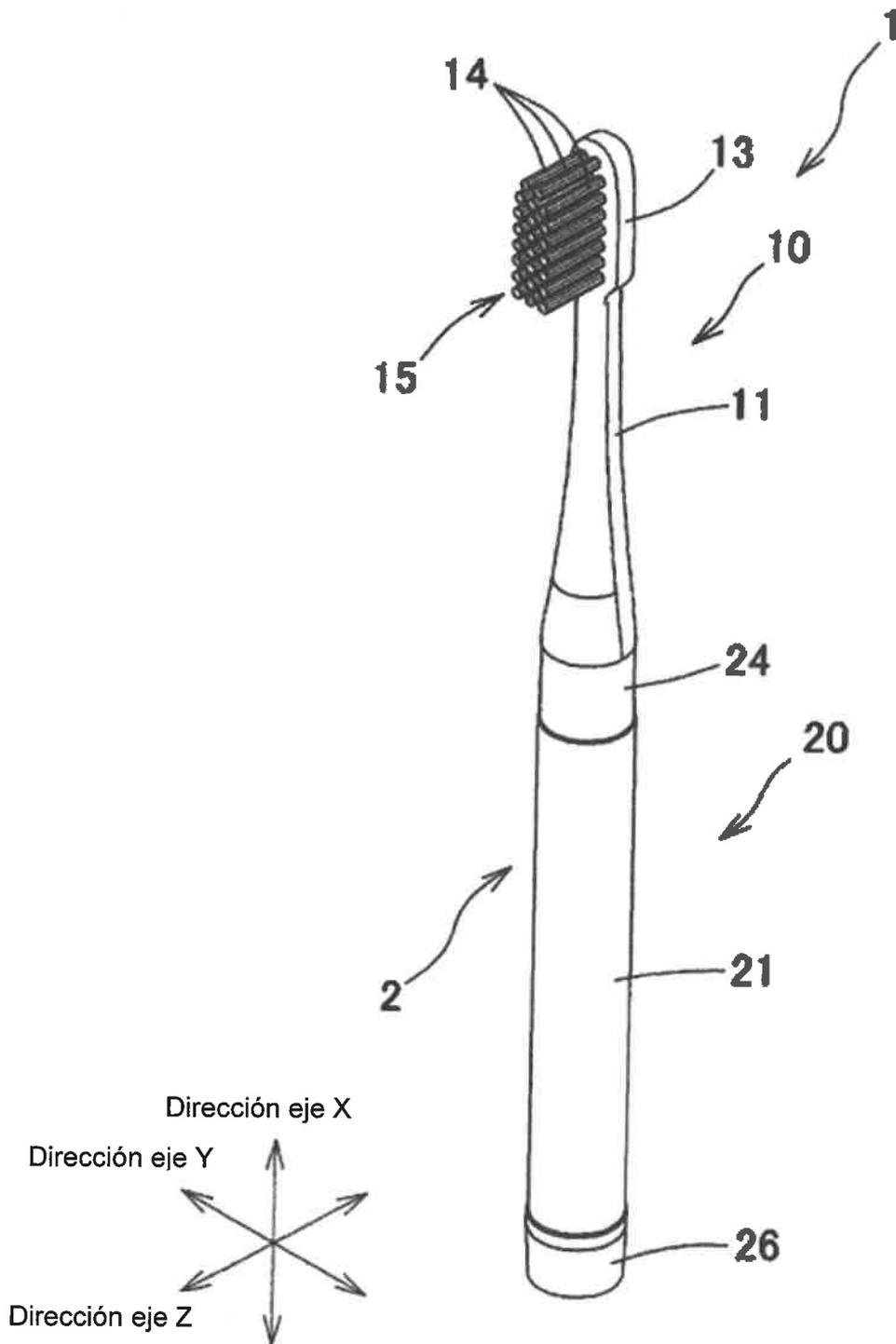
77A	Clavija inferior
80	Orificio redondo
81	Elemento transparente

REIVINDICACIONES

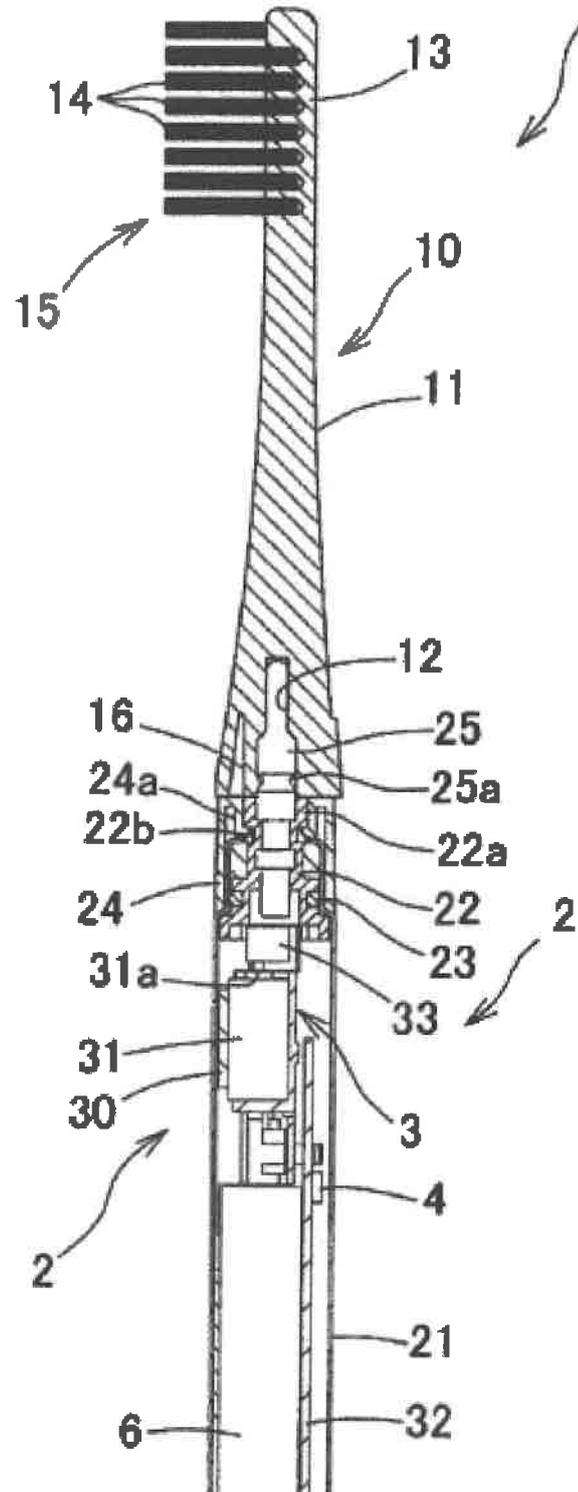
1. Un cepillo de dientes eléctrico (1) que comprende:
- 5 un cuerpo principal del cepillo de dientes (2) que tiene una pieza de cepillo (15) y una pieza del mango (20) para accionar manualmente la pieza de cepillo (15);
- unos medios de generación de vibraciones (3) configurados para vibrar la pieza de cepillo (15);
- 10 un sensor de aceleración (4) configurado para detectar una aceleración que actúa sobre el cuerpo principal del cepillo de dientes (2); y
- unos medios de control (5) configurados para controlar por lo menos los medios de generación de vibraciones (3) para conmutar entre el estado de funcionamiento y el estado detenido, de acuerdo con una salida a partir del sensor de aceleración (4),
- 15 en el que los medios de control (5) están configurados para obtener la frecuencia de movimiento del cuerpo principal del cepillo de dientes (2) de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración (4),
- 20 los medios de control (5) están configurados para determinar que el usuario está realizando una acción de cepillado manual cuando la frecuencia del movimiento del cepillo de dientes eléctrico (1) queda dentro de la gama de 1 Hz hasta 7 Hz, controlando de ese modo los medios de control de vibraciones (3) para conmutar al estado de funcionamiento, y
- 25 los medios de control (5) están configurados para determinar que el usuario no está realizando una acción de cepillado manual cuando la frecuencia del movimiento del cepillo de dientes eléctrico (1) no queda dentro de la gama de 1 Hz hasta 7 Hz, controlando de ese modo los medios de control de vibraciones (3) para conmutar al estado de detención.
- 30 2. El cepillo de dientes eléctrico (1) según la reivindicación 1 en el que los medios de generación de vibraciones (3) incluyen un motor (31) y un peso (33) girado excéntricamente por el motor (31).
3. El cepillo de dientes eléctrico (1) según la reivindicación 1 o 2 en el que el sensor de aceleración (4) está configurado para detectar el movimiento del cuerpo principal del cepillo de dientes (2) en una dirección del eje X a lo largo de la longitud del cuerpo principal del cepillo de dientes (2).
- 35 4. El cepillo de dientes eléctrico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que unos medios de almacenamiento de umbrales (40) están provistos para almacenar de antemano un umbral mayor que el límite superior para la salida a partir del sensor de aceleración (4) durante una acción de cepillado manual y cuando la salida a partir del sensor de aceleración (4) es igual a o mayor que el umbral almacenado en los medios de almacenamiento de umbrales (40), los medios de control (5) están configurados para conmutar los medios de generación de vibraciones (3) al estado de detención.
- 40 5. El cepillo de dientes eléctrico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que los medios de control (5) están configurado para controlar el número de vibraciones a partir de los medios de generación de vibraciones (3) de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración (4).
- 45 6. El cepillo de dientes eléctrico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que unos medios de emisión de salidas (42) están provistos para emitir de salida información al usuario y los medios de control (5) están configurados para determinar si el usuario está realizando una acción de cepillado apropiada de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración (4) y proporciona al usuario información instructiva a través de los medios de emisión de salidas (42) de modo que el usuario realice una acción de cepillado apropiada.
- 50 7. El cepillo de dientes eléctrico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el que unos medios de emisión de salidas (42) están provistos para emitir de salida información al usuario y los medios de control (5) están configurados para determinar si los medios de generación de vibraciones (3) funcionan normalmente de acuerdo con la salida a partir del sensor de aceleración (4) y cuando determina que el funcionamiento de los medios de generación de vibraciones (3) es anormal, proporcionar al usuario información sobre el funcionamiento actual a través de los medios de emisión de salidas (42).
- 55 8. El cepillo de dientes eléctrico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en el que están provistos uno o dos o más sensores seleccionados a partir de un sensor de temperatura (45) que está configurado para detectar si el usuario sostiene la pieza del mango (20) con la mano, un sensor óptico (46) que está configurado para detectar que un cepillo de recambio (10) está unido a o está separado del cuerpo principal del cepillo de dientes (2) y un sensor de presión (47) que está configurado para detectar la presión que actúa sobre la pieza de cepillo (15) y los
- 60
- 65

medios de control (5) están configurados para controlar los medios de generación de vibraciones (3) según las salidas a partir de estos sensores y la salida a partir del sensor de aceleración (4).

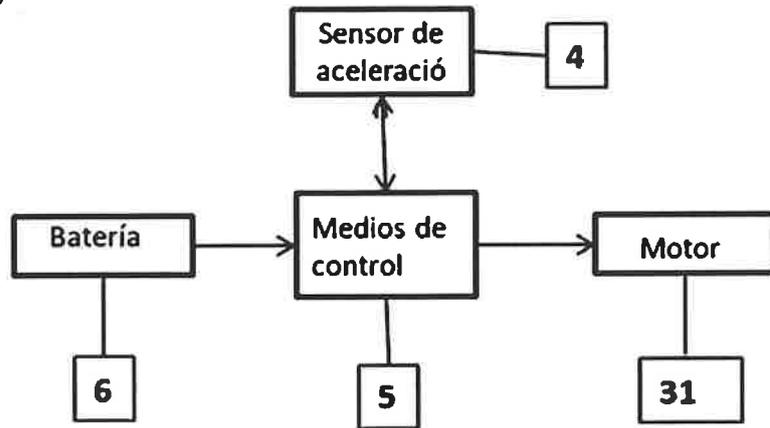
(Fig. 1)



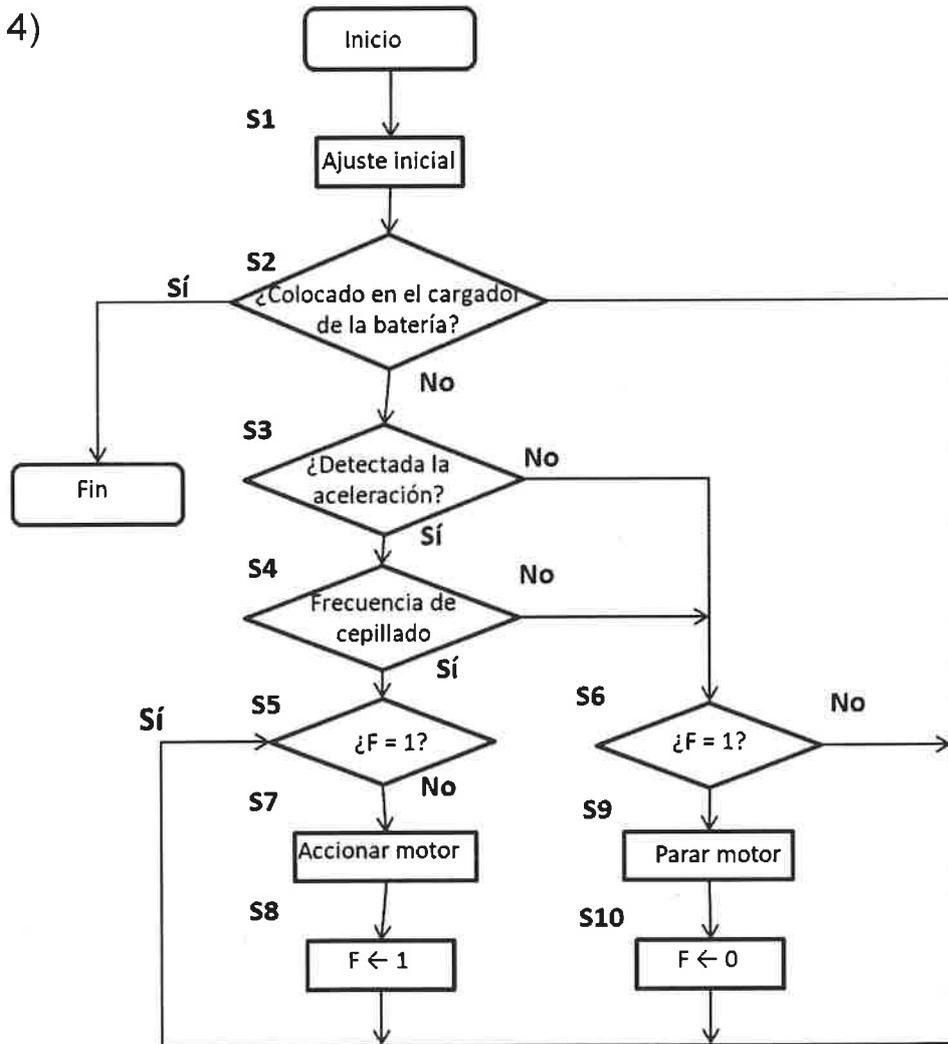
(Fig. 2)



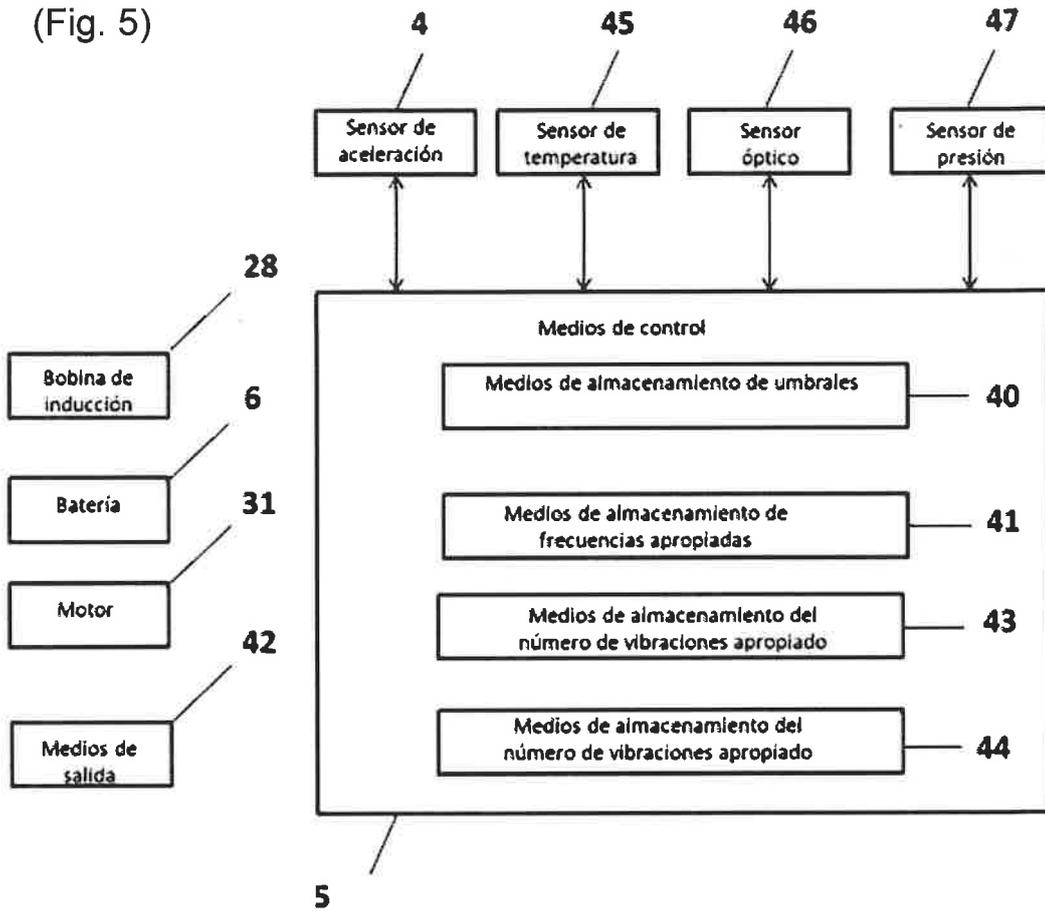
(Fig. 3)



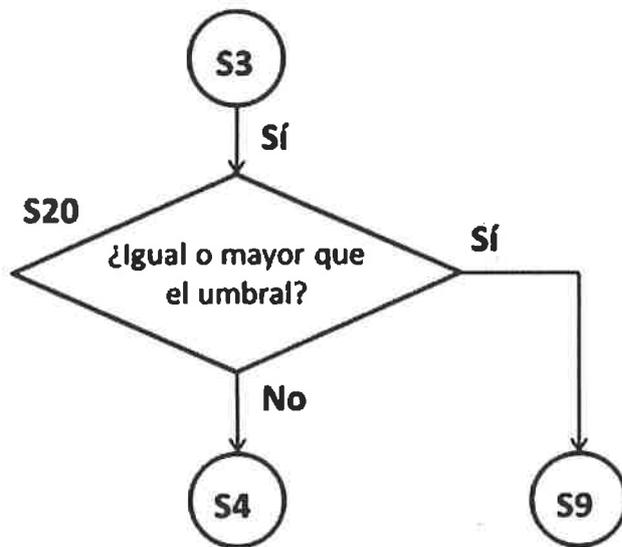
(Fig. 4)



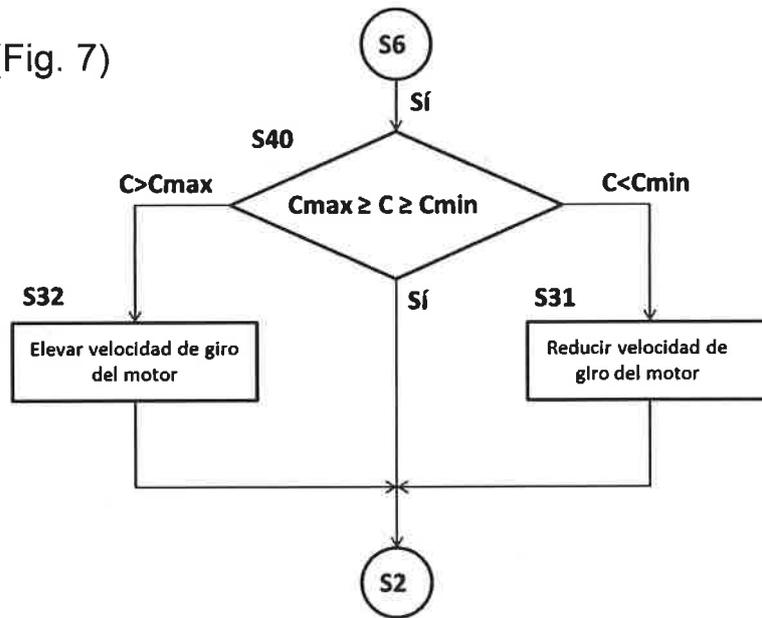
(Fig. 5)



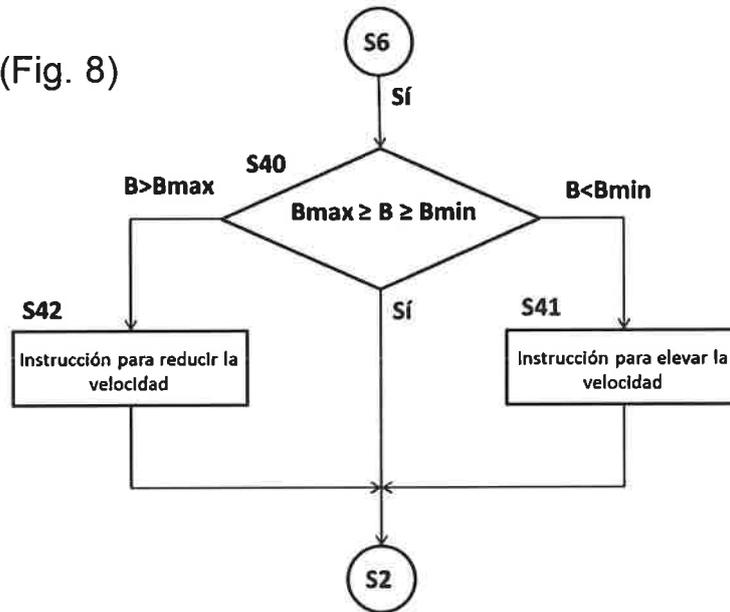
(Fig. 6)



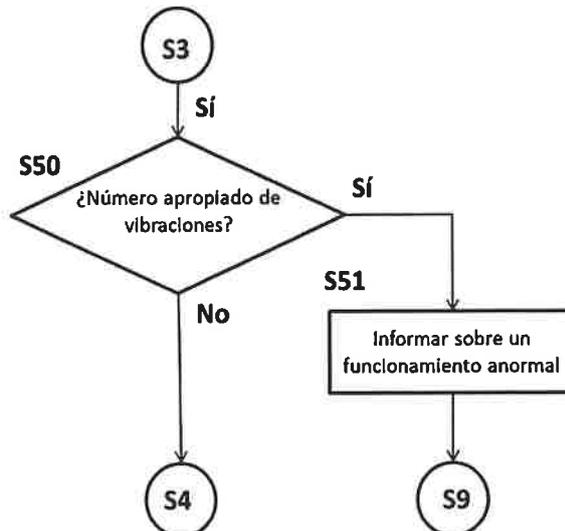
(Fig. 7)



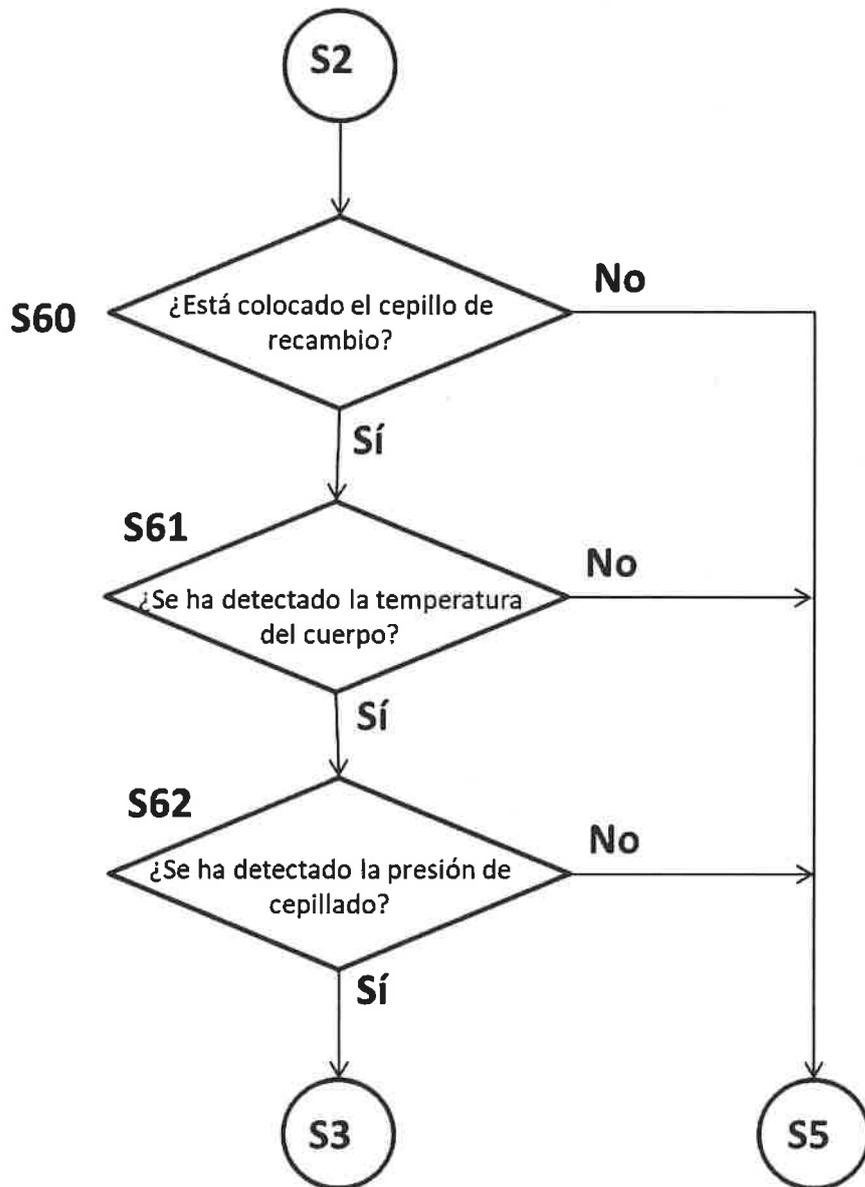
(Fig. 8)



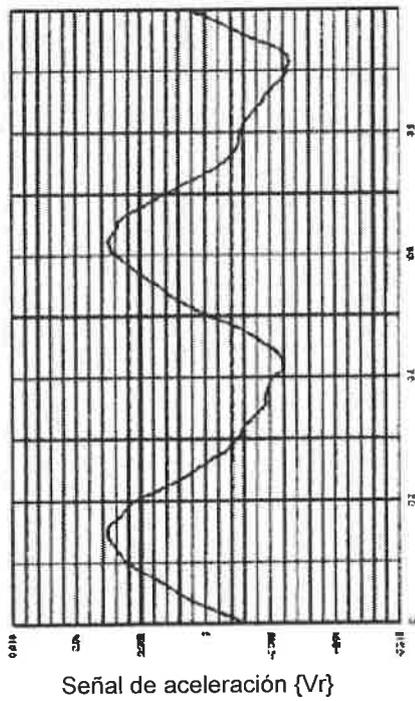
(Fig. 9)



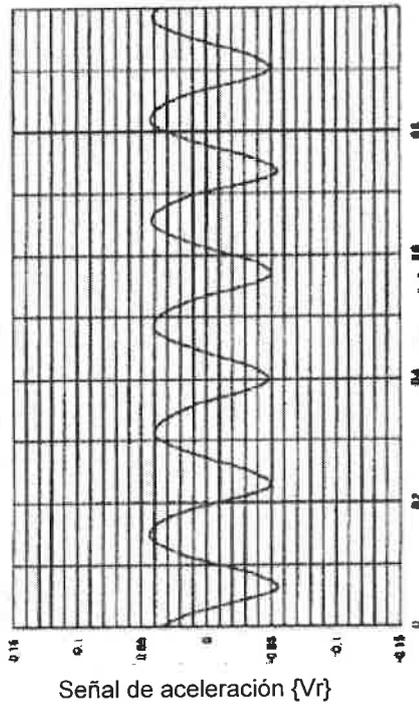
(Fig. 10)



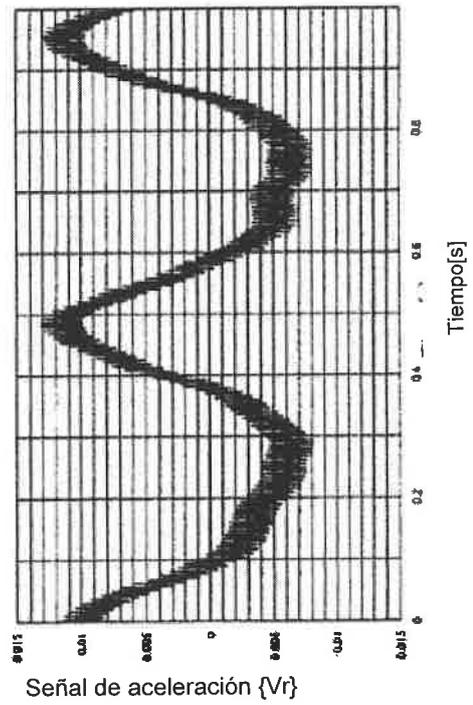
[Fig. 11](a)
 Aceleración eje X durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 2 Hz, el motor está parado)



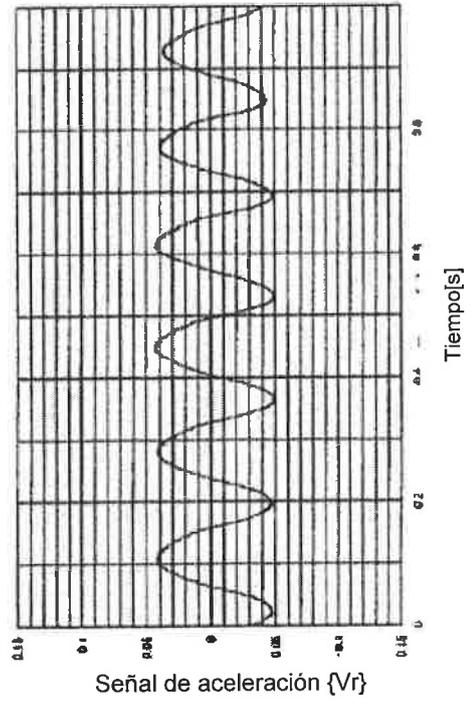
[Fig. 11](b)
 Aceleración eje X durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 6 Hz, el motor está parado)



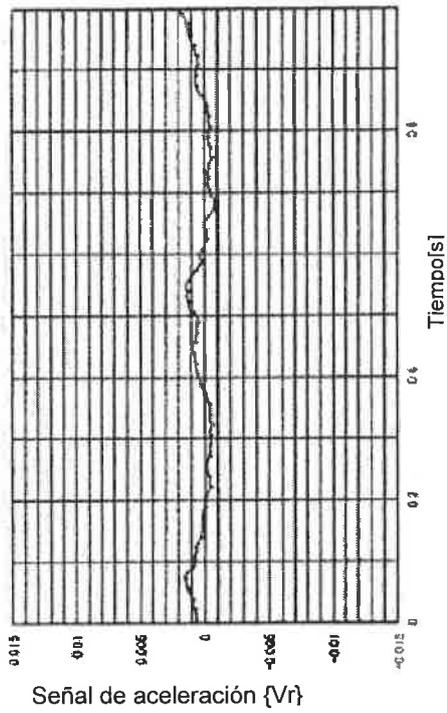
[Fig. 11](c)
 Aceleración eje X durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 6 Hz, el motor está funcionando)



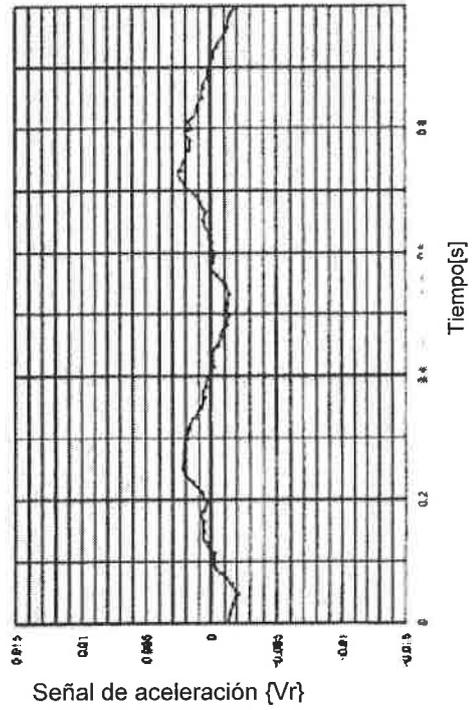
[Fig. 11](d)
 Aceleración eje X durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 6 Hz, el motor está funcionando)



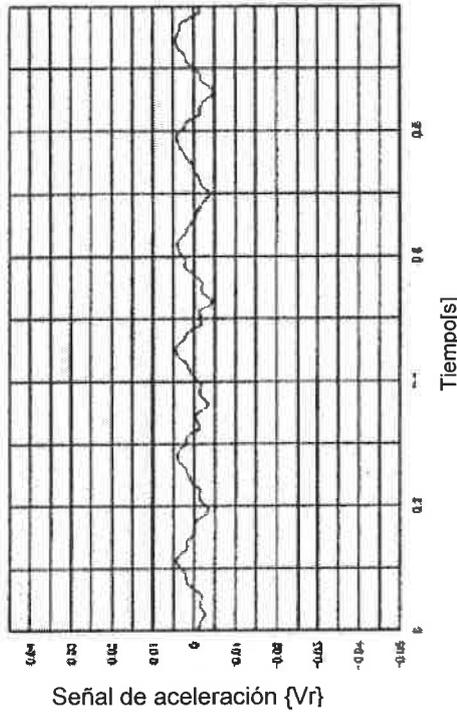
[Fig. 12](a)
 Aceleración eje Y durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 2 Hz, el motor está parado)



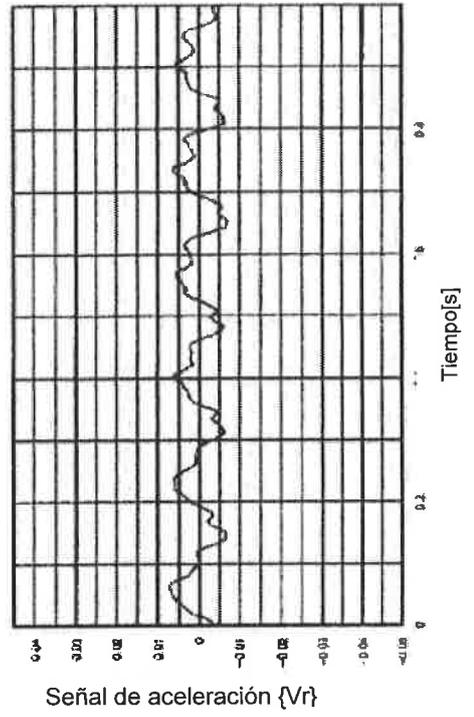
[Fig. 12](c)
 Aceleración eje Z durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 2 Hz, el motor está parado)



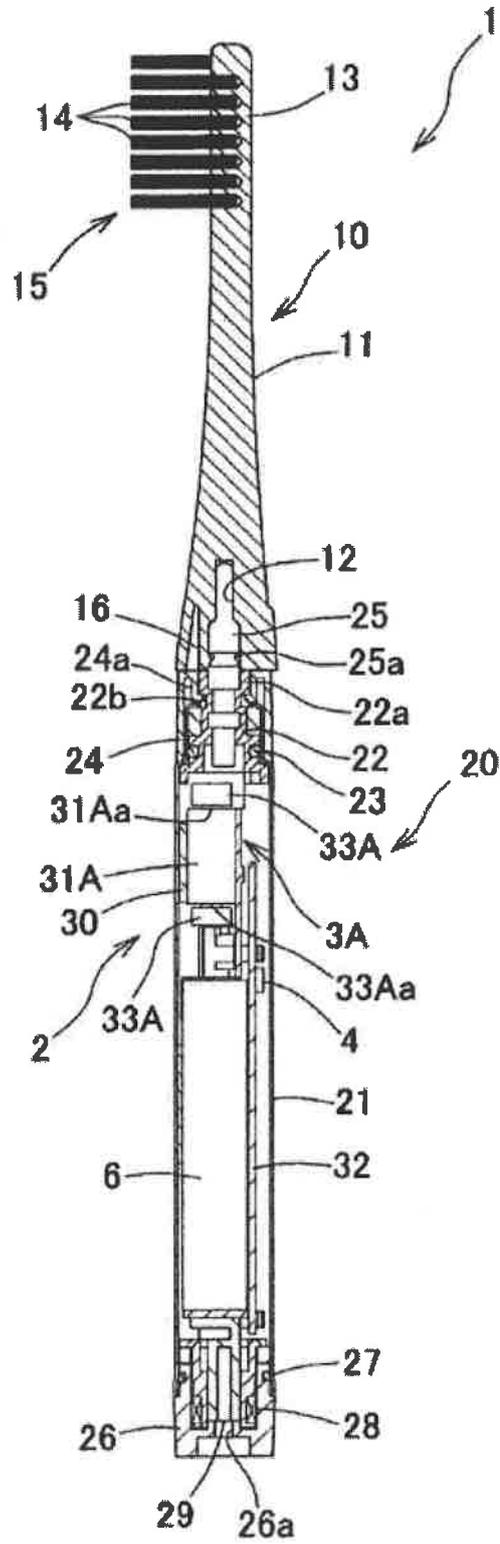
[Fig. 12](b)
 Aceleración eje Y durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 6 Hz, el motor está parado)



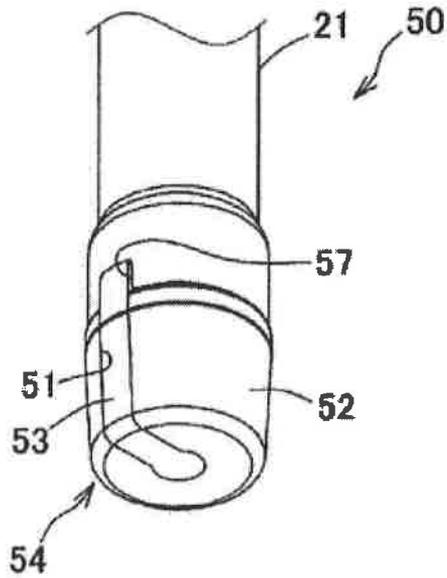
[Fig. 12](d)
 Aceleración eje Z durante acción de cepillado dirección X
 (a aproximadamente 6 Hz, el motor está parado)



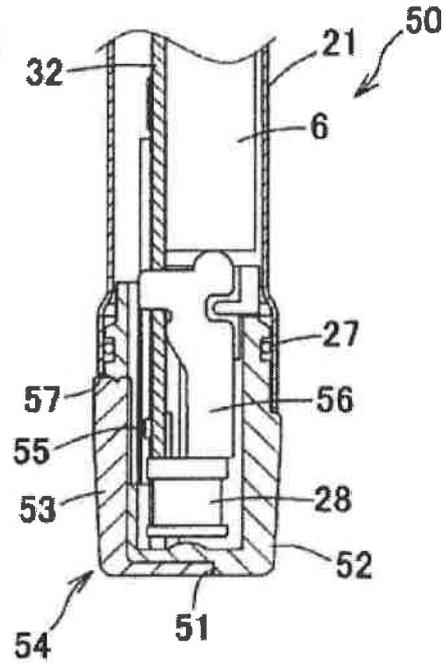
(Fig. 13)



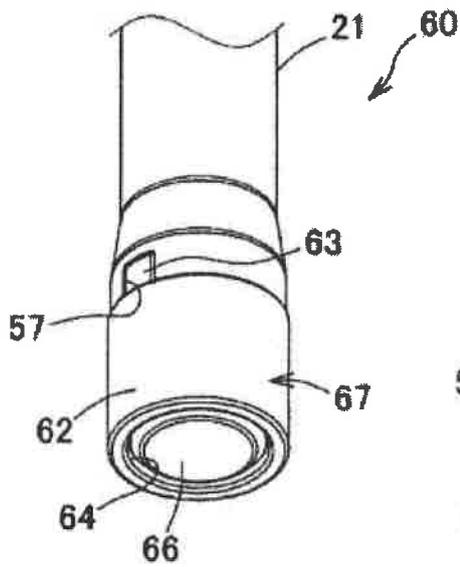
(Fig. 14)(a)



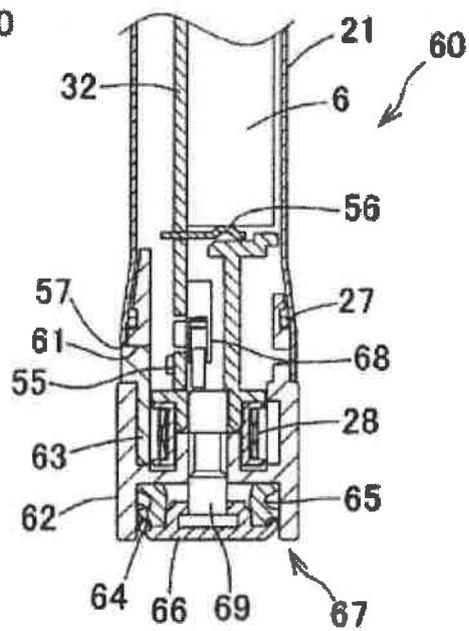
(Fig. 14)(b)



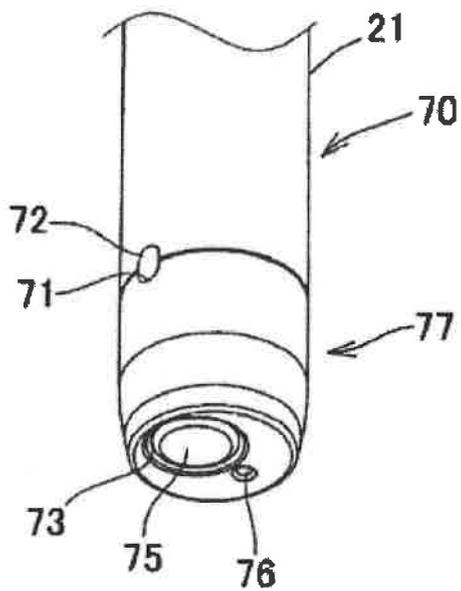
(Fig. 15)(a)



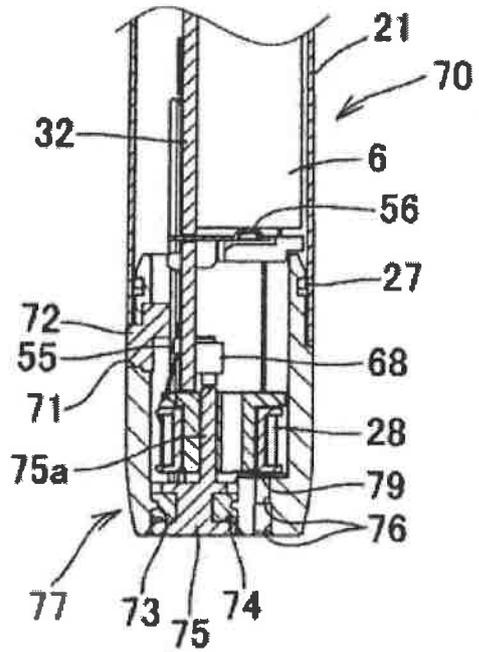
(Fig. 15)(b)



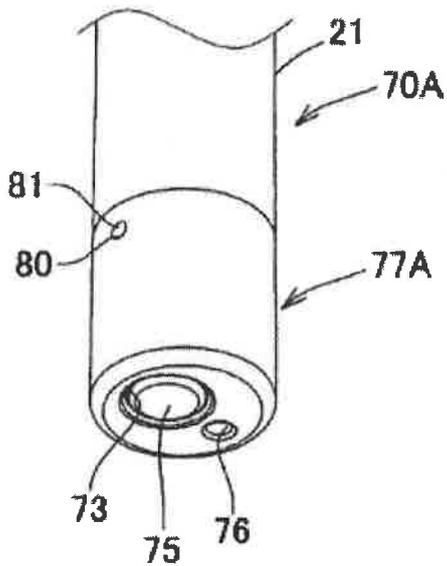
(Fig. 16)(a)



(Fig. 16)(b)



(Fig. 17)(a)



(Fig. 17)(b)

