

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 268**

51 Int. Cl.:

**A46B 5/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2020** **PCT/EP2020/072824**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2021** **WO21032604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2020** **E 20754261 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022** **EP 3855976**

54 Título: **Sistema de cuidado personal con un conjunto de unidades funcionales**

30 Prioridad:

**21.08.2019 EP 19192763**

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

**03.03.2023**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)**  
**High Tech Campus 52**  
**5656 AG Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**MULDER, BERNARDO, ARNOLDUS;**  
**NENGERMAN, JOOST, WILLEM, FREDERIK;**  
**YPENBURG, RENGIER;**  
**BRON, JOHAN y**  
**VIET, PETER, SOFRIDES**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 935 268 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**

Sistema de cuidado personal con un conjunto de unidades funcionales

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a sistemas de cuidado personal, en particular, que tienen un conjunto de diferentes unidades funcionales que pueden unirse y separarse selectivamente de un cuerpo principal compartido.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los aparatos modernos para el cuidado personal, tales como máquinas de afeitar, cortapelos, dispositivos de depilación femenina, etc. son a menudo dispositivos modulares en los que diferentes unidades funcionales pueden unirse selectivamente a un cuerpo principal. Ejemplos de tales unidades funcionales son las unidades de afeitado, los módulos recortadores, los módulos para perfilar la barba, los cepillos de limpieza (facial), etc.

Dichos dispositivos también se están volviendo más inteligentes en el sentido de que permiten diferentes configuraciones del dispositivo y brindan al usuario información sobre el estado a través de una interfaz de usuario. Para que estas funciones funcionen de manera óptima, a menudo es útil o incluso necesario saber qué unidad funcional está conectada actualmente al cuerpo principal.

Esto requiere que la unidad funcional transfiera información sobre su naturaleza al controlador en el cuerpo principal. La transferencia de dicha información se realiza tradicionalmente mediante interruptores eléctricos o mecánicos (micro) o incluso con técnicas avanzadas de comunicación inalámbrica.

Sin embargo, a menudo no es deseable implementar este enfoque, por ejemplo, porque no hay espacio suficiente para los componentes necesarios en la unidad funcional o en el cuerpo principal, o porque las conexiones eléctricas o mecánicas no pueden soportar los entornos hostiles en los que tienen que operar. (agua, jabón, etc.). Los métodos que usan comunicación inalámbrica de datos (por ejemplo, RFID) son costosos y, a menudo, no son posibles debido a las limitadas posibilidades de ubicación de la antena.

Los métodos conocidos tampoco son compatibles hacia atrás con las unidades funcionales existentes. Requieren modificaciones en las unidades funcionales, y no podrán detectarlas si estas modificaciones no están presentes.

Por lo tanto, existe la necesidad de un método de detección que haga uso de las características existentes de las unidades funcionales, no requiera muchas piezas adicionales, sea lo suficientemente robusto para operar en ambientes húmedos o sucios, y permita identificar de manera confiable un número relativamente grande de diferentes unidades funcionales.

El documento WO 2018/192788 divulga un dispositivo para el cuidado personal en el que se puede identificar un cabezal de tratamiento basándose en la corriente del motor consumida como resultado del uso del cabezal de tratamiento. Sin embargo, es posible que esto no brinde resultados precisos y, por lo tanto, no permita una identificación confiable si hay una cantidad significativa de cabezales de tratamiento, por ejemplo, con características de corriente de motor similares.

El documento WO 2014/135589 A1 divulga un aparato dental que comprende un cuerpo de agarre, un cabezal de tratamiento acoplado al cuerpo de agarre y un sensor de aceleración dispuesto en el cuerpo principal para medir la aceleración del cuerpo de agarre. El aparato tiene además una unidad de control que está adaptada para controlar el cabezal de tratamiento sobre la base de la aceleración medida por el sensor de aceleración. En particular, el controlador compara una secuencia de movimiento medida por el sensor de aceleración con una secuencia de movimiento predefinida que está asociada con un comando predefinido. Cuando la secuencia de movimiento medida coincide con la secuencia de movimiento predefinida, el controlador controla el cabezal de tratamiento basándose en dicho comando predefinido. Así, un usuario del aparato dental puede operar el aparato dental moviendo el cuerpo de sujeción según la secuencia de movimiento predefinida. En un ejemplo, el cabezal de tratamiento tiene una guía de luz que guía la luz generada por un diodo de luz hacia la boca, y el usuario puede cambiar la intensidad de la luz generada presionando una fuerza operativa con la yema del dedo sobre la superficie del cuerpo de agarre.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

La invención está definida por las reivindicaciones.

De acuerdo con ejemplos de acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal, que comprende:

- un cuerpo principal;
- un motor dispuesto en el cuerpo principal;

una interfaz de conexión dispuesta en el cuerpo principal, adaptada para permitir la conexión de cualquier unidad seleccionada de un conjunto de diferentes unidades funcionales al cuerpo principal para permitir el accionamiento de un componente funcional móvil de la unidad seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales mediante el motor;

un sensor de corriente para medir al menos un parámetro de corriente relacionado con una corriente eléctrica que acciona el motor;

un sensor de vibración dispuesto en el cuerpo principal para medir al menos un parámetro de vibración relacionado con una vibración del cuerpo principal durante la conducción de la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales cuando está conectado al cuerpo principal; y

un controlador,

en el que el controlador está adaptado para generar una señal de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales en función de un valor del al menos un parámetro de corriente medido por el sensor de corriente y un valor del al menos un parámetro de vibración medido por el sensor de vibraciones.

La unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal según la invención utiliza la detección de vibraciones y la detección de corriente del motor para generar una salida que está asociada con una seleccionada de las diferentes unidades funcionales. Las unidades funcionales son, por ejemplo, accesorios para el cuidado personal para fijar al cuerpo principal. La señal de salida está "asociada con" la unidad funcional seleccionada (es decir, conectada) en el sentido de que la señal de salida se selecciona como una que es relevante para esa unidad funcional particular. Puede ser una señal de control para controlar la unidad funcional de una manera particular, o para controlar otro componente, por ejemplo, un dispositivo de salida, para presentar información relativa a la unidad funcional. Por ejemplo, la señal de salida puede controlar una pantalla para hacer que la pantalla proporcione la identificación del componente funcional identificado, o puede hacer que la pantalla presente un conjunto de opciones a un usuario relacionadas con esa unidad funcional. Generando la señal de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales en función del valor del al menos un parámetro de corriente medido por el sensor de corriente y el valor del al menos un parámetro de vibración medido por el sensor de vibración, el controlador de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal está adaptado para identificar, del conjunto de diferentes unidades funcionales, la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales realmente conectadas al cuerpo principal de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal basándose tanto en la el valor medido del al menos un parámetro de corriente y el valor medido del al menos un parámetro de vibración. La señal de salida puede entonces controlar automáticamente la unidad funcional identificada para ser accionada, por el motor, de manera adecuada.

El uso de detección de vibraciones y detección de corriente (que detecta la carga eléctrica resultante de la unidad funcional) permite identificar múltiples unidades funcionales diferentes. En particular, algunas unidades pueden usar un movimiento giratorio y, por lo tanto, inducir solo una pequeña (o ninguna) cantidad de vibración. Otras unidades funcionales pueden utilizar un movimiento alternativo, de manera que se inducen vibraciones. Teniendo en cuenta tanto la vibración como la corriente de accionamiento del motor (es decir, la carga vista por el motor), es posible distinguir entre diferentes unidades funcionales incluso si provocan el mismo tipo de vibración (siempre que la corriente sea diferente) o si dan como resultado la misma corriente del motor (siempre que las características de vibración sean diferentes). Por lo tanto, al proporcionar dos grados de libertad en el proceso de detección, la precisión de detección puede mejorarse en gran medida.

El controlador puede comprender una memoria adaptada para almacenar una pluralidad de conjuntos de datos, en el que:

cada conjunto de datos de la pluralidad de conjuntos de datos está asociado con uno respectivo del conjunto de diferentes unidades funcionales; y

el controlador está adaptado para seleccionar un conjunto de datos de la pluralidad de conjuntos de datos en función del valor medido de al menos un parámetro de corriente y el valor medido de al menos un parámetro de vibración, y para generar la señal de salida tal que la salida la señal se relaciona con el conjunto de datos seleccionado.

De esta forma, se asocia un conjunto de datos con cada unidad funcional, y el conjunto de datos se selecciona en función de qué unidad funcional se ha identificado como conectada al cuerpo principal.

La unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal puede comprender además un sistema de control de realimentación de velocidad adaptado para controlar una velocidad de accionamiento del motor.

Al controlar la velocidad de accionamiento del motor con un sistema de control de retroalimentación de velocidad preciso, las vibraciones causadas por el propio motor (por ejemplo, debido a un ligero desequilibrio) darán lugar a parámetros de vibración conocidos, que luego se pueden filtrar o ignorar como si no estuvieran relacionados con una unidad funcional conectada. Además, las unidades funcionales vibrantes que vibran con frecuencias cercanas entre sí también se distinguen mejor.

El sistema de control de retroalimentación de velocidad está adaptado, por ejemplo, para implementar el control de velocidad del motor que da como resultado una desviación de la velocidad de accionamiento del motor de menos del

1 % de una velocidad de accionamiento objetivo.

Cuanto más precisa sea la velocidad de accionamiento del motor, con mayor precisión podrán identificarse las vibraciones causadas por el propio motor y, por lo tanto, no se considerará que se relacionen con la unidad funcional conectada.

El sistema de control de realimentación de velocidad está adaptado, por ejemplo, para generar una señal de realimentación de velocidad del motor a partir del valor medido del al menos un parámetro actual, y en el que el sistema de control de realimentación de velocidad comprende un controlador PI para procesar una diferencia entre la señal de realimentación de velocidad del motor y la velocidad de conducción objetivo.

El uso de la corriente de accionamiento del motor para derivar la velocidad del motor evita la necesidad de sensores de retroalimentación adicionales. El controlador PI permite el control preciso requerido de la velocidad de accionamiento del motor.

El controlador puede adaptarse a:

- arrancar el motor con las características predeterminadas de accionamiento del motor; y
- un período de tiempo predeterminado después del arranque del motor, generar la señal de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales en función del valor medido de al menos un parámetro de corriente y el valor medido de al menos un parámetro de vibración.

Este período de tiempo predeterminado permite que la corriente de accionamiento del motor se estabilice. El accionamiento inicial del motor se basa, por ejemplo, en un tipo de accionamiento genérico que se puede aplicar de forma segura a cualquier unidad funcional. Esta actuación inicial es, por lo tanto, con características de accionamiento del motor por defecto. Una vez identificada la unidad funcional, se genera la señal de salida. Esto puede relacionarse, por ejemplo, con un esquema de accionamiento que sea específico para la unidad funcional particular. El tiempo predeterminado puede ser, por ejemplo, de 1 segundo o menos, por ejemplo, de 500 ms o menos, pero típicamente de al menos 250 ms.

El período de tiempo es, por ejemplo, lo suficientemente corto como para que la señal de salida se genere antes de que la unidad funcional realmente entre en contacto con el usuario. Así, antes de que la unidad funcional se utilice realmente, se genera la señal de salida, para el control automático o para presentar opciones o información relevante al usuario.

La señal de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales está asociada, por ejemplo, con características de accionamiento de motor predefinidas asociadas con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales.

Por lo tanto, la señal de salida se refiere a las características de accionamiento adecuadas para la unidad funcional conectada. Esto puede permitir entonces el control automático de la unidad funcional, sin necesidad de ninguna entrada por parte del usuario de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal.

El sensor de vibraciones, por ejemplo, comprende un acelerómetro.

Este es un componente de bajo coste capaz de generar la información de vibración requerida. Puede comprender un acelerómetro de tres ejes. El al menos un parámetro de vibración puede comprender uno o ambos de una frecuencia de vibración y una amplitud de vibración. Ambas son posibles características de identificación de las vibraciones causadas por una unidad funcional conectada. Si se utilizan ambos parámetros, puede ser posible una mejor discriminación entre diferentes fuentes de vibración.

El controlador está adaptado, por ejemplo, para determinar si una amplitud de vibración máxima que ocurre dentro de un intervalo predefinido de frecuencias de vibración está por encima de un valor de umbral predefinido. Por lo tanto, el controlador puede buscar identificar una vibración con una amplitud característica dentro de una determinada banda de frecuencia. En general, el controlador puede estar adaptado para comparar el valor medido del al menos un parámetro de vibración con al menos un primer valor del al menos un parámetro de vibración asociado con una vibración del cuerpo principal causada por la activación de un primer parámetro seleccionado del conjunto de diferentes unidades funcionales cuando están conectadas al cuerpo principal, y con un segundo valor del al menos un parámetro de vibración asociado a una vibración del cuerpo principal provocada por el accionamiento de una segunda seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales cuando está conectado al cuerpo principal.

La invención también proporciona un sistema de cuidado personal que comprende una unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal como se define anteriormente y un conjunto de unidades funcionales diferentes, cada una de las cuales se puede conectar de forma liberable a la interfaz de conexión de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal, es decir, el cuerpo principal del dispositivo de accionamiento del dispositivo de cuidado personal. unidad y comprendiendo cada uno un componente funcional móvil.

El conjunto de diferentes unidades funcionales puede comprender al menos una primera y una segunda unidad funcional, cada una de las cuales comprende un componente funcional configurado para realizar un movimiento alternativo, y al menos una tercera y una cuarta unidad funcional, cada una de las cuales comprende un componente funcional configurado para realizar un movimiento alternativo movimiento giratorio en una sola dirección.

La primera y segunda unidades funcionales se asocian entonces con la aparición en el cuerpo principal de una amplitud de vibración máxima por encima, respectivamente, de un primer y un segundo valor de umbral predefinidos en, respectivamente, primero y segundo intervalos predefinidos mutuamente diferentes de frecuencias de vibración, y la tercera y cuarta unidades funcionales se asocian entonces con la aparición de un valor del al menos un parámetro actual en, respectivamente, primero y segundo intervalos predefinidos mutuamente diferentes del al menos un parámetro actual.

El controlador está entonces adaptado para generar, en una primera etapa, una señal de salida asociada con la primera o la segunda unidad funcional cuando una amplitud máxima de vibración que ocurre dentro, respectivamente, del primer o segundo intervalo predefinido de frecuencias de vibración está por encima, respectivamente, el primero o el segundo valor de umbral predefinido. El controlador está entonces adaptado para generar, en una segunda etapa después de la primera etapa, una señal de salida asociada con la tercera o la cuarta unidad funcional cuando el valor del al menos un parámetro actual está en, respectivamente, dicho primero o dicho segundo intervalo predefinido de al menos un parámetro actual.

Por lo tanto, al menos dos de las unidades funcionales del conjunto utilizan la rotación y, por lo tanto, no dan lugar a grandes señales de vibración, y al menos otras dos utilizan un movimiento alternativo que da lugar a vibraciones. La unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal es capaz de distinguir entre todos los diferentes tipos de unidad funcional y, por lo tanto, proporcionar señales de salida adecuadas, por ejemplo, relacionadas con el control del motor, para cada tipo de unidad funcional.

Puede que solo sea suficiente medir la amplitud de vibración para la identificación de las primera y segunda unidades funcionales, porque cada una tiene características de vibración únicas. Esto reduce la cantidad de procesamiento. Por lo tanto, es posible que no siempre se necesiten las dos mediciones (corriente y vibración), pero el sistema tiene la capacidad de realizar ambas mediciones, y ambas se utilizan para cubrir todo el conjunto de unidades funcionales.

El conjunto de diferentes unidades funcionales comprende, por ejemplo, al menos una unidad de afeitado de tipo rotativo, una cortadora de pelo de precisión de tipo alternativo, una unidad de cepillo facial de tipo giratorio y un perfilador de barba de tipo alternativo.

Este es un ejemplo de un sistema de cuidado personal para el tratamiento del cabello con (al menos) cuatro unidades funcionales diferentes.

Más generalmente, el conjunto de diferentes unidades funcionales puede comprender al menos dos de una unidad de afeitado, una unidad de cepillo facial, un perfilador de barba y una recortadora de cabello de precisión. En esta configuración de sistema más general, hay al menos dos unidades funcionales, de nuevo en este ejemplo relacionadas con el tratamiento del cabello. En otros ejemplos, el sistema puede ser para depilación, o incluso para cuidado dental.

La invención también proporciona un método para controlar una unidad funcional conectada a un cuerpo principal de un sistema de cuidado personal, comprendiendo el sistema de cuidado personal dicho cuerpo principal, un motor dispuesto en el cuerpo principal, un conjunto de diferentes unidades funcionales cada una de las cuales se puede conectar de forma liberable al cuerpo principal y cada uno comprende un componente funcional móvil, y una interfaz de conexión dispuesta en el cuerpo principal y adaptada para permitir la conexión de cualquier unidad seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales al cuerpo principal para permitir el accionamiento del componente funcional móvil del mismo por el motor, en el que el método comprende:

medir al menos un parámetro de corriente relacionado con una corriente eléctrica que acciona el motor;  
medir al menos un parámetro de vibración relacionado con una vibración del cuerpo principal durante la conducción de la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales cuando está conectado al cuerpo principal; y  
realizar una función de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales en dependencia de un valor medido de al menos un parámetro actual y un valor medido de al menos un parámetro de vibración.

Este es el método implementado por la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal y el sistema de cuidado personal definido anteriormente. El método puede comprender además controlar una velocidad de accionamiento del motor con una desviación de menos del 1 % de la velocidad de accionamiento objetivo.

Esto hace que la medición de al menos un parámetro de vibración sea más robusta.

El método de la invención puede implementarse, al menos en parte, en software.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a la(s) realización(es) descrita(s) a continuación.

## 5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar más claramente cómo se puede llevar a la práctica, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo únicamente, a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La figura 1 muestra un sistema de cuidado personal en forma de máquina de afeitar;  
La figura 2 muestra el cuerpo principal del sistema de cuidado personal (que, incluidos los componentes contenidos en el cuerpo principal, puede definirse como una unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal) junto con un conjunto asociado de unidades funcionales;
- 15 La figura 3 muestra un ejemplo de las posibles características de rotación de las unidades funcionales;  
La figura 4 muestra el espectro de frecuencias de la señal del eje x del acelerómetro para un perfilador de barba conectado al mango;
- La figura 5 muestra el espectro de frecuencias de la señal del eje x del acelerómetro para una recortadora de precisión unida al mango;
- La figura 6 muestra un ejemplo de un posible sistema de control de realimentación de velocidad;
- 20 La figura 7 muestra los componentes resultantes de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal;
- La figura 8 muestra una serie de medidas usando diferentes mangos (del mismo tipo) y usando diferentes unidades funcionales; y
- La figura 9 muestra gráficamente un enfoque de medición en dos etapas.

## 25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La invención se describirá con referencia a las figuras.

- 30 Debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican realizaciones ejemplares del aparato, los sistemas y los métodos, están destinados únicamente a fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención. Estas y otras características, aspectos y ventajas del aparato, los sistemas y los métodos de la presente invención se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos acompañantes. Debe entenderse que las figuras son meramente esquemáticas y no están dibujadas a escala.
- 35 También debe entenderse que se utilizan los mismos números de referencia en todas las figuras para indicar partes iguales o similares.

- La invención proporciona una unidad de accionamiento de un dispositivo para el cuidado personal, que comprende un cuerpo principal que alberga un motor, en el que un conjunto de diferentes unidades funcionales se puede conectar de forma liberable al cuerpo principal. Un controlador genera una señal de salida asociada con unidades funcionales conectadas en función de la corriente detectada y una vibración detectada. El uso de detección de vibraciones y detección de corriente (que detecta la carga eléctrica resultante de la unidad funcional) permite identificar múltiples unidades funcionales diferentes de manera más confiable.

- 45 La figura 1 muestra un sistema de cuidado personal 10 en forma de máquina de afeitar.

- La máquina de afeitar comprende una unidad funcional 12, en particular un cabezal de afeitado, conectado de forma separable a un cuerpo principal 15 (en este ejemplo, el mango) a través de una interfaz de conexión 14. El cuerpo principal, incluidos los componentes alojados dentro del cuerpo principal, se denomina en este documento unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal. El cabezal de afeitado tiene un componente funcional móvil, en este ejemplo un conjunto de tres cuchillas giratorias 13. Un motor 16 está dispuesto en el cuerpo principal para permitir el accionamiento del componente funcional móvil por el motor. El cabezal de afeitado es solo una de un conjunto de unidades funcionales que pueden conectarse al cuerpo principal.

- 55 Se proporciona un sensor de corriente 18 para medir al menos un parámetro de corriente relacionado con una corriente eléctrica que acciona el motor y un sensor de vibración 19 está dispuesto en el cuerpo principal para medir al menos un parámetro de vibración relacionado con una vibración del cuerpo principal 15 durante la conducción del cabezal de la máquina de afeitar.

- 60 El sensor de corriente 18 mide la corriente eléctrica que fluye hacia el motor eléctrico 16 que acciona la unidad funcional. El motor normalmente se monta en el cuerpo principal, por ejemplo, en el mango, y la unidad funcional se conecta a él a través de una interfaz mecánica giratoria o de traslación. La corriente del motor suele ser un parámetro importante para la electrónica o el software que controla el motor, por lo que esta información suele estar disponible. El sensor puede comprender simplemente una resistencia, por ejemplo, un componente de montaje en superficie. La tensión se mide y es proporcional a la corriente.
- 65

El sensor de vibración mide las vibraciones mecánicas del cuerpo principal o dentro del mismo. Esto se puede implementar como un acelerómetro, como un dispositivo de montaje en superficie, que es un componente pequeño y económico que se puede agregar a la placa de circuito impreso principal. En algunos casos, por ejemplo, en aparatos en los que la interfaz de usuario se activa automáticamente al recoger el aparato, dichos acelerómetros ya están presentes y, por lo tanto, pueden utilizarse. La posición en la PCB influirá en el nivel de vibración detectado. Preferiblemente, el acelerómetro se coloca en una posición en la que la vibración de las unidades funcionales se capta fácilmente.

Un controlador 20 genera una señal de salida asociada con el componente funcional conectado, es decir, el cabezal de afeitado en este caso, dependiendo de un valor de al menos un parámetro de corriente medido por el sensor de corriente y un valor de al menos un parámetro de vibración medido por el sensor de vibraciones

La unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal utiliza, por lo tanto, la detección de vibraciones y la detección de corriente del motor para generar una salida que está asociada con una seleccionada de las diferentes unidades funcionales. La señal de salida está "asociada con" la unidad funcional conectada en el sentido de que la señal de salida se selecciona como relevante para, o utilizada por, esa unidad funcional particular. El uso de detección de vibraciones y detección de corriente (que detecta la carga eléctrica resultante de la unidad funcional) permite identificar múltiples unidades funcionales diferentes. En particular, algunas unidades pueden usar un movimiento giratorio y, por lo tanto, inducir solo una pequeña (o ninguna) cantidad de vibración. Otras unidades funcionales pueden utilizar un movimiento alternativo, de manera que se inducen vibraciones.

La figura 2 muestra el cuerpo principal 15 de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal, junto con un conjunto asociado de unidades funcionales, cada una de las cuales puede estar conectada de forma liberable al cuerpo principal. Las unidades funcionales comprenden una unidad de afeitado de tipo rotatorio 12, una recortadora de cabello de precisión de tipo alternativo 30, una unidad de cepillado facial de tipo rotativo 32 y un perfilador de barba de tipo alternativo 34. Cada uno tiene una interfaz de conexión para cooperar con la interfaz de conexión 14 del cuerpo principal. Este es un ejemplo de un sistema de cuidado personal para el tratamiento del cabello con (al menos) cuatro unidades funcionales diferentes. Más generalmente, el conjunto de diferentes unidades funcionales puede comprender al menos dos de los diferentes tipos mostrados.

Cuando se enciende la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal, la velocidad del motor aumentará hasta que alcance un nivel de estado estable. Antes de que se alcance este nivel de estado estable, las lecturas actuales y del acelerómetro no son estables. Se puede obtener una señal suficientemente estable, por ejemplo, después de un período de retardo, por ejemplo, de entre 250 ms y 500 ms. Por lo tanto, las señales del sensor de corriente y del acelerómetro utilizadas para determinar la señal de salida se obtienen, por ejemplo, dentro de un período de tiempo de 250 ms a 500 ms después del encendido hasta un retraso máximo, por ejemplo, de 1 segundo. Preferiblemente, la recopilación y el análisis de las señales de los sensores tienen lugar antes de que el usuario empiece a utilizar el aparato.

La señal del sensor de corriente se puede filtrar en hardware y/o software. En el software, la corriente promedio se determina a partir del período de retardo y durante una ventana de tiempo, por ejemplo, de hasta 250 ms.

La señal del acelerómetro se puede muestrear, por ejemplo, alrededor de 1 kHz, por ejemplo, a 1600 Hz. Las señales de interés son señales de vibración y no aceleraciones causadas por la gravedad u otros movimientos lentos del usuario que mueve el mango, por lo que la señal del acelerómetro se filtra con un filtro de paso de banda o paso alto, por ejemplo, con una frecuencia de corte baja de aproximadamente 30 Hz. La frecuencia de corte alta para un filtro de paso de banda puede ser, por ejemplo, de alrededor de 200 Hz. El acelerómetro es, por ejemplo, un dispositivo de 3 ejes.

Las diferentes unidades funcionales tienen diferentes características de corriente y vibración.

La figura 3 muestra un ejemplo de las posibles características de rotación. El motor 16 se muestra con una velocidad de rotación del rotor de 6000 rpm. Un tren de engranajes de salida tiene una relación de reducción de 2,273, lo que da una velocidad de rotación de 2640 rpm en el eje de salida del motor.

Cada unidad funcional tiene un tren de engranajes diferente, dando una relación de acoplamiento rotacional. La unidad de afeitado 12 tiene una relación de reducción de 1,32 que proporciona una rotación de 2000 rpm sin (o con una vibración mínima). El recortador de precisión 30 tiene una relación de 1,0 dando un movimiento recíproco de 2640 rpm, dando una fuerte señal de vibración a la frecuencia correspondiente de 44 Hz. El cepillo giratorio 32 tiene una relación de reducción de 11,52 que da una rotación de 229 rpm sin (o con una vibración mínima). La unidad perfiladora de barba 34 tiene una relación de reducción de 0,437 que proporciona un movimiento recíproco de 5573 rpm, lo que proporciona una fuerte señal de vibración a la frecuencia correspondiente de 92,9 Hz.

Solo hay dos unidades funcionales vibrantes en este ejemplo. Estos son el perfilador de barba y el recortador de precisión. La unidad de afeitado y el cepillo son sistemas giratorios. Por lo tanto, no se espera una frecuencia de vibración de esas dos unidades funcionales.

Si se utiliza control predictivo para controlar la velocidad del motor, se puede esperar una desviación de  $\pm 10\%$  con respecto a la velocidad objetivo. Esta desviación se refleja directamente en la frecuencia de vibración esperada. Con este nivel de tolerancia, la frecuencia de la recortadora de precisión puede estar en el intervalo de 39,6 Hz a 48,4 Hz y la frecuencia del perfilador de barba puede estar en el intervalo de 83,6 Hz a 10,2 Hz.

La figura 4 muestra el espectro de frecuencia obtenido al realizar una FFT (Transformada Rápida de Fourier) en la señal del eje x del acelerómetro (que es el eje de vibración dominante) para un perfilador de barba conectado al mango.

La figura 4 muestra que dentro de la ventana de frecuencia donde se espera la señal del perfilador de barba, hay un pico de amplitud 50. Esto indica que debe haber un perfilador de barba adjunto. Sin embargo, la figura 4 también muestra un pico de amplitud causado por el desequilibrio del motor, alrededor de 100 Hz (correspondiente a 6000 rpm). Esta frecuencia está en la misma ventana de frecuencia general que la señal del perfilador de barba. En algunos casos, la amplitud de la frecuencia de desequilibrio puede ser lo suficientemente alta como para que parezca que un perfilador de barba está conectado al mango cuando en realidad está conectada una unidad de afeitado. Esto daría lugar a una clasificación errónea.

Este problema de desequilibrio motor es aún más pronunciado en la figura 5. El espectro de frecuencia se muestra de nuevo en base a una FFT de la señal del eje x del acelerómetro con un recortador de precisión acoplado al mango.

En este caso no queda claro qué se sujeta al mango ya que tanto en la ventana de frecuencia esperada del perfilador de barba como en la ventana de frecuencia de la recortadora de precisión se ve un pico de gran amplitud. El pico 60 está en la ventana del recortador de precisión y los picos 62 y 64 están ambos en la ventana general donde se espera la señal del perfilador de barba. El pico 62 es la segunda frecuencia armónica del recortador de precisión. Por ejemplo, el pico 60 está a 43,5 Hz y el pico 62 está a 87 Hz, con una amplitud menor que el primer armónico pico 60. El pico 64 es el pico de desequilibrio del motor. Esto también puede resultar en una clasificación errónea.

Para mejorar la robustez, se puede controlar la velocidad del motor con mayor precisión utilizando un enfoque de retroalimentación. Para este propósito, se puede usar un algoritmo digital o un sistema analógico para medir la velocidad del motor y un sistema digital o analógico se usa para controlar la velocidad del motor con precisión usando el control de retroalimentación.

La figura 6 muestra un ejemplo de un posible sistema de control de realimentación de velocidad. Significa que las vibraciones causadas por el propio motor (por ejemplo, por un ligero desequilibrio) darán lugar a parámetros de vibración conocidos, que luego se pueden filtrar o ignorar como si no estuvieran relacionados con una unidad funcional conectada. Además, las unidades funcionales vibrantes que vibran con frecuencias cercanas entre sí también se distinguen mejor. El sistema de control de retroalimentación de velocidad, por ejemplo, controla la velocidad del motor con una desviación de menos del 1 % de la velocidad de accionamiento objetivo.

Una velocidad de motor deseada 70 se proporciona como entrada. Se compara con una señal de retroalimentación, y la diferencia se proporciona a un controlador 72 PI (proporcional - integral). La salida de control es la señal de accionamiento Um para el motor 16. La velocidad del motor es detectada por un codificador 74, y los pulsos del codificador son convertidos en una señal de velocidad de retroalimentación por una unidad de conversión de pulso a velocidad 76. De hecho, la detección por el codificador puede basarse en la corriente del motor (es decir, el al menos un parámetro de corriente). La corriente de accionamiento del motor se puede utilizar para derivar la velocidad del motor, evitando así la necesidad de sensores de retroalimentación adicionales.

El sistema de control de retroalimentación de velocidad evita la necesidad de mejorar el equilibrio inherente del motor por medio de un diseño costoso. Dicho diseño también necesitaría incluir los componentes circundantes, como la estructura del motor.

Al controlar la desviación de la velocidad del motor para que sea  $\pm 1\%$ , la ventana de frecuencia para el ejemplo del perfilador de barba sería de 91,97 Hz a 93,83 Hz. Si la velocidad objetivo del motor es de 6000 rpm, la frecuencia de desequilibrio es de 100 Hz ( $\pm 1\%$ ). En ese caso, la frecuencia de desequilibrio cae fuera de la ventana de detección requerida para el perfilador de barba y se puede evitar la clasificación errónea.

La figura 7 muestra los componentes resultantes de la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal. Ya se han descrito anteriormente el motor 16, el sensor de corriente 18, el sensor de vibración 19 (es decir, el acelerómetro) y el controlador 20.

La figura 7 muestra que el controlador 20 comprende una memoria 40 que almacena una pluralidad de conjuntos de datos 42. Cada conjunto de datos de la pluralidad de conjuntos de datos está asociado con uno respectivo del conjunto de diferentes unidades funcionales. El controlador 20 selecciona un conjunto de datos de la pluralidad de conjuntos de datos 42 en función de los valores medidos de corriente y vibración y luego se genera una señal de salida basada en el conjunto de datos seleccionado.

La figura 7 también muestra que el controlador 20 incluye un algoritmo de control PI 44. También muestra una pantalla de salida 46.

- 5 La señal de salida generada por el controlador 20 puede usarse para controlar el motor 16 y/o para controlar la pantalla 46. Ambos se muestran en la figura 7. Por supuesto, se pueden utilizar otros dispositivos de salida.

Una implementación preferida tiene control automático de la unidad funcional identificada, por ejemplo, una velocidad de motor preferida, o la variación de la velocidad del motor a lo largo del tiempo. Por lo tanto, una vez que se identifica una unidad funcional, puede desearse no mantener la velocidad del motor a 6000 rpm, sino implementar un perfil de velocidad del motor variable en el tiempo.

10 La operación inicial a 6000 rpm (por ejemplo) puede considerarse como un modo de operación genérico que puede aplicarse con seguridad a cualquier unidad funcional. El accionamiento inicial del motor es, por lo tanto, con las características de accionamiento del motor predeterminadas. Una vez identificada la unidad funcional, se genera la señal de salida. Esto puede relacionarse, por ejemplo, con un esquema de accionamiento que sea específico para la unidad funcional particular.

20 La figura 8 muestra una serie de medidas utilizando diferentes mangos (del mismo tipo) y utilizando diferentes unidades funcionales. Las mediciones se recopilan utilizando el control de avance. Esto da alrededor de +/-10 % de desviación en la velocidad. Por lo tanto, la agrupación será aún mejor cuando se utilice el control de velocidad de retroalimentación.

25 El eje x traza el logaritmo natural de la corriente promedio medida. El eje y traza el logaritmo natural de Max1 y Max2. Max1 es la amplitud máxima que se encuentra en la ventana de frecuencia donde se espera el recortador de precisión (PT) y el recortador de nariz (NT). Max2 es la amplitud máxima que se encuentra en la ventana de frecuencia donde se espera el perfilador de barba (BS).

30 La región 80 se relaciona con la brocha de afeitado (BR), la región 82 se relaciona con un recortador de nariz (NT), la región 84 se relaciona con el recortador de precisión (PT), la región 86 se relaciona con la unidad de afeitado y la región 88 se relaciona con el perfilador de barba (BS).

35 En un ejemplo, el conjunto de unidades funcionales comprende un cepillo, una recortadora de precisión, una unidad de afeitado y un perfilador de barba. En tal caso, el conjunto de diferentes unidades funcionales comprende una primera unidad funcional (recortadora de precisión) y una segunda unidad funcional (perfiladora de barba), cada una de las cuales comprende un componente funcional (por ejemplo, cuchilla) configurado para realizar un movimiento alternativo, y al menos una tercera (unidad de afeitado) y una cuarta unidad funcional (cepillo), cada una de las cuales comprende un componente funcional (por ejemplo, disco de corte o cabezal de cerdas) configurado para realizar un movimiento giratorio en una sola dirección.

40 La primera y segunda unidades funcionales se asocian entonces con la aparición en el cuerpo principal de una amplitud de vibración máxima por encima, respectivamente, de un primer y segundo valor de umbral predefinidos en, respectivamente, un primer y segundo intervalos predefinidos mutuamente diferentes de frecuencias de vibración. Por lo tanto, vibran a diferentes frecuencias con su propia amplitud característica. La tercera y cuarta unidades funcionales están asociadas con la aparición de un valor del al menos un parámetro actual en, respectivamente, un primer y segundo intervalos predefinidos mutuamente diferentes del al menos un parámetro actual. Por lo tanto, dan como resultado una corriente de carga característica para el motor de accionamiento.

45 En tal caso, es suficiente verificar si se encuentra una amplitud de vibración lo suficientemente grande en una de las dos ventanas de frecuencia para identificar las primera y segunda unidades funcionales. El controlador determina así si una amplitud de vibración máxima que ocurre dentro de un intervalo predefinido de frecuencias de vibración está por encima de un valor de umbral predefinido. Por lo tanto, el controlador puede buscar identificar una vibración con una amplitud característica dentro de una determinada banda de frecuencia.

50 De esta manera, el controlador genera, en una primera etapa, una señal de salida asociada con la primera o la segunda unidad funcional cuando una amplitud de vibración máxima que ocurre dentro, respectivamente, del primer o segundo intervalo predefinido de frecuencias de vibración está por encima, respectivamente, el primero o el segundo valor de umbral predefinido. En este ejemplo, si se alcanzó la amplitud requerida en la ventana de frecuencia donde se espera el recortador de precisión, la unidad funcional debe ser un recortador de precisión. Si este estaba en la ventana de frecuencia donde se espera el perfilador de barba, la unidad funcional debe ser un perfilador de barba.

55 Si la amplitud de vibración en ambas ventanas de frecuencia no es lo suficientemente alta (no más alta que el umbral esperado), se debe conectar un cepillo o una unidad de afeitado. En ese caso, esos dos se pueden distinguir observando el nivel actual promedio. Por debajo de un determinado umbral de corriente debe ser el cepillo, por encima de este umbral debe ser la unidad de afeitado.

El controlador genera así, en una segunda etapa siguiente a la primera, una señal de control asociada a la tercera o cuarta unidad funcional cuando el valor del al menos un parámetro actual está en, respectivamente, dicho primer o dicho segundo intervalo predefinido del al menos un parámetro actual.

- 5 Se puede usar un interruptor simple para detectar si está conectada o no alguna unidad funcional.

La figura 9 muestra gráficamente este enfoque de dos etapas.

- 10 La primera etapa se muestra como 90. La amplitud de vibración se mide en las dos ventanas de frecuencia, como se muestra en el gráfico. La primera medición identifica si está presente o no un recortador de precisión (PT), y la segunda medición identifica si está presente o no un perfilador de barba (BS).

- 15 La segunda etapa se muestra como la etapa 92. La corriente promedio se usa para distinguir entre el cepillo (BR) y la unidad de afeitado (SU) (y opcionalmente también un recortador de nariz NT, como se muestra, en el caso de que la determinación de la frecuencia por sí sola no sea suficiente).

- 20 La invención puede aplicarse a sistemas de cuidado personal distintos de los sistemas de afeitado. Por ejemplo, se puede aplicar a otros sistemas de cuidado del cabello, como sistemas de depilación, o incluso a sistemas modulares de salud bucal.

- 25 Los expertos en la materia pueden entender y efectuar variaciones de las realizaciones descritas en la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Un solo procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que determinadas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda utilizarse con ventaja. Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse de otras formas, como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones alámbricos o inalámbricos. Si el término "adaptado a" se usa en las reivindicaciones o descripción, se indica que el
- 30 término "adaptado a" pretende ser equivalente al término "configurado para".

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación del alcance.

## REIVINDICACIONES

1. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal, que comprende

5 un cuerpo principal (15);  
un motor (16) dispuesto en el cuerpo principal;  
una interfaz de conexión (14) dispuesta en el cuerpo principal, adaptada para permitir la conexión de cualquier  
unidad seleccionada de un conjunto de diferentes unidades funcionales (12, 30, 32, 34) al cuerpo principal para  
10 permitir el accionamiento de un componente funcional móvil del seleccionado del conjunto de diferentes unidades  
funcionales por el motor;  
un sensor de corriente (18) para medir al menos un parámetro de corriente relacionado con una corriente eléctrica  
que acciona el motor; y  
un controlador (20) adaptado para generar una señal de salida asociada a la seleccionada del conjunto de  
15 diferentes unidades funcionales;  
caracterizado por que:

la unidad de accionamiento del dispositivo de cuidado personal comprende además un sensor de vibración (19)  
dispuesto en el cuerpo principal para medir al menos un parámetro de vibración relacionado con una vibración  
del cuerpo principal durante la conducción de la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales  
20 cuando está conectado al cuerpo principal; y  
el controlador está adaptado para generar la señal de salida asociada con la seleccionada del conjunto de  
diferentes unidades funcionales en función de un valor de al menos un parámetro de corriente medido por el  
sensor de corriente y un valor de al menos un parámetro de vibración medido por el sensor de vibraciones

25 2. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según la reivindicación 1, en la que:

el controlador comprende una memoria (40) adaptada para almacenar una pluralidad de conjuntos de datos (42);  
cada conjunto de datos de la pluralidad de conjuntos de datos está asociado con uno respectivo del conjunto de  
diferentes unidades funcionales;  
30 el controlador está adaptado para seleccionar un conjunto de datos de la pluralidad de conjuntos de datos en  
función del valor medido de al menos un parámetro de corriente y el valor medido de al menos un parámetro de  
vibración, y para generar la señal de salida tal que la salida la señal se relaciona con el conjunto de datos  
seleccionado.

35 3. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según la reivindicación 1 o 2, que comprende  
además un sistema de control de realimentación de velocidad (70, 72, 74, 76) adaptado para controlar una velocidad  
de accionamiento del motor.

40 4. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según la reivindicación 3, en la que el sistema de  
control de realimentación de velocidad está adaptado para implementar el control de velocidad del motor, lo que da  
como resultado una desviación de la velocidad de accionamiento del motor de menos del 1 % de una velocidad de  
accionamiento objetivo.

45 5. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según la reivindicación 4, en la que el sistema de  
control de realimentación de velocidad está adaptado para generar una señal de realimentación de velocidad del motor  
a partir del valor medido del al menos un parámetro actual, y en el que el sistema de control de realimentación de  
velocidad comprende un controlador PI (72) para procesar una diferencia entre la señal de realimentación de velocidad  
del motor y la velocidad de accionamiento objetivo.

50 6. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según cualquiera de las reivindicaciones  
anteriores, en la que el controlador está adaptado para:

arrancar el motor con las características predeterminadas de accionamiento del motor; y  
un período de tiempo predeterminado después del arranque del motor, generar la señal de salida asociada con la  
55 seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales en función del valor medido de al menos un  
parámetro de corriente y el valor medido de al menos un parámetro de vibración.

7. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según una cualquiera de las reivindicaciones  
anteriores, en la que la señal de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales  
60 está asociada con características predefinidas de accionamiento del motor asociadas con la seleccionada del conjunto  
de diferentes unidades funcionales.

8. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según una cualquiera de las reivindicaciones  
anteriores, en la que el sensor de vibración (19) comprende un acelerómetro.

65 9. Una unidad de accionamiento de un dispositivo de cuidado personal según la reivindicación 8, en la que el al menos

un parámetro de vibración comprende uno o ambos de una frecuencia de vibración y una amplitud de vibración.

10. Una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal según la reivindicación 9, en la que el controlador está adaptado para determinar si una amplitud de vibración máxima que ocurre dentro de un intervalo predefinido de frecuencias de vibración está por encima de un valor de umbral predefinido.

11. Un sistema de cuidado personal (10) que comprende una unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y un conjunto de diferentes unidades funcionales, cada una de las cuales se puede conectar de forma liberable a la interfaz de conexión del cuerpo principal de la unidad de accionamiento de dispositivo de cuidado personal y comprendiendo cada uno un componente funcional móvil.

12. Un sistema de cuidado personal según la reivindicación 11, en el que:

el conjunto de diferentes unidades funcionales comprende al menos una primera y una segunda unidad funcional, comprendiendo cada una un componente funcional configurado para realizar un movimiento alternativo, y al menos una tercera y una cuarta unidad funcional, comprendiendo cada una un componente funcional configurado para realizar un movimiento giratorio movimiento en una sola dirección;

la primera y segunda unidades funcionales están asociadas con la aparición en el cuerpo principal de una amplitud de vibración máxima por encima, respectivamente, de un primer y segundo valor de umbral predefinidos en, respectivamente, un primer y segundo intervalos predefinidos de frecuencias de vibración mutuamente diferentes; la tercera y cuarta unidades funcionales están asociadas con la aparición de un valor del al menos un parámetro actual en, respectivamente, un primer y segundo intervalos predefinidos mutuamente diferentes del al menos un parámetro actual;

el controlador está adaptado para generar, en una primera etapa, una señal de salida asociada con la primera o la segunda unidad funcional cuando una amplitud máxima de vibración que ocurre dentro, respectivamente, del primer o segundo intervalo predefinido de frecuencias de vibración está por encima, respectivamente, del primero o el segundo valor de umbral predefinido; y

el controlador está adaptado para generar, en una segunda etapa después de la primera etapa, una señal de salida asociada con la tercera o la cuarta unidad funcional cuando el valor del al menos un parámetro actual está en, respectivamente, dicho primer o dicho segundo intervalo predefinido del al menos un parámetro actual.

13. Un sistema de cuidado personal según la reivindicación 12, en el que el conjunto de diferentes unidades funcionales comprende al menos una unidad de afeitado de tipo rotatorio, un cortapelo de precisión de tipo alternativo, una unidad de cepillado facial de tipo giratorio y un perfilador de barba de tipo alternativo.

14. Un sistema de cuidado personal según la reivindicación 11, en el que el conjunto de diferentes unidades funcionales comprende al menos dos de una unidad de afeitado (12), una unidad de cepillado facial (32), un perfilador de barba (34) y un cortapelo de precisión (30).

15. Un método para controlar una unidad funcional conectada a un cuerpo principal de un sistema de cuidado personal, comprendiendo el sistema de cuidado personal dicho cuerpo principal, un motor dispuesto en el cuerpo principal, un conjunto de diferentes unidades funcionales cada una de las cuales puede conectarse al cuerpo principal de forma liberable y comprendiendo cada uno un componente funcional móvil, y una interfaz de conexión dispuesta en el cuerpo principal y adaptada para permitir la conexión de cualquiera seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales al cuerpo principal para permitir el accionamiento del componente funcional móvil del mismo por el motor, en el que el método comprende:

medir al menos un parámetro de corriente relacionado con una corriente eléctrica que acciona el motor; y realizar una función de salida asociada a la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales; caracterizado por que:

el método comprende además medir al menos un parámetro de vibración relacionado con una vibración del cuerpo principal durante la conducción de la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales cuando está conectado al cuerpo principal; y

la función de salida asociada con la seleccionada del conjunto de diferentes unidades funcionales se realiza en función de un valor medido del al menos un parámetro actual y un valor medido del al menos un parámetro de vibración.

16. Un método según la reivindicación 15, que comprende además controlar una velocidad de accionamiento del motor con una desviación de menos del 1 % de una velocidad de accionamiento objetivo.

17. Un programa informático que comprende medios de código de programa informático que se adapta, cuando dicho programa se ejecuta en un controlador del sistema de cuidado personal de las reivindicaciones 11-14, para implementar el método de la reivindicación 15 o 16.

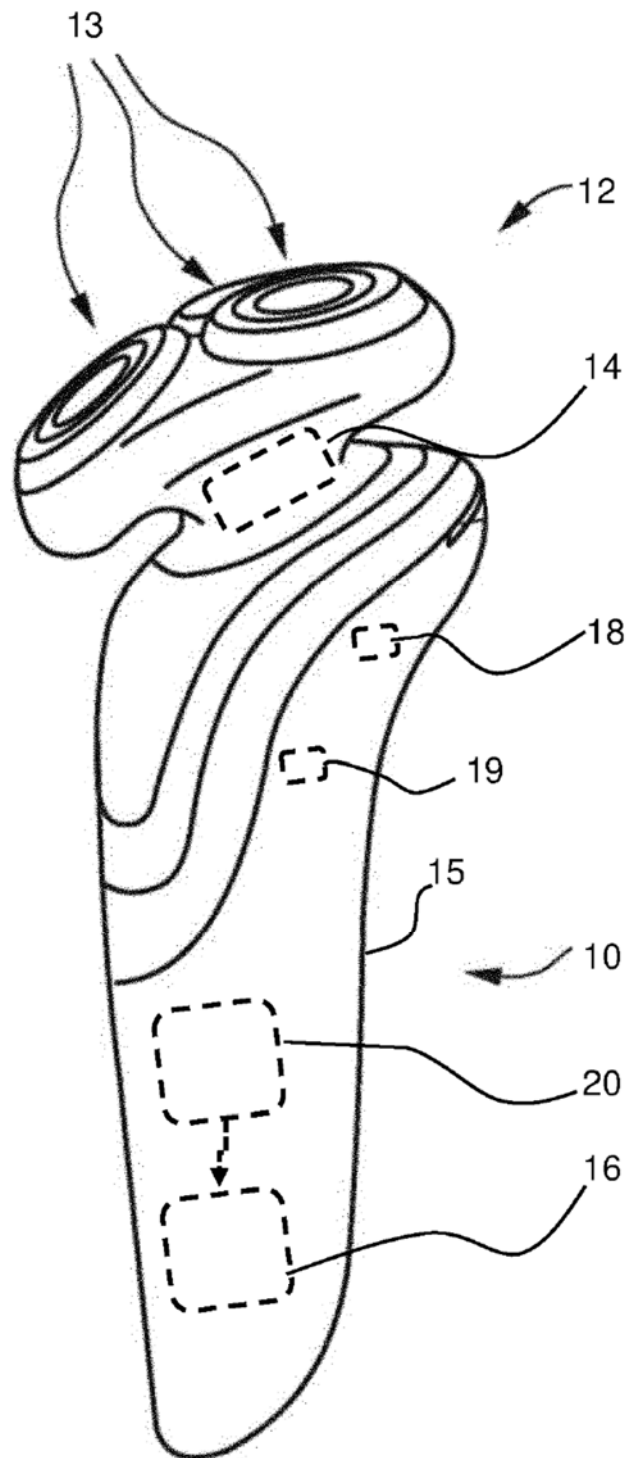


FIG. 1

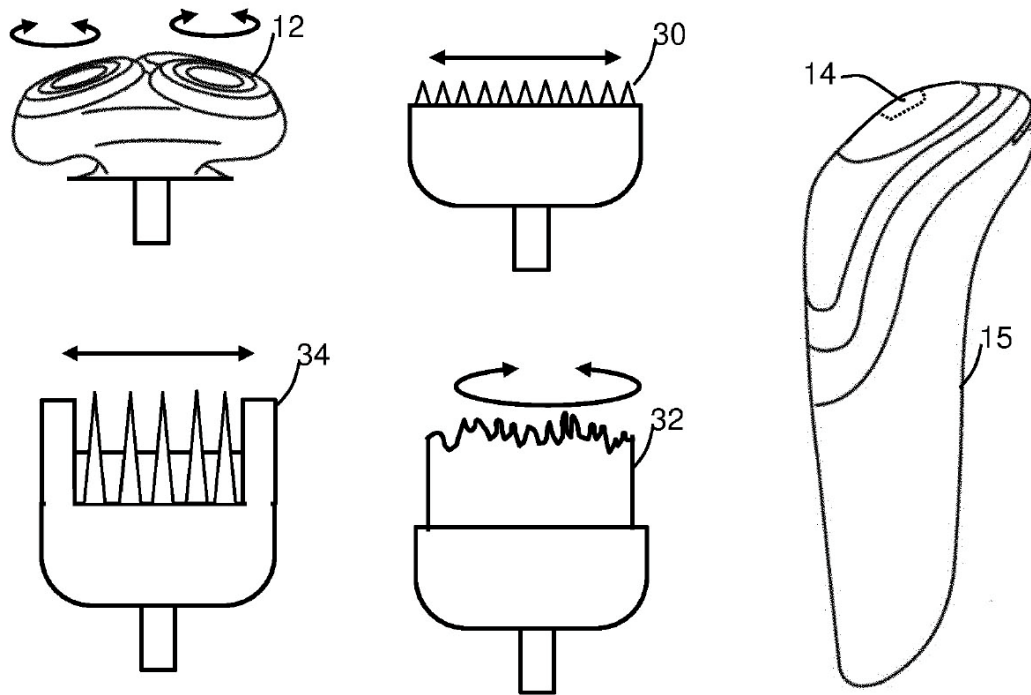


FIG. 2

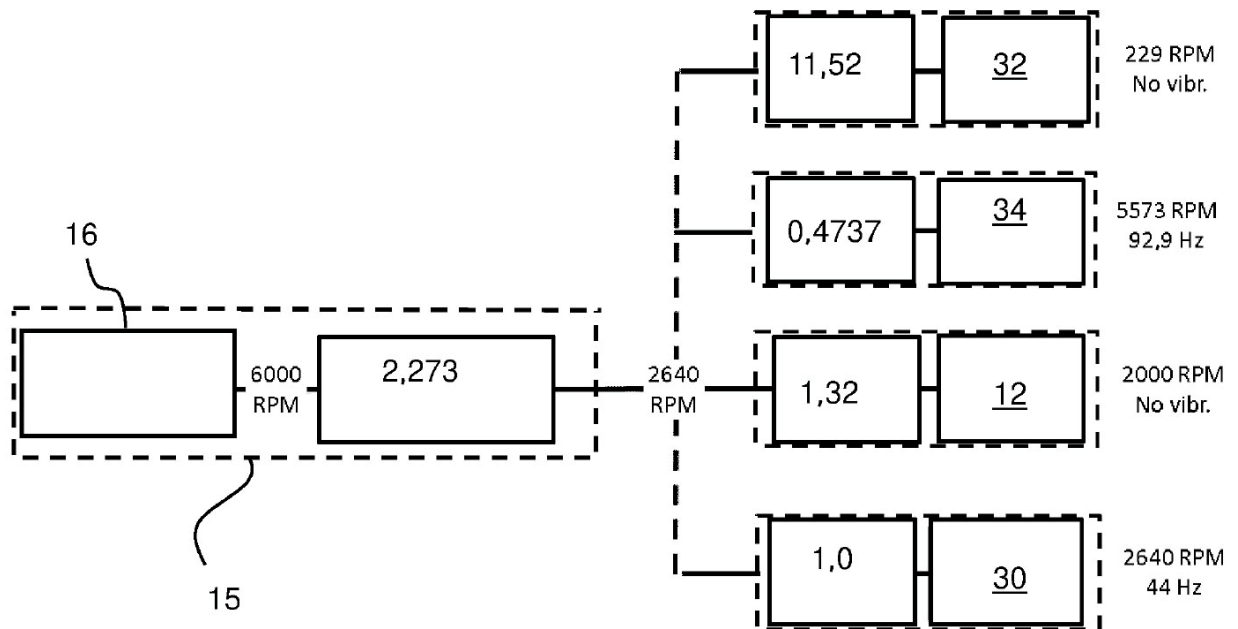


FIG. 3

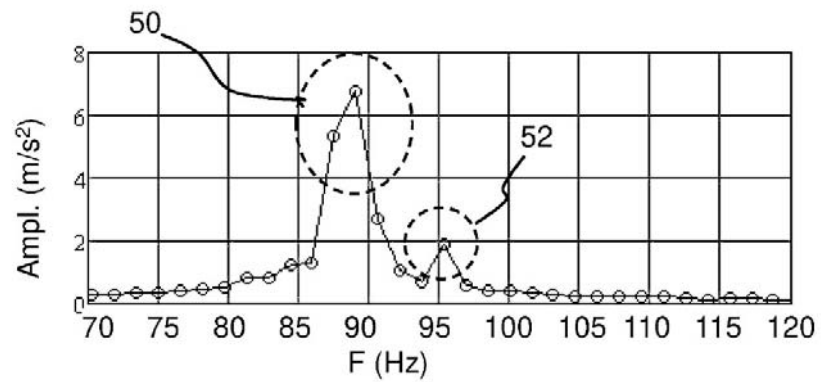


FIG. 4

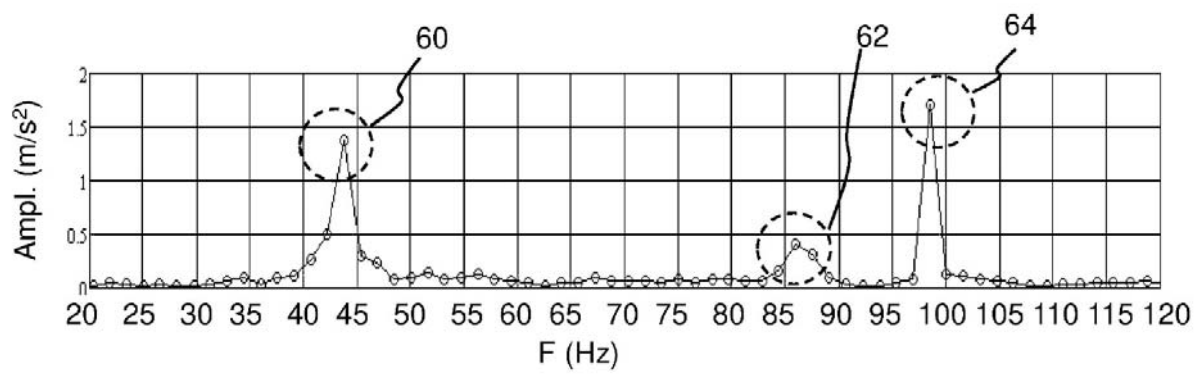


FIG. 5

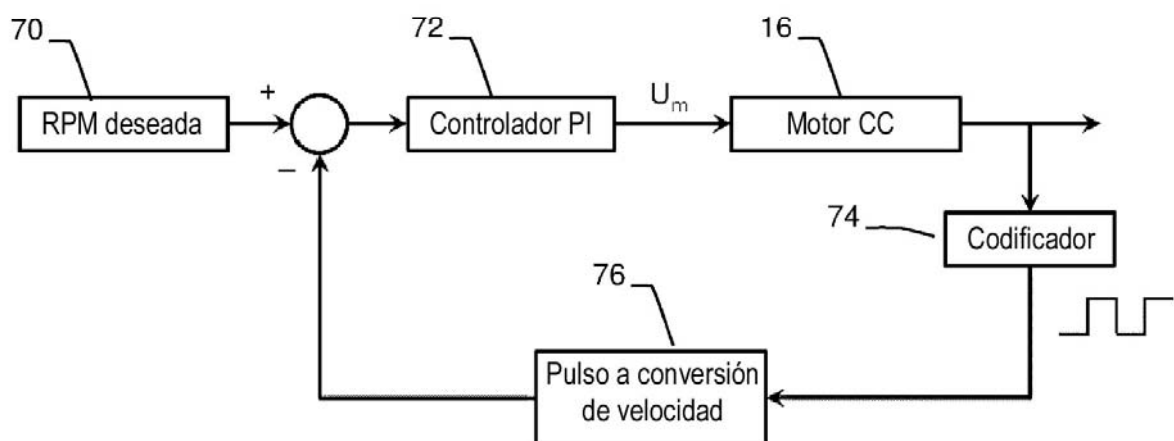


FIG. 6

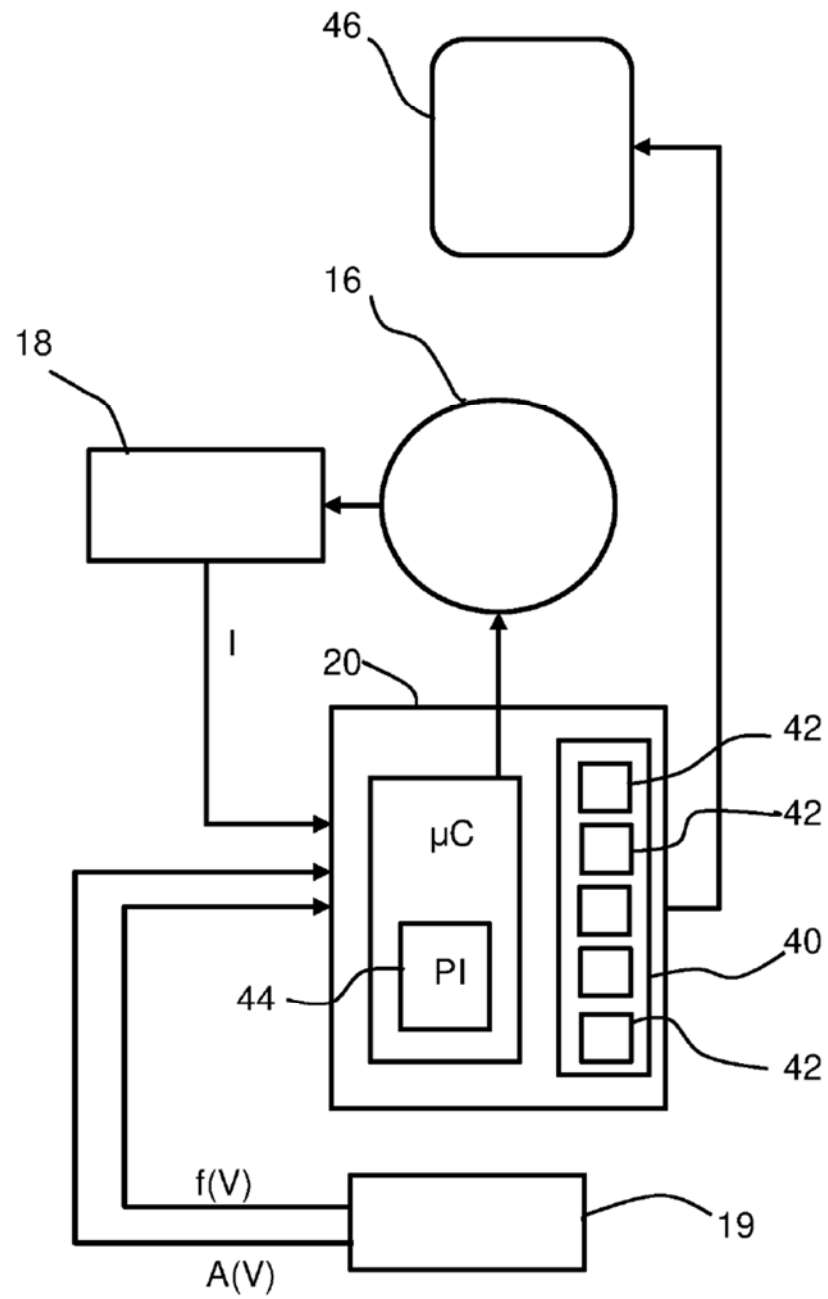


FIG. 7

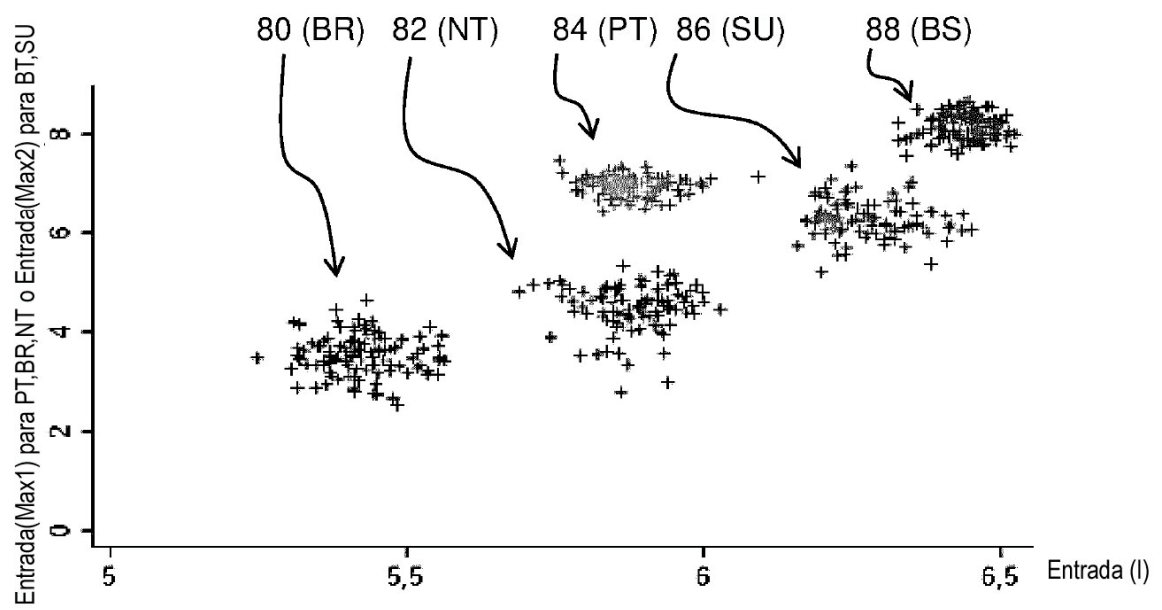


FIG. 8

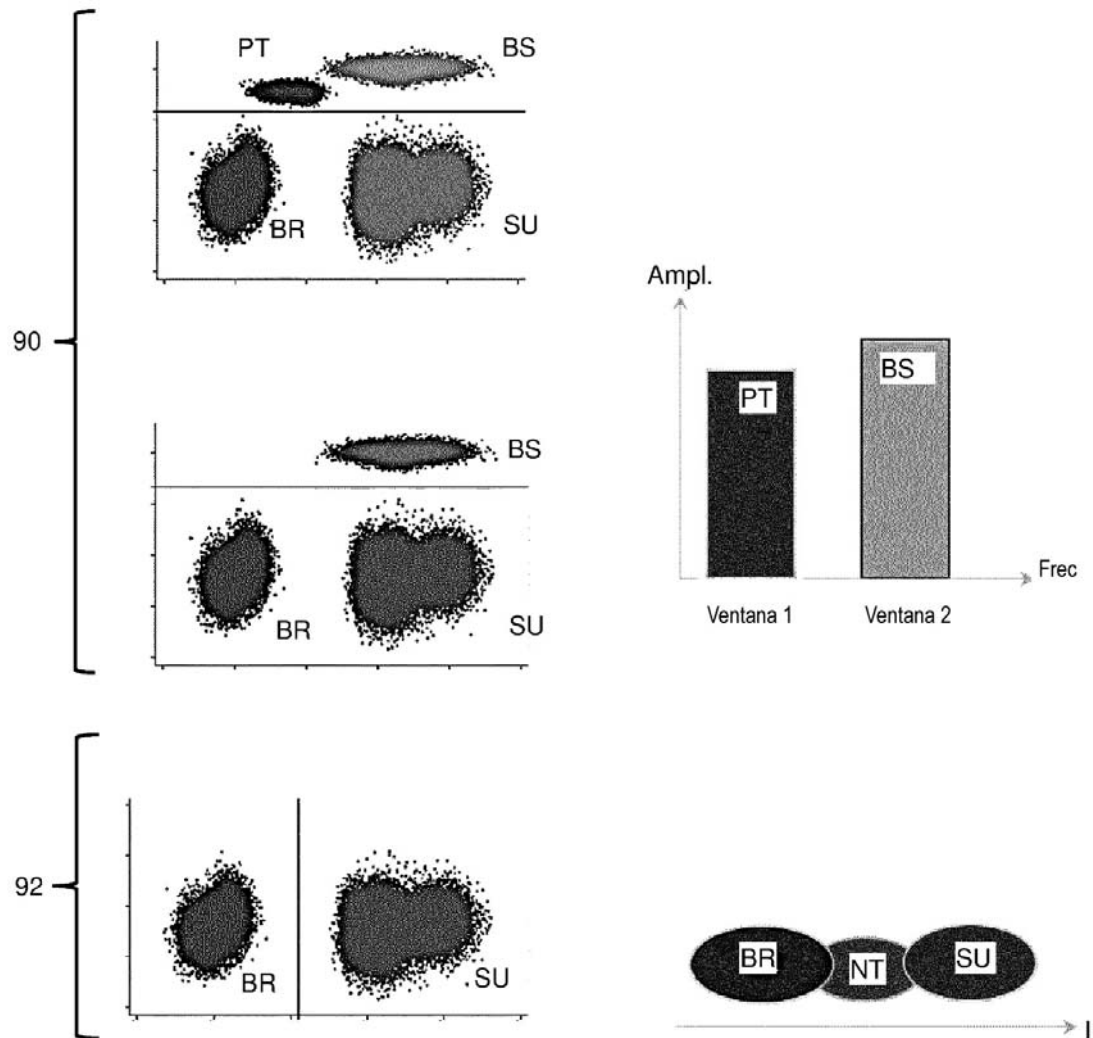


FIG. 9