

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 445**

51 Int. Cl.:

B26B 19/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2022** **PCT/EP2022/070731**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2023** **WO23016783**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2022** **E 22744774 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2024** **EP 4185446**

54 Título: **Alimentación de una unidad funcional y obtención de una señal de medición a través de un único par de rutas de conexión eléctrica**

30 Prioridad:

13.08.2021 EP 21191197

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

23.08.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BISSCHOP, OEDILIUS, JOHANNES;
ALGRA, SIETZE;
MOYO, FORTUNE y
SEMENOV, ANDRII**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 977 445 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

Alimentación de una unidad funcional y obtención de una señal de medición a través de un único par de rutas de conexión eléctrica

Campo de la invención

Esta divulgación se refiere a un dispositivo, tal como un dispositivo de afeitado, que comprende un cuerpo principal y una unidad funcional que comprende un miembro funcional y un componente sensor, y en particular a una disposición mediante la cual el miembro funcional puede ser alimentado y se puede obtener una señal de medición del componente sensor utilizando un único par de rutas de conexión eléctrica entre el cuerpo principal y la unidad funcional.

Antecedentes de la invención

Un enfoque reciente en el campo de los dispositivos de cuidado personal, y en particular los dispositivos de afeitado del vello facial, es la provisión de una experiencia sensorial mejorada al usuario de dicho dispositivo junto con la realización de una o más funciones de cuidado personal, tales como afeitado, depilación, masaje cutáneo, etc.

Por ejemplo, se puede proporcionar una experiencia sensorial mejorada al usuario de un dispositivo de cuidado personal mediante el uso de un módulo de luz infrarroja (IR) o IR cercano (NIR) dentro del dispositivo de cuidado personal. El módulo de luz IR o IR cercano se puede alimentar para proporcionar calor suave al usuario y/o tratar la piel del usuario a la vez que el dispositivo de cuidado personal está en uso realizando la(s) función(es) de cuidado personal.

Se apreciará que en este ejemplo, la experiencia sensorial proporcionada por el módulo de luz IR o NIR mejorará con la proximidad del módulo de luz IR o NIR a la piel del usuario (cuando el dispositivo de cuidado personal está en uso). En vista de esto, el módulo de luz IR o NIR puede proporcionarse dentro de una unidad funcional del dispositivo de cuidado personal, siendo la unidad funcional la parte del dispositivo de cuidado personal que proporciona una o más funciones de cuidado personal tales como afeitado o corte de pelo.

A menudo, la unidad funcional puede ser desmontable de un cuerpo principal del dispositivo de cuidado personal para facilitar la limpieza o reemplazo de la unidad funcional, por ejemplo para limpiar residuos de los elementos de corte de pelo o para reemplazar los elementos de corte de pelo por completo. Por lo tanto, la unidad funcional requiere conexiones eléctricas al cuerpo principal para recibir energía.

Dado el entorno en el cual se utilizan dispositivos de cuidado personal, el acoplamiento entre el cuerpo principal y la unidad funcional necesita ser impermeable, lo cual hace que la construcción del cuerpo principal y la unidad funcional sea compleja.

Además, también puede ser deseable medir ciertos parámetros relacionados con el funcionamiento de la unidad funcional, por ejemplo, una temperatura de la unidad funcional o módulo de iluminación, para mejorar la experiencia del usuario y/o garantizar la seguridad del usuario. Las mediciones de este/estos parámetros deben proporcionarse a partir de la unidad funcional al cuerpo principal para su evaluación, pero en vista de la complejidad requerida para garantizar que el dispositivo de cuidado personal sea impermeable, no es deseable proporcionar conexiones eléctricas adicionales entre el cuerpo principal y la unidad funcional.

Un ejemplo del estado de la técnica lo proporciona la documentación de patente WO 2015/135682 A1. Dicho documento divulga un motor eléctrico para un dispositivo de afeitado que comprende un detector de carga y un controlador en donde el controlador establece el voltaje promedio con base en la carga detectada.

Resumen de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo que comprende una unidad funcional y un cuerpo principal, que permite alimentar la unidad funcional y obtener una señal de medición de la unidad funcional a través de un único par de rutas de conexión eléctrica.

De acuerdo con un primer aspecto específico, se proporciona un dispositivo que comprende un cuerpo principal que comprende una fuente de alimentación y un circuito de control, y una unidad funcional que comprende un miembro funcional y un componente sensor, en donde el miembro funcional y el componente sensor están dispuestos eléctricamente en paralelo entre sí, y en donde el miembro funcional tiene un voltaje umbral por debajo del cual el miembro funcional es eléctricamente no conductivo o sustancialmente eléctricamente no conductivo, y por encima del cual el miembro funcional es eléctricamente conductivo, en donde el circuito de control y la fuente de alimentación están acopladas eléctricamente a la unidad funcional mediante un único par de rutas de conexión eléctrica, y en donde el circuito de control y la fuente de alimentación están configurados para conmutar entre proporcionar voltajes primero y segundo a la unidad funcional a través del único par de rutas de conexión eléctrica, en donde el primer voltaje excede el voltaje umbral y el segundo voltaje está por debajo del voltaje umbral para permitir que se obtenga una señal de

medición a partir del componente sensor a través del par único de rutas de conexión eléctrica. Este aspecto tiene la ventaja de que el único par de rutas de conexión eléctrica se puede utilizar para alimentar un miembro funcional, y obtener una señal de medición de un componente sensor, reduciendo así el número de conexiones eléctricas requeridas entre el cuerpo principal y la unidad funcional.

5 Estos y otros aspectos serán evidentes y se dilucidarán con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

10 A continuación se describirán realizaciones de ejemplos, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos, en los cuales:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una afeitadora eléctrica de acuerdo con la invención.

15 La Figura 2 es un diagrama de circuito simplificado de un dispositivo de ejemplo de acuerdo con la invención.

La Figura 3 es un diagrama de circuito de un dispositivo de ejemplo de acuerdo con la invención.

20 La Figura 4 es un diagrama de circuito de un dispositivo de ejemplo de acuerdo con la invención.

La Figura 5 es un diagrama de circuito de un dispositivo de ejemplo de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de realizaciones

25 Como se señaló anteriormente, las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan un dispositivo que comprende una unidad funcional y un cuerpo principal, que permite alimentar la unidad funcional y obtener una señal de medición de la unidad funcional a través de un único par de rutas de conexión eléctrica. El dispositivo puede ser un dispositivo portátil, es decir, un dispositivo que un usuario debe sostener en la mano. El usuario del dispositivo puede ser la persona con la que se utiliza el dispositivo (por ejemplo, el usuario utiliza el dispositivo consigo mismo).

30 La unidad funcional comprende un miembro funcional para realizar una o más funciones con respecto al usuario. El dispositivo puede ser un dispositivo de cuidado personal, en cuyo caso la unidad funcional y por lo tanto el miembro funcional pueden realizar una función para complementar o mejorar una función de cuidado personal. Por ejemplo, la función de cuidado personal puede ser cortar el pelo, afeitarse, depilarse, cepillarse los dientes, masajear la piel, etc.

35 En estos ejemplos, el dispositivo de cuidado personal puede ser una afeitadora eléctrica, una depiladora, un cepillo de dientes eléctrico, un masajeador de piel, etc. En algunas realizaciones, el miembro funcional comprende una o más fuentes de luz para generar luz IR o NIR para calentar la piel, aumentar la perfusión sanguínea y/o estimular la circulación sanguínea cuando el dispositivo de cuidado personal se utiliza para realizar la función de cuidado personal. Esto puede dar como resultado una apariencia más saludable de la piel y/o una sensación de revitalización de la piel.

40 Se apreciará que la luz NIR puede penetrar más profundamente en la piel que la luz IR, permitiendo una mejor provisión de los beneficios antes mencionados.

En algunas realizaciones, el miembro funcional puede comprender una o más fuentes de luz para generar luz visible para proporcionar beneficios para la piel cuando el dispositivo de cuidado personal se utiliza para realizar la función

45 de cuidado personal. Por ejemplo, se pueden usar longitudes de onda rojas de luz visible para tratar heridas y/o irritación de la piel y/o mantener la salud de la piel, se pueden usar longitudes de onda azules para tratar el acné, se pueden usar longitudes de onda verdes para tratar la piel seca, y se pueden usar longitudes de onda amarillas para tratar las manchas de la edad.

50 La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo en la forma de afeitadora 1 eléctrica de acuerdo con una primera realización de la invención. En el ejemplo que se muestra, la afeitadora 1 eléctrica es del tipo rotativo y comprende un cuerpo 10 principal que está destinado a ser asido por un usuario de la afeitadora 1, y una unidad funcional (específicamente, en esta realización que se ilustra, una unidad afeitadora) 20 que está destinada a entrar en contacto con una porción de piel a ser sometida a una acción de afeitado (es decir, una función de cuidado personal). El cuerpo

55 10 principal de la afeitadora 1 también se denomina comúnmente mango, y la unidad 20 de afeitado de la afeitadora 1 también se denomina comúnmente cabezal de afeitado. Por diversas razones tales como la necesidad de dar servicio y/o limpiar la unidad 20 de afeitado, la necesidad de reemplazar la unidad 20 de afeitado por una unidad de otro tipo, etc., es práctico si la unidad 20 de afeitado está montada de forma desmontable o articulada para el cuerpo 10 principal. La unidad 20 de afeitado incluye diversas unidades 21 de corte de pelo, siendo el número tres en el ejemplo que se

60 muestra. Cuando la afeitadora 1 eléctrica se aplica con el fin de someter una porción de piel a una acción de afeitado, el proceso real de cortar los pelos que sobresalen de la porción de piel tiene lugar en la posición de las unidades 21 de corte de pelo. Para este propósito de soportar las unidades 21 de corte de pelo, la unidad 20 de afeitado comprende un miembro 22 de base.

65 Cada una de las unidades 21 de corte de pelo comprende una combinación de un miembro 23 de corte externo que tiene un diseño en general en forma de copa y un miembro de corte interno (no se muestra) que está equipado con al

menos un elemento de corte de pelo y que está al menos parcialmente alojado en el interior del miembro 23 de corte externo. El miembro 23 de corte externo tiene aberturas 24 de entrada de pelo en una superficie 25 de pista de corte anular. Durante una acción de afeitado, los pelos que se extienden a través de las aberturas 24 de entrada de pelo y que sobresalen hacia el interior del miembro 23 de corte externo se cortan tan pronto como se encuentran con un elemento de corte de pelo del miembro de corte interno. Se puede realizar una acción de afeitado como la mencionada cuando el miembro de corte interno se activa para girar y una porción de la piel entra realmente en contacto con el miembro 23 de corte externo en la posición de la superficie 25 de pista de corte. La activación del miembro de corte interno puede tener lugar de una manera conocida a través de un mecanismo de accionamiento de la afeitadora 1. Este mecanismo de accionamiento (por ejemplo, un motor), normalmente está situado en el cuerpo 10 principal, y el movimiento de rotación del motor se transfiere a los miembros de corte internos de las unidades 21 de corte de pelo en la unidad 20 funcional. Cuando la combinación del miembro 23 de corte externo y el miembro de corte interno se mueve sobre la porción de piel a la vez que el miembro de corte interno se hace girar, se logra que los pelos que sobresalen de la porción de piel queden atrapados en las aberturas 24 de entrada de pelo del miembro 23 de corte externo y se cortan en esa posición.

Cabe señalar que la información general anterior sobre la afeitadora 1 eléctrica de acuerdo con la primera realización de la invención es aplicable a los dispositivos 200, 300, 400 y 500 descritos a continuación cuando esos dispositivos se implementan como una afeitadora eléctrica.

En la afeitadora 1 eléctrica de acuerdo con la primera realización de la invención, la unidad 20 de afeitado comprende una unidad 30 de calentamiento de la piel que sirve para emitir luz infrarroja o infrarroja cercana a la piel y calentar la piel. La unidad 30 de calentamiento de la piel comprende un miembro 31 de contacto con la piel que tiene una superficie 32 de contacto con la piel que está dispuesta adyacente a las unidades 21 de corte de pelo para hacer contacto con la piel durante una acción de afeitado. Además, la unidad 30 de calentamiento de la piel comprende un miembro funcional en forma de una o más fuentes 33 de luz infrarroja o de infrarrojo cercano, a las cuales en adelante se hará referencia simplemente como fuentes 33 de luz en aras de la claridad, y las cuales pueden comprender LED. Por ejemplo, Las fuentes 33 de luz están integradas en el miembro 31 de contacto con la piel. Las fuentes 33 de luz pueden acoplarse térmicamente a la superficie 32 de contacto con la piel para calentar la superficie 32 de contacto con la piel y la piel en contacto con la misma mediante la energía térmica disipada por las fuentes 33 de luz como resultado de su limitada eficiencia de conversión eléctrica a óptica, y dispuestas para emitir luz infrarroja o infrarroja cercana a través de la superficie 32 de contacto con la piel para calentar la piel mediante absorción óptica de la luz por el tejido de la piel. Por ejemplo, el miembro 31 en contacto con la piel puede comprender material que sea transparente a la luz infrarroja o infrarroja cercana y las fuentes 33 de luz pueden estar incorporadas en el material. Cuando el miembro funcional de la unidad 30 de calentamiento de la piel se activa durante una acción de afeitado, se logra que la piel sea sometida a más acciones además de la acción de afeitado, acciones particulares en las cuales la piel se estimula y calienta, lo cual puede conducir a una mejora del estado/apariencia de la piel y también a la mejora de la comodidad del afeitado.

Cabe señalar que la unidad 30 de calentamiento de la piel está configurada para realizar realmente la transferencia de calor a la piel con base tanto en la conducción térmica como en la radiación óptica. En vista del aspecto de la conducción térmica, es ventajoso si el diseño de la unidad 30 de calentamiento de la piel (o un conjunto de unidades 30 de calentamiento de la piel) se elige de modo que permita el contacto con la piel sobre un área de tamaño considerable de modo que el calor se puede propagar y se pueden impedir los puntos calientes. Esto implica que es en general ventajoso tener una pluralidad de fuentes 33 de luz en la unidad 20 de afeitado. En vista del aspecto de la radiación óptica, es ventajoso si la longitud de onda de la luz emitida por las fuentes 33 de luz se elige de manera que permita la penetración de la luz en la piel profunda, de modo que la piel realmente puede calentarse a partir del interior.

En el ejemplo que se muestra, el miembro 31 de contacto con la piel se proporciona en la forma de un soporte que está dispuesto para extenderse entre y soportar parcialmente las tres unidades 21 de corte de pelo. De acuerdo con una opción ventajosa, el miembro 31 de contacto con la piel que incluye las fuentes 33 de luz están dispuestas de forma desmontable o articulada en la unidad 20 de afeitado. Con el fin de tener una distribución práctica de la luz infrarroja o infrarroja cercana, las fuentes 33 de luz están dispuestas para emitir la luz infrarroja o infrarroja cercana a través de una sección 34 central de la superficie 32 de contacto con la piel dispuesta entre las unidades 21 de corte de pelo y a través de secciones 35a, 35b, 35c periféricas de la superficie 32 de contacto con la piel dispuestas entre cada uno de los tres pares diferentes de unidades 21 de corte de pelo adyacentes en la configuración triangular equilátera.

Aunque no se muestra en la Figura 1, la unidad 20 de afeitado también comprende un componente sensor para medir un parámetro y para proporcionar una señal de medición que representa la medición. En algunas realizaciones, el componente sensor se proporciona para medir un parámetro relacionado con el o los miembros funcionales o su operación. Por ejemplo, en realizaciones en donde el o los miembros funcionales son fuentes de luz IR o NIR, el componente sensor puede medir un parámetro relacionado con la temperatura o el cambio de temperatura de las fuentes de luz, o la temperatura o el cambio de temperatura de la superficie 32 de contacto con la piel de la unidad 30 de calentamiento de la piel, o la temperatura o cambio de temperatura de la piel sobre la cual incide la luz de las fuentes 33 de luz.

La Figura 2 es un diagrama de circuito simplificado de un dispositivo 200 de ejemplo de acuerdo con la invención. Se apreciará que el dispositivo 200 puede implementarse en la forma de afeitadora 1 eléctrica descrita anteriormente. Aunque el dispositivo 200 puede implementarse como una afeitadora eléctrica, también se apreciará que el dispositivo 200 puede implementarse alternativamente como cualquiera de los siguientes: un dispositivo de aseo personal, un cepillo de dientes, un dispositivo de depilación, un fotodepilador, etc. El dispositivo 200 puede implementarse como cualquier dispositivo adecuado que comprenda una unidad funcional y un cuerpo principal, donde la unidad funcional requiere energía para ejecutar una o más funciones, y se va a obtener una señal de medición relacionada con uno o más parámetros.

Por ejemplo, el dispositivo 200 puede ser un dispositivo de cuidado personal, y la unidad funcional puede ser una unidad de cuidado personal. El dispositivo de cuidado personal puede ser una afeitadora eléctrica (por ejemplo, la afeitadora 1 eléctrica). Además, en algunos ejemplos, la unidad funcional puede ser una unidad de afeitado (por ejemplo, la unidad 20 de afeitado). En algunas realizaciones, la unidad funcional está acoplada de forma liberable al cuerpo principal. Además, en algunos ejemplos, el miembro funcional puede comprender uno o más diodos emisores de luz (LEDs) dispuestos en la unidad funcional para emitir luz durante la operación de cuidado personal.

El dispositivo 200 comprende una fuente 202 de alimentación (por ejemplo, una batería) y un circuito 204 de control, que están comprendidos dentro del cuerpo 206 principal. El cuerpo 206 principal puede corresponder al cuerpo 10 principal de la afeitadora 1 eléctrica descrita anteriormente.

El dispositivo 200 comprende además un miembro 208 funcional y un componente 210 sensor comprendido dentro de una unidad 212 funcional. El miembro 208 funcional y el componente 210 sensor están dispuestos eléctricamente en paralelo entre sí entre un único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. La unidad 212 funcional puede corresponder a la unidad 20 de afeitado de la afeitadora 1 eléctrica descrita anteriormente.

El miembro 208 funcional tiene un voltaje umbral por debajo del cual el miembro 208 funcional es eléctricamente no conductivo o sustancialmente eléctricamente no conductivo, y por encima del cual el miembro 208 funcional es eléctricamente conductivo. Se apreciará que, al aplicar un voltaje que excede el voltaje umbral del miembro 208 funcional, el miembro 208 funcional se activará y realizará la función especificada (por ejemplo, emitir luz). Se apreciará que el miembro 208 funcional puede comprender uno o más elementos que, cuando se activen, proporcionarán una o más funciones de cuidado personal y/o una o más experiencias sensoriales. Por ejemplo, el miembro 208 funcional puede comprender uno o más elementos ópticos (por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED)) y/o elementos calefactores (por ejemplo, un LED NIR o un elemento calefactor resistivo).

El circuito 204 de control y la fuente 202 de alimentación están acoplados eléctricamente a la unidad 212 funcional mediante el único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. En particular, el circuito 204 de control está conectado eléctricamente a un terminal de la fuente 202 de alimentación y a la primera ruta 214 en el único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. La segunda ruta 216 en el único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica está conectada a tierra y al otro terminal de la fuente 202 de alimentación. El circuito 204 de control también está conectado a la segunda ruta 216. En otras realizaciones, la segunda ruta 216 puede conectarse al circuito comprendido dentro del cuerpo 206 principal de una manera alternativa. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la segunda ruta 216 puede no estar conectada a tierra.

En esta realización que se ilustra, el circuito 204 de control y la fuente 202 de alimentación están configurados para conmutar entre proporcionar un primer y un segundo voltaje a la unidad 212 funcional a través del único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. El primer voltaje excede el umbral voltaje del miembro 208 funcional, de modo que el miembro 208 funcional se active y realice la función requerida. El segundo voltaje está por debajo del voltaje umbral del miembro 208 funcional, de modo que el miembro 208 funcional no está activo y el circuito 204 de control puede obtener una señal de medición del componente 210 sensor a través del único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica.

Se apreciará que configurar la unidad 212 funcional de tal manera (es decir, de tal manera que el miembro 208 funcional pueda ser alimentado y uno o más parámetros relacionados con la unidad 212 funcional puedan detectarse a través del único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica) simplifica la construcción de la unidad 212 funcional, el cuerpo 206 principal y el propio dispositivo 200, particularmente cuando el dispositivo 200, o al menos el cuerpo 206 principal, debe ser impermeable. Esto se debe a que se utiliza el mismo par de rutas de conexión eléctrica para las dos funciones antes mencionadas, impidiendo la necesidad de proporcionar conexiones eléctricas adicionales para obtener la señal de medición dentro de la estructura del dispositivo 200.

Se describen ahora implementaciones de ejemplo adicionales de cómo se puede configurar un dispositivo con el fin de proporcionar voltajes primero y segundo a una unidad 212 funcional a través de un único par de rutas de conexión eléctrica (y permitir así que la unidad funcional sea alimentada y que uno o más parámetros relacionados con la unidad funcional sean detectados a través del único par de vías de conexión eléctrica).

La Figura 3 es un diagrama de circuito de un dispositivo 300 de ejemplo de acuerdo con la invención. Se apreciará que el dispositivo 300 es una implementación de ejemplo del dispositivo 200 descrito anteriormente. También se

apreciará que el dispositivo 300 puede implementarse en la forma de afeitadora 1 eléctrica descrita anteriormente. Elementos y componentes comunes a ambas Figuras 2 y 3 utilizan los mismos números de referencia.

En esta realización que se ilustra, el circuito 204 de control comprende una unidad 304 de control que controla el funcionamiento de un primer interruptor 306 que está acoplado entre la fuente 202 de alimentación (por ejemplo, una batería) y la primera ruta 214. La unidad 304 de control controla el primer interruptor 306 usando una salida de señal de control a partir de un puerto 308 de señal de control de interruptor. En algunas realizaciones, el primer interruptor 306 está controlado por una señal de control modulada en ancho de pulso, $S_{P_{PWM}}$. Es decir, el primer interruptor 306 se controla para abrir y cerrar de acuerdo con las amplitudes alta/baja respectivamente de la señal $S_{P_{PWM}}$. Sin embargo, se apreciará que en otras realizaciones, el primer interruptor 306 puede controlarse mediante otros tipos de señal de control.

El circuito 204 de control que se ilustra también comprende un segundo interruptor 310 (el cual en esta realización se muestra como parte de la unidad 304 de control, aunque el segundo interruptor 310 puede ser alternativamente externo a la unidad 304 de control) y una resistencia 312 divisora que están conectados en serie entre la fuente 202 de alimentación y la primera ruta 214. En realizaciones alternativas, el segundo interruptor 310 puede omitirse.

En realizaciones en las cuales el segundo interruptor 310 está presente, la unidad 304 de control está configurada para abrir y cerrar el segundo interruptor 310 para conectar/desconectar selectivamente la resistencia 312 divisora a la fuente 202 de alimentación y la primera ruta 214. El control la unidad 304 puede controlar el segundo interruptor 310 usando la misma señal de control, o una versión invertida de la señal de control, enviada al primer interruptor 306 a partir del puerto 308 de señal de control del interruptor. En algunas realizaciones, el segundo interruptor 310 se controla mediante una respectiva señal de control modulada en ancho de pulso. La unidad 304 de control está configurada para abrir el segundo interruptor 310 cuando el primer interruptor 306 está cerrado, y para abrir el primer interruptor 306 cuando el segundo interruptor 310 está cerrado.

La señal de control puede ser tal que el primer interruptor 306 esté abierto durante aproximadamente la misma cantidad de tiempo que el primer interruptor 306 esté cerrado. Sin embargo, si el parámetro a medir por el componente 210 sensor cambia relativamente lentamente, entonces puede que no sea necesario medir el parámetro con frecuencia. En ese caso, la señal de control se puede configurar de tal manera que el primer interruptor 306 esté cerrado durante un período de tiempo más largo que cuando el primer interruptor 306 está abierto.

La unidad 304 de control también comprende un canal 314 de entrada del sensor que está conectado a la primera ruta 214 en un punto 316 de conexión entre la resistencia 312 divisora y el componente 210 sensor. El canal 314 de entrada del sensor se usa para obtener la señal de medición a partir del componente 210 sensor. Una segunda resistencia 318 está conectada entre el canal 314 de entrada del sensor y el punto 316 de conexión. La segunda resistencia 318 actúa para impedir que se reciba un voltaje excesivo en el circuito 204 de control a través del canal 314 de entrada del sensor y/o impedir perturbaciones por descargas electrostáticas. En algunas realizaciones, se puede omitir la segunda resistencia 318.

Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 2, la unidad 212 funcional comprende un miembro 208 funcional y un componente 210 sensor conectados en paralelo entre sí entre el único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. En esta realización que se ilustra, el componente 210 sensor sirve para medir la temperatura del miembro 208 funcional y es un termistor, es decir, un componente cuya resistencia cambia con los cambios de temperatura.

El miembro 208 funcional comprende una pluralidad de LEDs 320 conectados entre el único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. En la Figura 3 los LEDs 320 están dispuestos en diversas 'cadenas' 322, comprendiendo cada cadena 322 dos LEDs 320 y una resistencia 323 conectados en serie. La resistencia 323 se utiliza para controlar la corriente en la cadena 322. Sin embargo, se apreciará que esta disposición de 'cadenas' múltiples es opcional, y los LEDs pueden disponerse en cadenas individuales o en una sola cadena. En esta realización que se ilustra, cuatro cadenas 322 están presentes en la unidad 212 funcional, comprendiendo las dos cadenas 322a LEDs 320a emisores de luz IR y comprendiendo las dos cadenas 322b LEDs 320b emisores de luz visible. En esta realización que se ilustra, los LEDs visibles 320b se activan junto con los LEDs 320a IR para indicar la activación de la función IR de la unidad 20 funcional. En esta realización, los cuatro LEDs 320a IR están dispuestos respectivamente en una respectiva de la sección 34 central y las tres secciones 35a, 35b, 35c periféricas de la superficie 32 de contacto con la piel de la unidad 30 de calentamiento de la piel descrita con referencia a la Figura 1, y también los cuatro LEDs 320b visibles están dispuestos respectivamente en una respectiva de la sección 34 central y las tres secciones 35a, 35b, 35c periféricas. Sin embargo, se apreciará que en otras realizaciones, el número de cadenas 322a, 322b y el número de LEDs 320a IR y LEDs 320b visibles por cadena 322a, 322b presentes en la unidad 212 funcional se pueden escalar en consecuencia (por ejemplo, dependiendo de la(s) función(es) de cuidado personal y/o experiencia(s) sensorial(es) que serán proporcionadas por la unidad 212 funcional). Cada uno de los LEDs 320 tiene un voltaje umbral respectivo por debajo del cual los LEDs son eléctricamente no conductivos o sustancialmente eléctricamente no conductivos y, por lo tanto, los LEDs no generan luz cuando el voltaje respectivo a través de ellos es menor que su voltaje umbral. La disposición de los LEDs 320 y sus respectivos voltajes umbral determinarán el voltaje umbral general de la unidad 212 funcional.

Como se señaló anteriormente, en algunas realizaciones la unidad 212 funcional está acoplada de manera liberable al cuerpo 206 principal. En este caso, el único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica entre el cuerpo 206 principal y la unidad 212 funcional son separables. Para este propósito, un primer par de elementos 326, 328 de conexión eléctrica están dispuestos en el cuerpo 206 principal que terminan el lado del cuerpo principal de la primera ruta 214 y la segunda ruta 216 respectivamente. Un par de elementos 330, 332 de conexión eléctrica están dispuestos en la unidad 212 funcional que terminan el lado de la unidad funcional de la primera ruta 214 y la segunda ruta 216 respectivamente. Los elementos 326, 328, 330, 332 de conexión eléctrica pueden comprender cualquier elemento adecuado para establecer una conexión eléctrica cuando el cuerpo 206 principal y la unidad 212 funcional están acoplados entre sí. Por ejemplo, los elementos 326, 328, 330, 332 de conexión eléctrica pueden ser placas conductoras, conectores/enchufes, etc. (permitiendo así un acoplamiento eléctrico liberable entre la unidad 212 funcional y el cuerpo 206 principal).

Se apreciará que, en estas realizaciones, la unidad 212 funcional puede estar alimentada, y uno o más parámetros relacionados con la unidad 212 funcional pueden detectarse a través de un único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica. Esto permite proporcionar un dispositivo acoplable liberablemente más robusto, ya que se ha reducido el número de conexiones eléctricas acoplables liberablemente requeridas por el dispositivo. También se apreciará que dicha reducción en el número de conexiones eléctricas acoplables liberables reduce la complejidad del diseño del dispositivo para hacerlo impermeable.

En esta realización que se ilustra, durante una primera fase de la señal S_{PWM} de control modulada en ancho de pulso, el primer interruptor 306 está configurado para cerrarse y, por lo tanto, conectar la fuente 202 de alimentación a la primera ruta 214. Durante esta primera fase, el segundo interruptor 310 (si está presente) está configurado para abrirse o estar abierto, desconectando así la resistencia 312 divisora de la primera ruta 214. Cuando el primer interruptor 306 está cerrado, la fuente 202 de alimentación es capaz de proporcionar un primer voltaje, por ejemplo V_1 , a través de la primera ruta 214 y la segunda ruta 216. Cuando el primer interruptor 306 está abierto (por ejemplo, en una segunda fase de la señal de control modulada en ancho de pulso) y el segundo interruptor 310 (si está presente) está cerrado, la fuente 202 de alimentación está conectada a la primera ruta 214 a través de la resistencia 312 divisora.

El primer voltaje V_1 excede el voltaje V_T umbral requerido para que los LEDs 320 funcionen y generen luz. Se apreciará que no se producirá ninguna (o sustancialmente ninguna) conducción eléctrica sobre un diodo cuando se aplica al diodo un voltaje que es inferior al voltaje umbral respectivo de ese diodo. Se apreciará que sustancialmente no se considera que se produzca conducción eléctrica sobre las cuerdas 322 en circunstancias en las cuales una señal de medición que se obtiene a partir del componente 210 sensor no ha sido alterada significativamente. Por ejemplo, en circunstancias en las cuales la impedancia a través de las cuerdas 322 es, digamos, veinte veces mayor que la impedancia a través del componente 210 sensor, las cuerdas 322 pueden considerarse sustancialmente no conductoras. En este ejemplo, la señal de medición que se obtiene del componente 210 sensor tendrá un error de precisión inferior al 5%.

En esta realización que se ilustra, uno de los propósitos de la unidad 212 funcional es proporcionar luz y calidez como parte de una experiencia sensorial y, por lo tanto, el miembro 208 funcional comprende LEDs NIR. Sin embargo, se apreciará que el tipo de miembro 208 funcional proporcionado dentro de la unidad 212 funcional puede seleccionarse para proporcionar una o más funciones de cuidado personal y/u otras experiencias sensoriales. Por ejemplo, se puede proporcionar un LED emisor de luz visual en la unidad 212 funcional para permitir que el dispositivo 300 proporcione una función de tratamiento de la piel (por ejemplo, una longitud de onda particular de luz emitida por un LED emisor de luz visual puede proporcionar beneficios particulares para la piel).

En las realizaciones anteriores, el miembro 208 funcional comprende un LED o componente similar que tiene un voltaje umbral inherente por debajo del cual el componente no funciona. Sin embargo, el miembro 208 funcional puede comprender alternativamente uno o más componentes que no tienen un voltaje de 'encendido' inherente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un miembro 208 funcional puede comprender un miembro consumidor de energía eléctrica (es decir, distinto de un LED) que no tiene en sí mismo un voltaje umbral adecuado, dispuesto eléctricamente en serie con un diodo o un transistor. En dichas realizaciones, se apreciará que el miembro consumidor de energía eléctrica puede (cuando se activa) proporcionar una función de cuidado personal y/o una experiencia sensorial. El diodo o transistor tiene un voltaje umbral que se requiere para que el diodo conduzca o el transistor se active y permita la activación del miembro consumidor de energía eléctrica. En otras palabras, el diodo o transistor puede estar dispuesto en serie con el miembro consumidor de energía eléctrica de tal manera que, cuando se aplica al diodo o transistor un voltaje que es inferior al voltaje umbral, se impide o se impide sustancialmente la conducción eléctrica por el diodo o el transistor, y por lo tanto el voltaje no se aplica al miembro consumidor de energía eléctrica.

Cuando el primer interruptor 306 está cerrado y el segundo interruptor 310 está abierto, el primer voltaje V_1 también se aplica a través del componente 210 sensor. Sin embargo, con el segundo interruptor 310 abierto, el circuito 204 de control no es capaz de obtener una señal de medición válida procedente del componente 210 sensor durante esta primera fase de la señal de control modulada en ancho de pulso S_{PWM} .

Durante la segunda fase de la señal S_{PWM} de control modulada en ancho de pulso, el primer interruptor 306 está abierto y el segundo interruptor 310 está cerrado, conectando así la fuente 202 de alimentación a la primera ruta 304 a través de la resistencia 312 divisora.

- 5 Durante la segunda fase de la señal S_{PWM} de control modulada en ancho de pulso, el primer voltaje V_1 proporcionado por la fuente 202 de alimentación se divide a través de la resistencia 312 divisora, y la unidad 212 funcional a través del único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica.

10 Como resultado, se proporciona un voltaje V_F a través de la unidad 212 funcional a través del punto 316 de conexión, cuando el primer voltaje V_1 se divide a través de la resistencia 312 divisora y la unidad 212 funcional. El voltaje V_F es igual:

$$V_F = V_1 (R_F / (R_F + R_{DR}))$$

- 15 donde R_F es la resistencia del componente 210 sensor de la unidad 212 funcional, y R_{DR} es la resistencia de la resistencia 312 divisora.

20 Es decir, en esta realización que se ilustra, el circuito 304 de control está configurado para conmutar una resistencia 312 divisora en serie con la fuente 202 de alimentación y la primera ruta 214 del único par de rutas de conexión eléctrica para proporcionar el segundo voltaje V_F a la unidad 212 funcional. La resistencia 312 divisora está configurada de tal manera que su resistencia R_{DR} es lo suficientemente grande como para dar como resultado que el valor de V_F caiga por debajo del voltaje V_T umbral antes mencionado de modo que el miembro 208 funcional no sea conductivo o sustancialmente no conductivo. En ese caso, la resistencia del componente 210 sensor determina principalmente el voltaje V_F en el punto 316 de conexión y el canal 314 de entrada del sensor.

25 Como se señaló anteriormente, el componente 210 sensor puede configurarse para detectar un parámetro operativo de un miembro 208 funcional (por ejemplo, uno o más de los LEDs 320 NIR). Por ejemplo, el parámetro operativo puede comprender uno o más de: una temperatura de un miembro 208 funcional o una porción particular del miembro 208 funcional, y un cambio en la temperatura de un miembro 208 funcional.

30 En esta realización que se ilustra, el componente 210 sensor comprende un termistor. Es decir, el componente 210 sensor comprende una resistencia 210 dependiente de la temperatura con una característica de transferencia conocida, en la cual un valor de resistencia de la resistencia 210 dependiente de la temperatura corresponde a un valor de temperatura conocido. Se apreciará que este valor de resistencia del termistor se puede convertir a un valor de temperatura correspondiente mediante una expresión matemática (con base en una o más propiedades del componente sensor), o mediante una tabla de búsqueda. También se apreciará que, en otras realizaciones, se pueden utilizar en el dispositivo 300 otros tipos de componentes 210 sensor que detectan parámetros adicionales o alternativos a la temperatura.

40 Por lo tanto, en la segunda fase de la señal de control modulada en ancho de pulso S_{PWM} , el circuito 204 de control obtiene una señal de medición (el voltaje V_F) del componente 210 sensor a través del canal 314 de entrada del sensor. Como se señaló anteriormente, con la resistencia 312 divisora en serie con la fuente 202 de alimentación y la primera ruta 214 del único par de rutas de conexión eléctrica (por ejemplo, cuando el segundo interruptor 310, si está presente, está cerrado), la señal de medición se puede obtener del componente 210 sensor a través del canal 314 de entrada del sensor.

50 En realizaciones donde la segunda resistencia 318 está presente, la señal de medición recibida en el canal 314 de entrada del sensor representa el segundo voltaje V_F a través de la segunda resistencia 318. Como se señaló anteriormente, la segunda resistencia 318 puede impedir que se reciba un voltaje excesivo en el circuito 204 de control a través del canal 314 de entrada del sensor y/o impedir perturbaciones por descarga electrostática.

55 El circuito 204 de control puede entonces, con base en la señal de medición obtenida, la resistencia conocida de la resistencia divisora, la resistencia conocida de la segunda resistencia 318 (si está presente) y el valor conocido del primer voltaje V_i , determinar la resistencia R_F del componente 210 sensor de acuerdo con la Ecuación (1). El circuito 204 de control puede convertir entonces esta resistencia R_F determinada en un valor de temperatura correspondiente (relativo a la temperatura de uno o más LEDs 320 y/o relacionado con la temperatura de la unidad 212 funcional) mediante una expresión matemática o mediante de una tabla de búsqueda, por ejemplo.

60 Se apreciará que el circuito 204 de control puede configurarse además para controlar el primer voltaje V_1 dependiendo de la señal de medición obtenida. Es decir, el circuito 204 de control puede configurarse además para proporcionar control de bucle cerrado (mediante variación del primer voltaje V_i) de la unidad 212 funcional y/o el miembro 208 funcional de acuerdo con el valor del parámetro detectado. Por ejemplo, el circuito 204 de control puede, en circunstancias en las cuales se determina que la temperatura detectada del miembro 208 funcional excede un primer valor, disminuir el valor del primer voltaje V_1 (pero aún por encima del voltaje umbral) para reducir el consumo de energía eléctrica del miembro 208 funcional, y reducir la temperatura del miembro 208 funcional. Aquí, el valor reducido del primer voltaje V_1 todavía estará por encima del valor umbral para garantizar que el miembro 208 funcional continúa

funcionando. En otro ejemplo, el circuito 204 de control puede reducir el ciclo de trabajo de la señal S_{PWM} para reducir el consumo de energía eléctrica del miembro 208 funcional y reducir la temperatura del miembro 208 funcional.

Además, en algunas realizaciones, con base en la señal de medición obtenida, el circuito 204 de control puede configurarse para desconectar la fuente 202 de alimentación de la unidad 212 funcional o desactivar de otro modo el miembro 208 funcional. Se apreciará que esto puede implementarse en circunstancias en las cuales el valor de la temperatura detectada indica que la temperatura de un miembro 208 funcional ha excedido un umbral máximo y representa un riesgo para un usuario del dispositivo o para el dispositivo mismo.

Se apreciará que, en otras realizaciones, el circuito 204 de control y la fuente 202 de alimentación pueden configurarse para conmutar entre proporcionar un primer voltaje y un segundo voltaje a través de un único interruptor (a diferencia de dos interruptores 306, 310). Por ejemplo, el circuito 204 de control puede comprender un interruptor que tiene una entrada y una primera y una segunda salida. La entrada del interruptor está conectada a la fuente 202 de alimentación, la primera salida del interruptor está conectada a la primera ruta 214, y la segunda salida del interruptor está conectada a la primera ruta 214 a través de la resistencia 312 divisora. En estas realizaciones, el circuito 204 de control puede configurarse entonces para operar el interruptor para conmutar entre la primera salida para proporcionar el primer voltaje a la unidad 212 funcional para operar el miembro 208 funcional, y la segunda salida para proporcionar el segundo voltaje a la unidad 212 funcional para obtener la señal de medición. Por ejemplo, esta operación de un único interruptor puede controlarse mediante una señal de control modulada por onda de pulso (de manera similar al primer interruptor 306 como se describió anteriormente).

Como se señaló anteriormente, se apreciará que se puede implementar un miembro 208 funcional que tiene un voltaje umbral por debajo del cual el miembro funcional es eléctricamente no conductivo o sustancialmente eléctricamente no conductivo, y por encima del cual el miembro funcional es eléctricamente conductivo de una manera alternativa a la descrita con referencia a la Figura 3. En particular, estas disposiciones alternativas proporcionan una alta impedancia cuando se aplica el segundo voltaje para obtener la señal de medición del componente 210 sensor.

Es decir, no es necesario proporcionar un diodo como parte del miembro funcional con el fin de implementar la funcionalidad antes mencionada (además de proporcionar uno o más elementos adicionales para proporcionar una o más funciones de cuidado personal y/o experiencias sensoriales). A continuación se describen dos ejemplos de dicha implementación alternativa, que comprende un transistor en forma de MOSFET.

La Figura 4 es un diagrama de circuito de un dispositivo 400 de ejemplo. Se apreciará que el dispositivo 400 es una implementación de ejemplo del dispositivo 200 descrito anteriormente. También se apreciará que el dispositivo 400 puede implementarse en la forma de afeitadora 1 eléctrica descrita anteriormente. Los elementos del dispositivo 400 que se muestra en la Figura 4 que son iguales a los elementos del dispositivo 300 que se muestran en la Figura 3 se indican con los mismos números de referencia y no se describen más en el presente documento.

En esta realización que se ilustra, el voltaje umbral por debajo del cual el miembro 402 funcional es eléctricamente no conductivo o sustancialmente eléctricamente no conductivo es el voltaje umbral de un transistor 404 (por ejemplo, un transistor MOSFET). Es decir, es el voltaje que se proporciona a la puerta del MOSFET 404 el que determinará si el resto del miembro 402 funcional está activado o no. A continuación se describen dos formas en las cuales se puede controlar el voltaje que se va a proporcionar al MOSFET 404 de un miembro 402 funcional.

El miembro 402 funcional comprende dos cadenas 322 que comprenden un par respectivo de LEDs 320 y una resistencia 323 como se describió anteriormente con referencia a la Figura 3. Sin embargo, a diferencia de la Figura 3, el MOSFET 404 está conectado entre las cadenas 322 y la segunda ruta 216.

La Figura 4 ilustra dos implementaciones alternativas para controlar el voltaje que se va a proporcionar a la puerta del MOSFET 404 del miembro 402 funcional.

La primera implementación utiliza un diodo 406 Zener conectado a la primera ruta 214 y dispuesto en serie con una tercera resistencia 408 que está conectada a la segunda ruta 216. La puerta del MOSFET 404 está conectada entre el diodo 406 Zener y la tercera resistencia 408. La segunda implementación usa una cuarta resistencia 410 que está conectada a la primera ruta 214 y dispuesta en serie con la tercera resistencia 408 que está conectada a la segunda ruta 216. La puerta del MOSFET 404 está conectada entre la tercera resistencia 408 y la cuarta resistencia 410.

Con referencia a la primera implementación, como se señaló anteriormente, cuando el primer interruptor 306 está cerrado, el primer voltaje V_1 se proporciona a través del diodo 406 Zener y la tercera resistencia 408. El primer voltaje V_1 excede un voltaje umbral V_T que en esta realización está determinada por el diodo 406 Zener, del MOSFET 404 y la resistencia de la tercera resistencia 408), y por lo tanto el MOSFET 404 se enciende permitiendo que el primer voltaje V_1 active los LEDs 320 para generar luz. Cuando el primer interruptor 306 está abierto y el segundo interruptor 310 (si está presente) está cerrado, el segundo voltaje se aplica a través del diodo 406 Zener y la tercera resistencia 408, pero este voltaje es insuficiente para activar el MOSFET 404, por lo que los LEDs 320 están inactivos y el miembro 402 funcional es eléctricamente no conductivo (o sustancialmente eléctricamente no conductivo), permitiendo que la unidad 304 de control obtenga la señal de medición.

Con referencia a la segunda implementación, como se señaló anteriormente, cuando el primer interruptor 306 está cerrado, el primer voltaje V_1 se proporciona a través de la cuarta resistencia 408 y la tercera resistencia 410 las cuales forman un divisor de voltaje. El valor del voltaje que se proporcionará al MOSFET 404 a partir del divisor de voltaje será suficiente para activar el MOSFET 404, permitiendo así la conducción eléctrica a través de las cadenas 322, activando los LEDs 320 NIR.

Cuando el primer interruptor 306 está abierto y el segundo interruptor 310 (si está presente) está cerrado, el segundo voltaje V_F se proporciona a través del divisor de voltaje formado a partir de la tercera resistencia 408 y la cuarta resistencia 410. El voltaje de salida por el divisor de voltaje y proporcionado al MOSFET 404 será insuficiente para activar el MOSFET 404, impidiendo así la conducción eléctrica a través de las cadenas 322.

Se apreciará que ambas implementaciones antes mencionadas proporcionan una alta impedancia a través del miembro 402 funcional durante la lectura del sensor usando el segundo voltaje. La señal de medición se puede evaluar de manera similar a la descrita anteriormente con referencia a la Figura 3 para determinar el parámetro detectado (por ejemplo, temperatura).

La primera implementación proporciona una alta impedancia a través del miembro 402 funcional cuando el voltaje aplicado a la unidad 212 funcional no excede el voltaje V_T umbral.

La segunda implementación proporciona una alta impedancia a través del miembro 402 funcional cuando el voltaje aplicado a la unidad 212 funcional no activa el MOSFET 410 después de la caída de voltaje entre la tercera resistencia 408 y la cuarta resistencia 410.

En algunas realizaciones, la unidad 212 funcional puede comprender más de un tipo de miembro funcional que se va a operar por separado. En estas realizaciones, la unidad 212 funcional puede ser capaz de proporcionar una pluralidad de diferentes funciones de cuidado personal y/o experiencias sensoriales que están asociadas con cada uno de los diferentes tipos de miembros funcionales. A continuación se describe una realización que comprende dos tipos de miembros funcionales con requisitos de voltaje respectivos.

La Figura 5 es un diagrama de circuito de un dispositivo 500 de ejemplo. Se apreciará que el dispositivo 500 es una implementación de ejemplo del dispositivo 200 descrito anteriormente. También se apreciará que el dispositivo 500 puede implementarse en la forma de afeitadora 1 eléctrica descrita anteriormente. Los elementos del dispositivo 500 que se muestran en la Figura 5 que son los mismos que los elementos de los dispositivos 300 y 400 que se muestran en la Figura 3 y la Figura 4 respectivamente se indican con los mismos números de referencia y no se describen más en el presente documento.

En esta realización que se ilustra, para generar diferentes niveles de voltaje a partir de la fuente 202 de alimentación para su uso por diferentes tipos de miembros funcionales, se dispone un convertidor 502 CC/CC entre la fuente 202 de alimentación y el primer interruptor 306. El convertidor 502 CC/CC está configurado para generar dos o más voltajes a partir del voltaje proporcionado por la fuente 202 de alimentación que luego se proporciona a la primera ruta 214 a través del primer interruptor 306, cuando el primer interruptor 306 está cerrado.

El convertidor 502 CC/CC está configurado para generar dos o más voltajes de acuerdo con una señal de control proporcionada por una salida 504 del circuito 204 de control. La salida 504 también se denomina salida 504 'setV'.

El convertidor 502 CC/CC está configurado para proporcionar selectivamente un voltaje de al menos un primer voltaje VA_1 de activación, y en un segundo voltaje VA_2 de activación a la unidad 212 funcional para activar respectivamente un primer miembro 506 funcional y un segundo miembro 508 funcional.

El primer miembro 506 funcional corresponde a la implementación con base en diodo Zener del miembro 402 funcional en la Figura 4. Por lo tanto, el primer miembro 506 funcional comprende un primer conjunto de LEDs 320 NIR para proporcionar un efecto de calentamiento al usuario. El diodo 406 Zener se denominará a continuación como Z1, y el MOSFET 404 se denominará M1.

El segundo miembro 508 funcional comprende un miembro 510 consumidor de energía eléctrica para proporcionar una función de cuidado personal o experiencia sensorial diferente al usuario que los LEDs 320 en el primer miembro 506 funcional. El miembro 510 consumidor de energía eléctrica puede, por ejemplo, comprender uno o más LEDs emisores de luz azul (por ejemplo, para tratar el acné). En otro ejemplo, el miembro 510 consumidor de energía eléctrica puede comprender uno o más LEDs emisores de luz visual (por ejemplo, para fines de interfaz de usuario).

La función proporcionada por el segundo miembro 508 funcional, y la función proporcionada por el primer miembro 506 funcional pueden proporcionarse independientemente entre sí.

En esta realización que se ilustra, el segundo miembro 508 funcional se controla usando una disposición de un diodo Zener, resistencia y MOSFET similar al primer miembro 506 funcional. Por lo tanto, el segundo miembro funcional

comprende un segundo diodo 512 Zener (denominado Z2) conectado a la primera ruta 214 y dispuesto en serie con una quinta resistencia 514 que está conectada a la segunda ruta 216. La puerta del MOSFET 518 (denominada M2) está conectada entre el diodo 512 Zener y el quinto resistor 514. El miembro 510 consumidor de energía eléctrica está conectado entre la primera ruta 214 y el terminal fuente del MOSFET 518.

También se proporciona otro MOSFET 520 (denominado M3) en la unidad 212 funcional. El terminal fuente de M3 520 está conectado a la puerta de M1 404. La puerta de M3 520 está conectada entre Z2 512 y la quinta resistencia 514 y por lo tanto también a la puerta de M2 518. El terminal de drenaje de M3 520 está conectado a la segunda ruta 216.

El primer miembro 506 funcional está configurado para que los LEDs 320 se activen cuando se proporciona un voltaje a partir del convertidor 502 CC/CC que está por encima de un primer valor umbral (también denominado VZ1, un umbral relacionado con el diodo 406 Zener y el MOSFET 404) y por debajo de un segundo valor umbral (también denominado VZ2, un umbral relacionado con el diodo 512 Zener e incluido el MOSFET 518). El segundo miembro 508 funcional está configurado de modo que el miembro 510 consumidor de energía eléctrica se activa cuando se proporciona un voltaje a partir del convertidor 502 CC/CC que está por encima del segundo valor umbral VZ2. Cuando el voltaje del circuito 304 de control está por debajo del primer valor umbral VZ1 (es decir, el segundo voltaje proporcionó el segundo interruptor 310 y la resistencia 312 divisora), se puede obtener una señal de medición del componente 524 sensor que está conectado entre la primera ruta 214 y la segunda ruta 216. El componente 524 sensor puede ser un termistor como se describió anteriormente, o un tipo diferente de componente sensor. En algunas realizaciones, el componente 524 sensor puede ser un circuito sensor que incluye uno o más sensores.

Cuando el primer interruptor 306 está cerrado y el primer voltaje V_{A1} de activación se proporciona a la unidad 212 funcional a través del único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica, el primer voltaje V_{A1} de activación se proporciona a través de los componentes de la unidad 212 funcional. El primer voltaje V_{A1} de activación excede el voltaje VZ1 umbral del diodo 406 Zener y, por lo tanto, el primer diodo 406 Zener es eléctricamente conductivo bajo la aplicación del primer voltaje V_{A1} de activación.

El primer voltaje de activación es suficiente para activar M1 404, permitiendo así que la corriente eléctrica fluya a través de las cadenas 322 de una manera similar a la descrita anteriormente. Es decir, el primer miembro 506 funcional se activará bajo la aplicación del primer voltaje V_{A1} de activación a la unidad 212 funcional. Como el primer voltaje de activación está por debajo del segundo umbral VZ2 Zener, el segundo miembro 508 funcional no se activa.

Cuando el primer interruptor 306 está cerrado y el segundo voltaje V_{A2} de activación se proporciona a la unidad 212 funcional a través del único par de rutas 214, 216 de conexión eléctrica, el segundo voltaje V_{A2} de activación se proporciona a través de los componentes de la unidad 212 funcional. El segundo voltaje V_{A2} de activación excede el voltaje VZ2 umbral del diodo 512 Zener y, por lo tanto, el diodo 512 Zener es eléctricamente conductivo bajo la aplicación del segundo voltaje V_{A2} de activación.

El segundo voltaje de activación es suficiente para activar M2 518, permitiendo así que la corriente eléctrica fluya a través del miembro 510 consumidor de energía eléctrica, y activando la función proporcionada por el miembro 510 consumidor de energía eléctrica. Es decir, el segundo miembro 508 funcional se activará bajo la aplicación del segundo voltaje V_{A2} de activación a la unidad 212 funcional. Como el segundo nivel de voltaje también está por encima del primer umbral VZ1 Zener, el diodo Zener Z1 406 también es conductivo, pero el MOSFET M3 520 hace que el MOSFET M1404 permanezca apagado e impida que la corriente fluya a través de los LEDs 320.

Por lo tanto, en esta realización que se ilustra, la unidad funcional está configurada de tal manera que tanto el primer miembro 506 funcional como el segundo miembro 508 funcional pueden activarse independientemente. Sin embargo, en otras realizaciones, se apreciará que la unidad 212 funcional puede disponerse de tal manera que tanto el primer como el segundo miembro 506, 508 funcionales pueden activarse bajo la aplicación del segundo voltaje V_{A2} de activación (por ejemplo, quitando MOSFET M3 520).

También se apreciará que los diodos 406, 512 Zener primero y segundo pueden reemplazarse por una disposición divisora de voltaje como se describe con referencia a la Figura 4.

Con referencia ahora a cuando el segundo interruptor 310 está cerrado (y el primer interruptor 306 está abierto), el segundo voltaje V_F antes mencionado (el cual es menor que VZ1) se proporcionará a través del componente 524 sensor entre la primera ruta 214 y la segunda ruta 216.

Como el segundo voltaje V_F no excede el voltaje VZ1 umbral del primer diodo 406 Zener, el primer diodo 508 Zener y el segundo diodo 512 Zener no son eléctricamente conductivos y ninguno de los miembros 506, 508 funcionales se activará.

Por lo tanto, la resistencia del componente 524 sensor y la resistencia 312 divisora determinarán el voltaje de la señal de medición obtenida del componente 524 sensor. El circuito 204 de control puede determinar el valor de la resistencia del componente 524 sensor y la métrica o parámetro relevante representado por la resistencia de acuerdo con los métodos anteriores.

- 5 En realizaciones en donde el componente 524 sensor es un circuito sensor, el circuito sensor 524 puede comprender uno o más sensores. En estas realizaciones, en lugar de que la resistencia del componente 524 sensor indique el parámetro medido, las mediciones realizadas por uno o más sensores pueden modularse en amplitud en la segunda
10 señal de voltaje. El circuito 204 de control puede entonces decodificar (demodular) la señal de medición de amplitud modulada recibida en el canal 314 de entrada del sensor con el fin de determinar la(s) medición(es) de parámetros. En algunas realizaciones, la identidad del sensor que obtuvo las mediciones también puede modularse en amplitud en el segundo voltaje y, por lo tanto, el circuito 204 de control puede identificar uno o más sensores que han obtenido mediciones y determinar las respectivas mediciones del sensor para cada uno de esos sensores.
- 10 Por lo tanto, se proporciona un dispositivo que comprende una unidad funcional y un cuerpo principal que permite alimentar la unidad funcional y obtener una señal de medición de la unidad funcional a través de un único par de rutas de conexión eléctrica.
- 15 Los expertos en la técnica pueden comprender y efectuar variaciones a las realizaciones descritas en la práctica de los principios y técnicas descritos en el presente documento, 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 único procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de diversos elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que determinadas medidas
20 se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de esas medidas no pueda utilizarse con fines ventajosos. Un programa informático puede almacenarse o distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con otro hardware o como parte de él, pero también puede distribuirse de otras formas, tal como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones por cable o inalámbricos. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones
25 no debe interpretarse como limitativo del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (200, 300, 400, 500) que comprende:

5 un cuerpo (206) principal que comprende una fuente (202) de alimentación y un circuito (204) de control; y

una unidad (212) funcional que comprende un miembro (208, 402) funcional y un componente (210, 524) sensor, en donde el miembro (208, 402) funcional y el componente (210, 524) sensor están dispuestos eléctricamente en paralelo entre sí, y en donde el miembro (208, 402) funcional tiene un voltaje umbral por debajo del cual el miembro (208, 402) funcional es eléctricamente no conductivo o sustancialmente eléctricamente no conductivo, y por encima del cual el miembro (208, 402) funcional es eléctricamente conductivo,

en donde el circuito (204) de control y la fuente (202) de alimentación están acoplados eléctricamente a la unidad (212) funcional mediante un único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica,

y en donde el circuito (204) de control y la fuente (202) de alimentación están configuradas para conmutar entre proporcionar voltajes primero y segundo a la unidad (212) funcional a través del único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica, en donde el primer voltaje excede el voltaje umbral y el segundo voltaje está por debajo del voltaje umbral para permitir que se obtenga una señal de medición a partir del componente (210, 524) sensor a través del único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica.

2. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, al proporcionar el primer voltaje a la unidad (212) funcional a través del único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica, el circuito (204) de control y la fuente (202) de alimentación activan el miembro (208, 402) funcional.

3. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad (212) funcional está acoplada de forma liberable al cuerpo (206) principal, y en donde el único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica comprende un primer par de elementos (326, 328) de conexión eléctrica dispuestos en el cuerpo (206) principal, y un segundo par de elementos (330, 332) de conexión eléctrica dispuestos en la unidad (212) funcional, en donde el segundo par de elementos (330, 332) de conexión eléctrica están acoplados de forma liberable al primer par de elementos (326, 328) de conexión eléctrica.

4. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el miembro (208, 402) funcional comprende uno o más diodos emisores de luz.

5. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el miembro (208, 402) funcional comprende un miembro (510) consumidor de energía eléctrica dispuesto eléctricamente en serie con un diodo o un transistor.

6. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el componente (210, 524) sensor está configurado para detectar un parámetro operativo del miembro (208, 402) funcional.

7. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el parámetro operativo es uno o más de: una temperatura del miembro (208, 402) funcional, y un cambio en la temperatura del miembro (208, 402) funcional.

8. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el componente (210, 524) sensor comprende un termistor.

9. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el circuito (204) de control está configurado para cerrar un primer interruptor (306) para conectar la fuente (202) de alimentación directamente a una primera ruta (214) del único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica para proporcionar el primer voltaje, y configurado para proporcionar el segundo voltaje a la primera ruta (214) cuando el primer interruptor (206) está abierto usando una resistencia (312) divisora en serie con la fuente (202) de alimentación y la primera ruta (214) del único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica.

10. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el circuito (204) de control comprende un canal de entrada de sensor que está conectado a la primera ruta (214) en un punto (316) de conexión entre la resistencia (312) divisora y el componente (210, 524) sensor para obtener la señal de medición del componente (210, 524) sensor.

11. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el circuito (204) de control comprende además:

un segundo interruptor (310) dispuesto en serie con la resistencia (312) divisora, la fuente (202) de alimentación y la primera ruta (214), en donde el segundo interruptor (310) y la resistencia (312) divisora también están dispuestos en paralelo al primer interruptor (306), y en donde el circuito (204) de control está configurado para:

- 5 cerrar el segundo interruptor (310) a la vez que el primer interruptor (306) está abierto para proporcionar el segundo voltaje a la unidad (212) funcional y para obtener la señal de medición del componente (210, 524) sensor a través del canal (314) de entrada del sensor.
- 10 12. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el circuito (204) de control está configurado para abrir y cerrar el primer interruptor (306) y/o el segundo interruptor (310) de acuerdo con una señal de control modulada en ancho de pulso.
- 15 13. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el circuito (204) de control comprende además: un interruptor que tiene una entrada y una primera y segunda salidas, en donde la entrada del interruptor está conectada a la fuente (202) de alimentación, la primera salida del interruptor está conectada a una primera ruta (214) del único par de rutas (214, 216) de conexión eléctrica, y la segunda salida del interruptor está conectada a la primera ruta (214) a través de una resistencia (312) divisora, y en donde el circuito (204) de control está configurado para:
- 20 operar el interruptor para conmutar entre la primera salida para proporcionar el primer voltaje y la segunda salida para proporcionar el segundo voltaje.
- 25 14. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde el dispositivo (200, 300, 400, 500) es un dispositivo de cuidado personal, y en donde la unidad (212) funcional es una unidad de cuidado personal.
- 30 15. El dispositivo (200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 14, en donde:
el dispositivo de cuidado personal es una afeitadora (1) eléctrica;
- la unidad (212) funcional es una unidad (20) de afeitado acoplada de forma liberable al cuerpo (10) principal y que comprende una o más unidades (21) de corte de pelo; y
- 35 el miembro (208, 402) funcional comprende uno o más diodos emisores de luz (LEDs) dispuestos en la unidad (20) de afeitado para emitir luz durante el funcionamiento de una o más unidades (21) de corte de pelo.

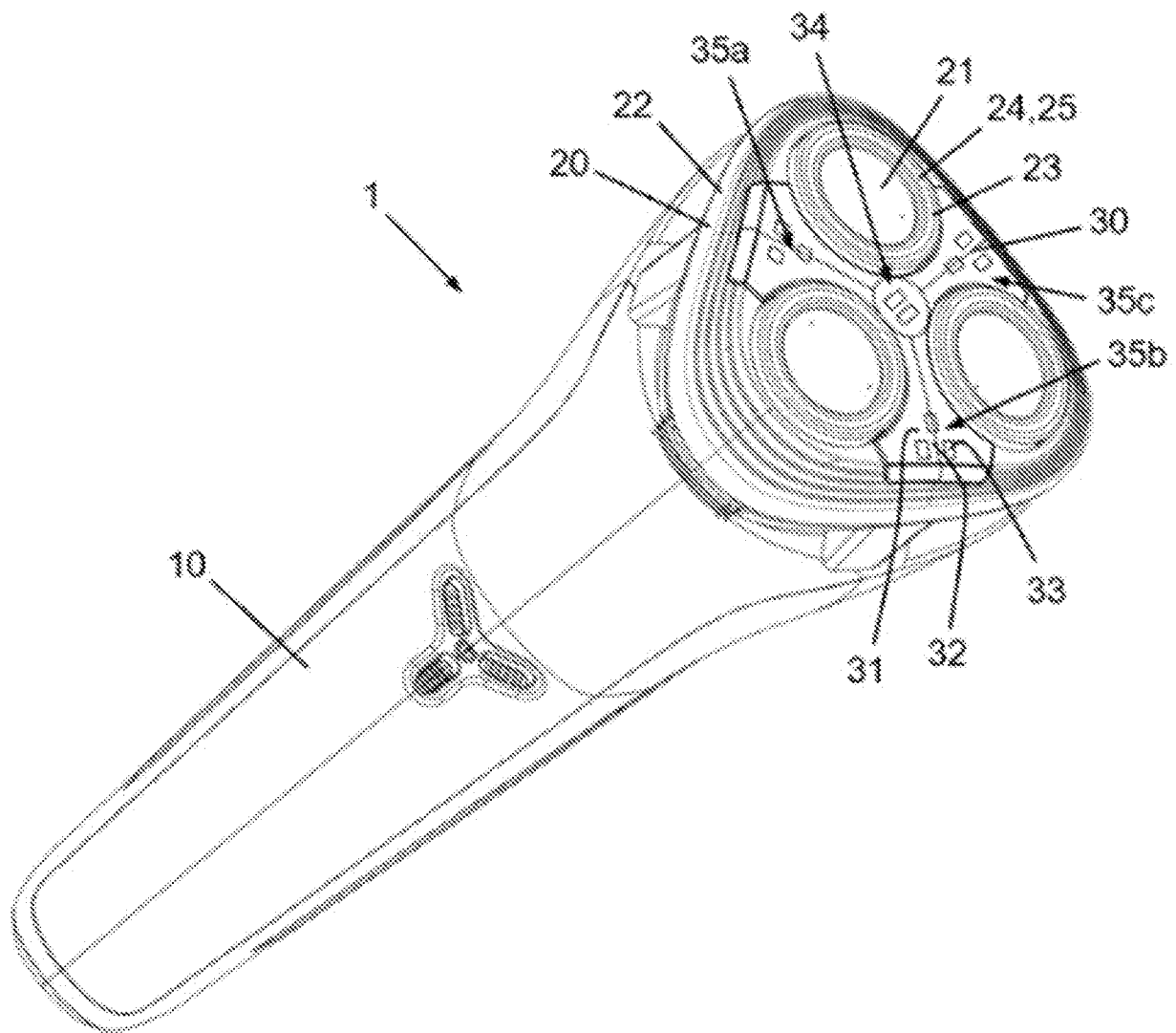


Fig. 1

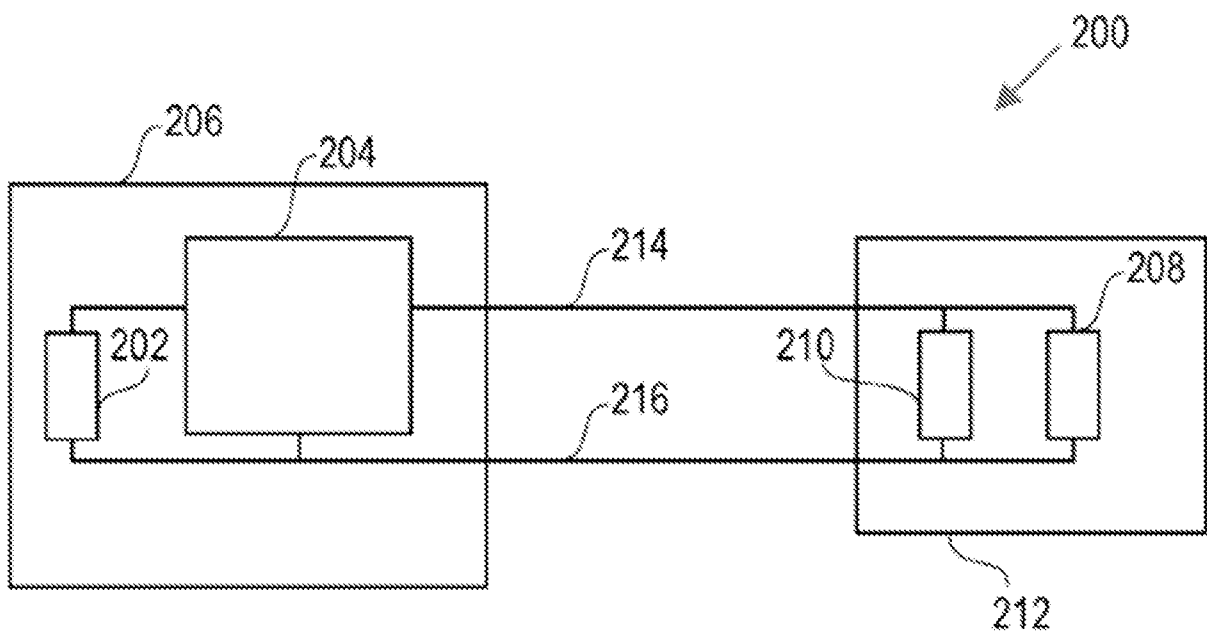


Fig. 2

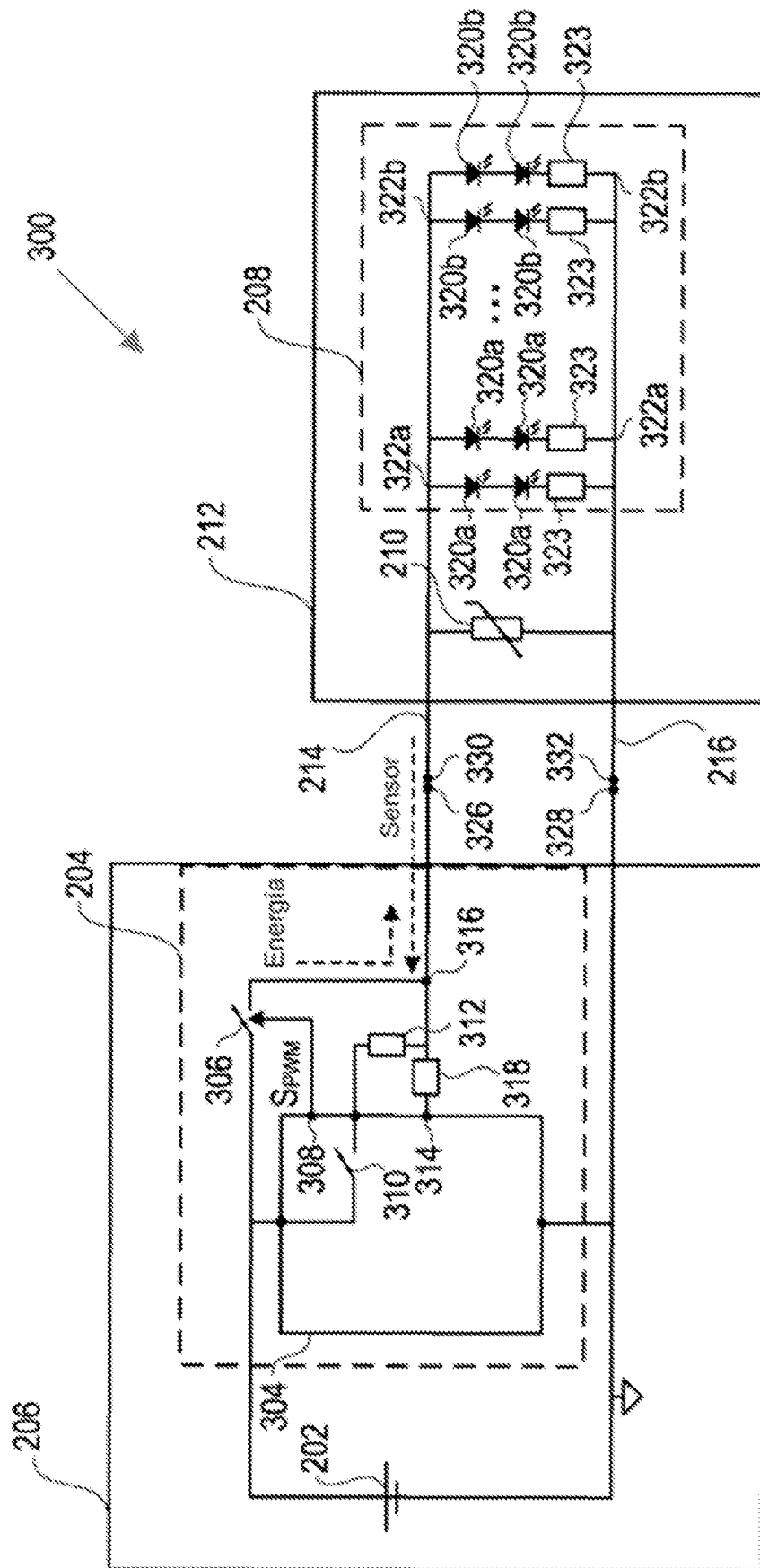


Fig. 3

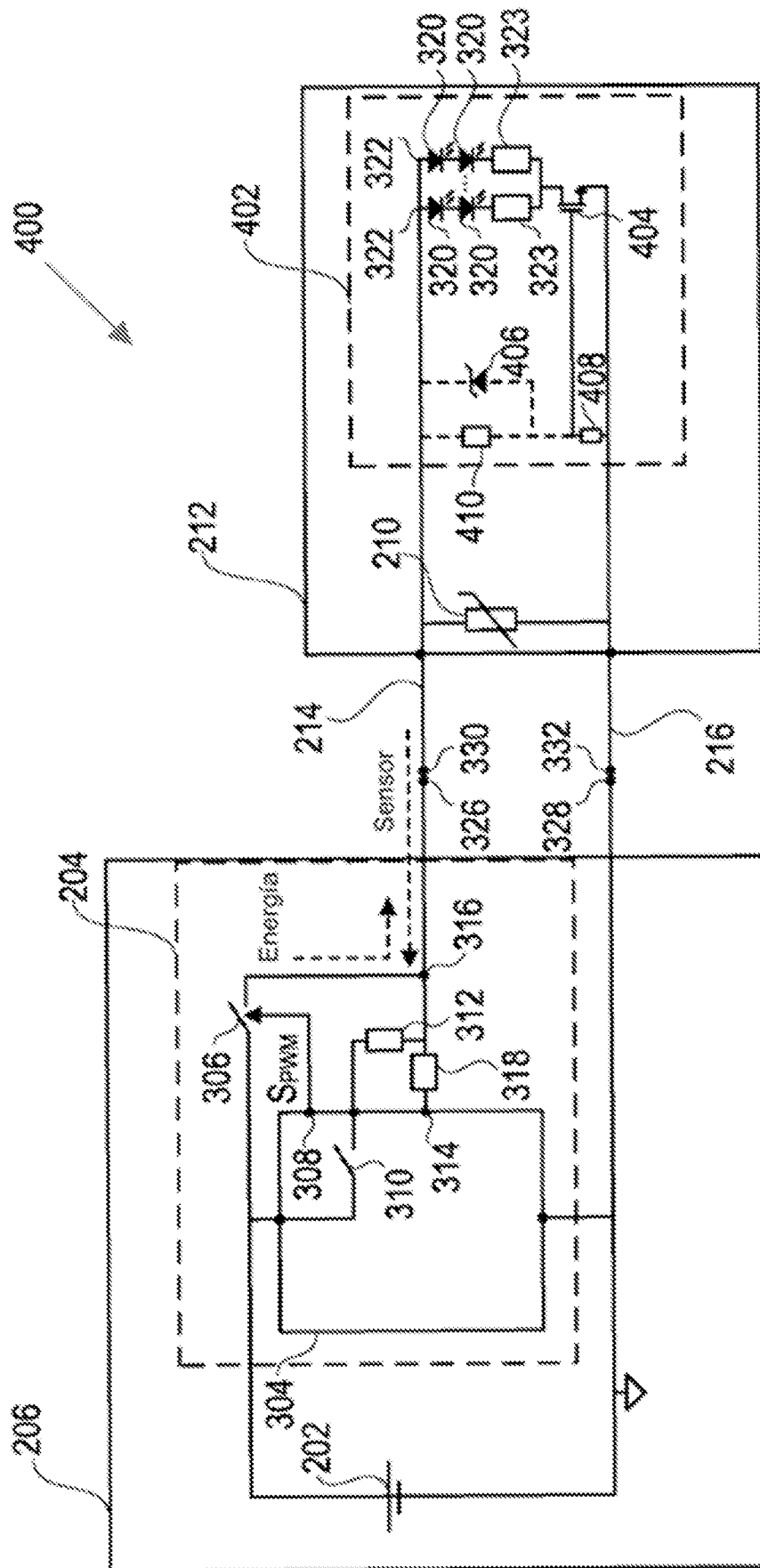


Fig. 4

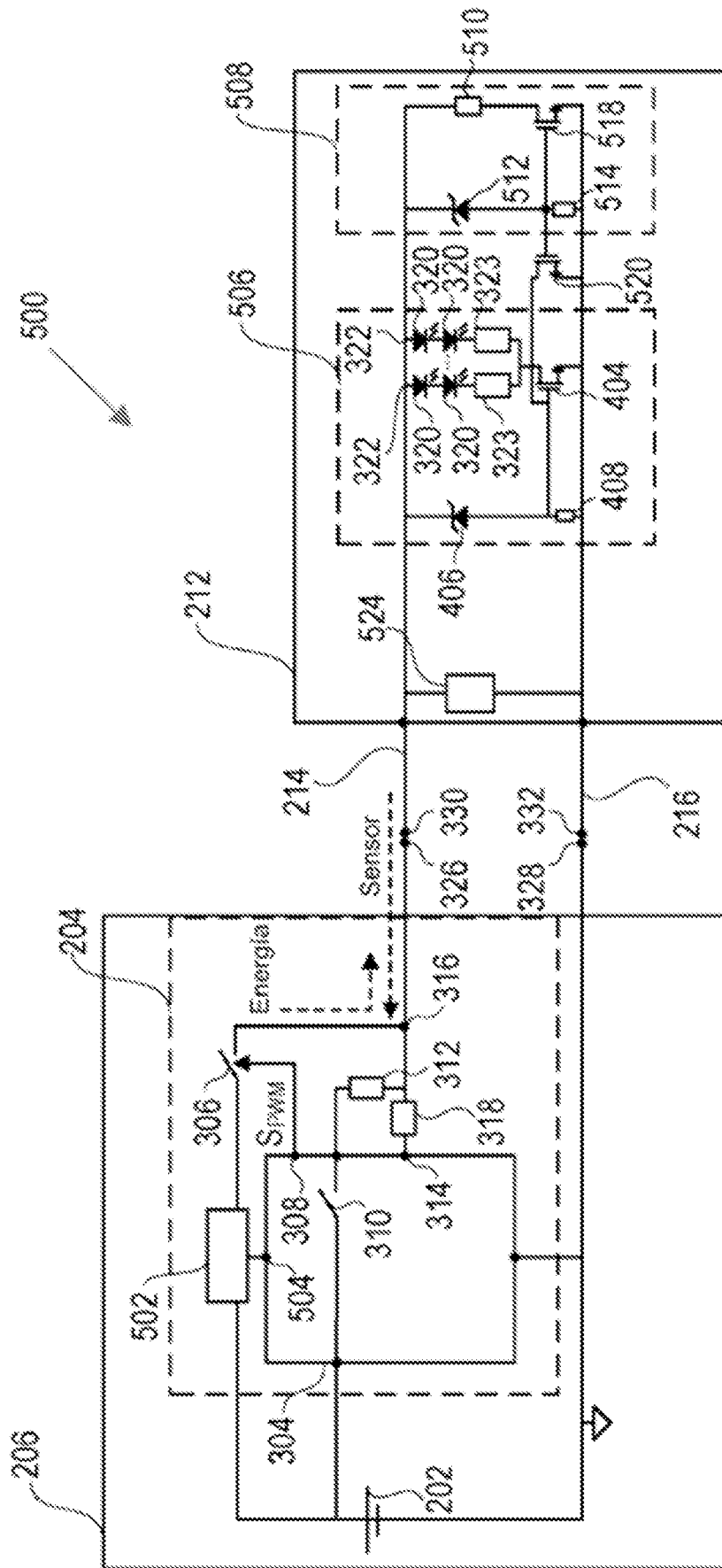


Fig. 5