

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 855**

51 Int. Cl.:

**A24F 40/51** (2010.01)

**A24F 40/60** (2010.01)

**A24F 40/65** (2010.01)

**A61M 11/04** (2006.01)

**A61M 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2016 PCT/GB2016/052772**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017 WO17055795**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2016 E 16766047 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024 EP 3355729**

54 Título: **Sistemas electrónicos de provisión de aerosol**

30 Prioridad:

**28.09.2015 GB 201517088**

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

**24.06.2024**

73 Titular/es:

**NICOVENTURES TRADING LIMITED (100.0%)**

**Globe House, 1 Water Street**

**London WC2R 3LA, GB**

72 Inventor/es:

**BAKER, DARRYL y**

**OLDBURY, ROSS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 973 855 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**

Sistemas electrónicos de provisión de aerosol

5 **Campo**

La presente divulgación se refiere a sistemas electrónicos de provisión de aerosol, tales como sistemas de suministro de nicotina (por ejemplo, cigarrillos electrónicos y similares), y su funcionalidad asociada.

10 **Antecedentes**

Los dispositivos electrónicos de provisión de aerosol, tales como los cigarrillos electrónicos (e-cigarrillos), generalmente contienen un depósito de una formulación fuente, habitualmente un líquido que incluye nicotina, al que a veces se hace referencia como e-líquido, a partir del cual se genera un aerosol, por ejemplo, a través de vaporización por calor. Una fuente de aerosol para un sistema de provisión de aerosol puede comprender, por tanto, un calentador que tiene un elemento de calentamiento dispuesto para recibir un líquido fuente desde el depósito, por ejemplo, a través de acción de mecha/capilaridad. Mientras un usuario inhala en el dispositivo, se suministra energía eléctrica al elemento de calentamiento para vaporizar el líquido fuente en las proximidades del elemento de calentamiento para generar un aerosol para su inhalación por parte del usuario. En algunos casos, la cantidad de energía suministrada al elemento de calentamiento puede variarse para controlar aspectos de la generación de aerosol. Los dispositivos están provistos habitualmente de uno o más orificios de entrada de aire ubicados lejos de un extremo de boquilla del sistema. Cuando un usuario aspira en una boquilla conectada al extremo de boquilla del sistema, el aire es aspirado hacia dentro a través de los orificios de entrada y pasa por la fuente de aerosol, de modo que el vapor procedente de la fuente de aerosol queda atrapado en el flujo de aire y el usuario inhala el aerosol resultante. La práctica de inhalar líquido vaporizado de esta manera se conoce comúnmente como vapeo.

Un cigarrillo electrónico puede tener una interfaz para admitir comunicaciones de datos externas. Esta interfaz se puede utilizar, por ejemplo, para comunicarse con un dispositivo informático que ejecuta una aplicación de *software* asociada con el uso del cigarrillo electrónico. Por ejemplo, el dispositivo informático puede comprender un teléfono inteligente o una tableta que ejecuta una aplicación ("app") provista para facilitar la interacción de un usuario con el cigarrillo electrónico. La interfaz de comunicaciones se puede utilizar, por ejemplo, para cargar parámetros de control y/o *software* actualizado en el cigarrillo electrónico. Alternativa o adicionalmente, la interfaz se puede utilizar para descargar datos del cigarrillo electrónico al dispositivo informático, por ejemplo, para mostrarlos a un usuario a través de la interfaz de usuario de una aplicación que se ejecuta en el dispositivo informático. Los datos descargados pueden, por ejemplo, representar parámetros de uso del cigarrillo electrónico, condiciones de fallas, etc. Como sabrá el experto, se pueden intercambiar muchas otras formas de datos entre un cigarrillo electrónico y uno o más dispositivos externos.

El documento WO 2015107552 A1 divulga un dispositivo, tal como un cigarrillo electrónico, que incluye un sensor. El sensor puede medir un flujo de aire, un cambio de temperatura, un cambio de presión y cualquier otro parámetro físico o eléctrico. Las lecturas del sensor se comunican a un dispositivo de visualización.

El documento CN 203986103U divulga un accesorio de cigarrillo electrónico que se une a un cigarrillo electrónico para aumentar las funciones de este. El accesorio de cigarrillo electrónico incluye una variedad de sensores, incluido un sensor de luz configurado para detectar una frecuencia cardíaca.

Los documentos CA 2906456A1, US 20150257445A1 y US 20150142387A1 divulgan otros ejemplos de cigarrillos electrónicos.

Los documentos US 2014/246035 A1 y WO 2015/073854 A2 divulgan que un segundo dispositivo puede comunicarse con un cigarrillo electrónico para autenticar y desbloquear el cigarrillo electrónico.

**Sumario**

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con un primer aspecto de ciertas realizaciones, se proporciona un sistema que comprende: un dispositivo electrónico de provisión de aerosol para proporcionar selectivamente un aerosol a un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol; un dispositivo informático configurado para comunicarse con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol; y un sensor biométrico configurado para medir un parámetro biométrico del usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y para comunicarse con el dispositivo informático para intercambiar datos de sensor que indican una medición del parámetro biométrico; y en donde el dispositivo informático está configurado para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

De acuerdo con otro aspecto de ciertas realizaciones, se proporciona el dispositivo electrónico de provisión de aerosol del primer aspecto.

5 De acuerdo con un ejemplo, que no forma parte de la invención, se proporciona un método de funcionamiento de un sistema que comprende un dispositivo electrónico de provisión de aerosol, un dispositivo informático configurado para comunicarse con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, y un sensor biométrico configurado para medir un parámetro biométrico de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y para comunicarse con el dispositivo informático para intercambiar datos de sensor que indican una medición del parámetro biométrico; en donde el método comprende: que el sensor biométrico mida un parámetro biométrico de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y comunique datos de sensor que indican una medición del parámetro biométrico al dispositivo informático; y que el dispositivo informático controle un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

15 De acuerdo con otro aspecto de ciertas realizaciones, se proporciona un dispositivo informático configurado para comunicarse con un dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y para comunicarse con un sensor biométrico para recibir datos de sensor desde el sensor biométrico que indican una medición de un parámetro biométrico de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, en donde el dispositivo informático está configurado, además, para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

25 De acuerdo con un ejemplo, que no forma parte de la invención, se proporciona un método de funcionamiento de un dispositivo informático configurado para comunicarse con un dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, comprendiendo el método comunicarse con un sensor biométrico para recibir datos de sensor desde el sensor biométrico que indiquen una medición de un parámetro biométrico de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y que controle un aspecto del funcionamiento del dispositivo informático relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

30 De acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la invención, se proporciona un producto de programa informático que comprende instrucciones legibles por máquina que, cuando se ejecutan en un dispositivo informático, configuran el dispositivo informático para comunicarse con un dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, para comunicarse con un sensor biométrico para recibir datos de sensor desde el sensor biométrico que indiquen una medición de un parámetro biométrico de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, y para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo informático relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

40 De acuerdo con otro aspecto de ciertas realizaciones, se proporciona un sistema que comprende: un medio electrónico de provisión de aerosol para proporcionar selectivamente un aerosol a un usuario del medio electrónico de provisión de aerosol; un medio informático para comunicarse con el medio electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del medio electrónico de provisión de aerosol; y un medio de sensor biométrico para medir un parámetro biométrico del usuario del medio electrónico de provisión de aerosol y comunicarse con el medio informático para intercambiar datos de sensor que indiquen una medición del parámetro biométrico; y en donde el medio informático controla un aspecto de su funcionamiento relacionado con el medio electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el medio biométrico.

50 Se apreciará que las características y los aspectos de la invención descritos anteriormente en relación con el primer y otros aspectos de la invención son igualmente aplicables a, y pueden combinarse con, realizaciones de la invención de acuerdo con otros aspectos de la invención según corresponda, y no solo en las combinaciones específicas descritas anteriormente.

55 Otros aspectos y características respectivos de la divulgación se definen en las reivindicaciones adjuntas.

**Breve descripción de los dibujos**

60 Ahora se describirán realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático (en despiece) de un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

65 La figura 2 es un diagrama esquemático de los principales componentes eléctricos/electrónicos del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

La figura 3 es un diagrama esquemático simplificado del procesador del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

5 La figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema que admite comunicaciones inalámbricas entre un cigarrillo electrónico, un dispositivo de comunicación móvil y un sensor biométrico.

La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra detalles adicionales del sensor biométrico de la figura 4.

10 La figura 6 es un diagrama esquemático que muestra detalles adicionales del dispositivo de comunicación móvil de la figura 4.

La figura 7 es un diagrama de flujo que representa esquemáticamente un método de funcionamiento de un sistema de acuerdo con una realización de la divulgación.

## 15 Descripción detallada

En este documento, se comentan/describen los aspectos y las características de ciertos ejemplos y realizaciones. Algunos aspectos y algunas características de ciertos ejemplos y realizaciones se pueden implementar convencionalmente y estos no se comentan/describen en detalle en aras de la brevedad. Por tanto, se apreciará que los aspectos y las características de los aparatos y métodos comentados en este documento que no se describen en detalle pueden implementarse según cualquier técnica convencional para implementar tales aspectos y características.

20 Tal como se ha descrito anteriormente, la presente divulgación se refiere a un dispositivo de provisión de aerosol, tal como un cigarrillo electrónico. A lo largo de toda la siguiente descripción, se usa la expresión "cigarrillo electrónico"; sin embargo, esta expresión se puede utilizar de manera intercambiable con dispositivo de electrónico de provisión de vapor, dispositivo de suministro de aerosol y otra terminología similar.

La figura 1 es un diagrama esquemático (en despiece) de un cigarrillo electrónico 10 de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación (no a escala). El cigarrillo electrónico comprende un cuerpo o una unidad de control 20 y un cartomizador 30. El cartomizador 30 incluye un depósito de líquido 38 que, habitualmente, incluye un líquido y nicotina y/o saborizante, un calentador 36 y una boquilla 35. El cigarrillo electrónico 10 en este ejemplo tiene un eje longitudinal o cilíndrico que se extiende a lo largo de una línea central del cigarrillo electrónico desde la boquilla 35, en un extremo del cartomizador 30, hasta un extremo opuesto de la unidad de control 20 (normalmente, denominado extremo de punta). Este eje longitudinal está indicado en la figura 1 mediante la línea discontinua denominada LA.

35 El depósito de líquido 38 en el cartomizador puede contener el (e-)líquido directamente en forma líquida libre o puede utilizar alguna estructura absorbente, tal como una matriz de espuma o material de algodón, etc., como retenedor para el líquido. Entonces, el líquido se alimenta desde el depósito 38 para suministrarse a un vaporizador que comprende el calentador 36. Por ejemplo, el líquido puede fluir a través de acción capilar desde el depósito 38 hasta el calentador 36 a través de una mecha (no mostrada en la figura 1).

40 Si bien los ejemplos descritos en el presente documento se centran, principalmente, en dispositivos electrónicos para fumar que emplean un sustrato formador de aerosol en forma de líquido, se apreciará que se pueden aplicar los mismos principios con respecto a los dispositivos electrónicos para fumar que emplean un sustrato formador de aerosol que se proporciona en forma sólida que comprende, por ejemplo, un material vegetal/material derivado de plantas. Cabe destacar que los dispositivos que contienen un sustrato formador de aerosol sólido, normalmente, no emplean una mecha para transportar la formulación hasta el calentador, sino que proporcionan una disposición adecuada del calentador en relación con el material para proporcionar un calentamiento y una vaporización adecuados.

50 La unidad de control 20 incluye una celda o batería recargable 54 para proporcionar energía al cigarrillo electrónico 10 (denominada, en lo sucesivo, batería) y una placa de circuito impreso (PCB) 28 y/u otros componentes electrónicos para controlar en general el cigarrillo electrónico.

55 La unidad de control 20 y el cartomizador 30 son, en este ejemplo, desprendibles entre sí, como se muestra en la figura 1, pero están unidos entre sí cuando el dispositivo 10 está en uso, por ejemplo, mediante un tornillo o un ajuste de bayoneta. Los conectores del cartomizador 30 y la unidad de control 20 se indican esquemáticamente en la figura 1 como 31B y 21A, respectivamente. Esta conexión entre la unidad de control y el cartomizador proporciona conectividad mecánica y eléctrica entre los dos.

60 Cuando la unidad de control se desprende del cartomizador, la conexión eléctrica 21A de la unidad de control que se utiliza para conectarse al cartomizador también puede servir como una toma para conectar un dispositivo de carga (no mostrado). El otro extremo de este dispositivo de carga puede enchufarse en una toma de USB para recargar la batería 54 en la unidad de control del cigarrillo electrónico. En otras implementaciones, el cigarrillo electrónico puede estar provisto (por ejemplo) de un cable para una conexión directa entre la conexión eléctrica 21A y una toma de USB.

65

La unidad de control está provista de uno o más orificios para la entrada de aire adyacentes a la PCB 28. Estos orificios se conectan a un paso de aire a través de la unidad de control hasta un paso de aire provisto a través del conector 21A. Este se conecta, entonces, a una vía de aire a través del cartomizador 30 hasta la boquilla 35. Cabe destacar que el calentador 36 y el depósito de líquido 38 están configurados para proporcionar un canal de aire entre el conector 31B y la boquilla 35. Este canal de aire puede fluir a través del centro del cartomizador 30, quedando el depósito de líquido 38 confinado a una región anular alrededor de esta vía central. Alternativamente (o adicionalmente), el canal de flujo de aire puede encontrarse entre el depósito de líquido 38 y un alojamiento exterior del cartomizador 30.

Cuando un usuario inhala a través de la boquilla 35, el aire es aspirado hacia dentro o pasa por la unidad de control 20 a través del uno o más orificios de entrada de aire. Este flujo de aire (o el cambio de presión asociado) es detectado por un sensor, por ejemplo, un sensor de presión, que activa, a su vez, el calentador 36 para vaporizar el líquido de nicotina alimentado desde el depósito 38. El flujo de aire pasa hacia el vaporizador, donde el flujo de aire se combina con el vapor procedente del sustrato formador de aerosol calentado, en este caso, el líquido procedente del depósito de líquido. Esta combinación de flujo de aire y vapor de formulación fuente (en efecto, un aerosol) atraviesa, entonces, el cartomizador 30 y sale de la boquilla 35 para ser inhalado/vapeado por un usuario. El cartomizador 30 puede desprenderse de la unidad de control y desecharse cuando se agota el suministro de líquido, así como reemplazarse por otro cartomizador.

Se apreciará que el cigarrillo electrónico 10 mostrado en la figura 1 se presenta únicamente a modo de ejemplo y se pueden adoptar muchas otras implementaciones. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el cartomizador 30 está dividido en un cartucho que contiene el depósito de líquido 38 y una porción de vaporizador separada que contiene el calentador 36. En esta configuración, el cartucho puede desecharse después de que se haya agotado el líquido del depósito 38, pero se conserva la porción de vaporizador separada que contiene el calentador 36. Alternativamente, un cigarrillo electrónico puede estar provisto de un cartomizador 30, como se muestra en la figura 1, o bien construirse como un dispositivo de una única pieza (unitario), pero el depósito de líquido 38 tiene la forma de un cartucho reemplazable (por el usuario) y/o el depósito de líquido puede ser rellenable por el usuario. Otras posibles variaciones son que el calentador 36 puede estar ubicado en el extremo opuesto del cartomizador 30 del que se muestra en la figura 1, es decir, entre el depósito de líquido 38 y la boquilla 35, o bien el calentador 36 está ubicado a lo largo de un eje central LA del cartomizador, y el depósito de líquido tiene la forma de una estructura anular que está radialmente fuera del calentador 35.

El experto también conocerá una serie de variaciones posibles para la unidad de control 20. Por ejemplo, el flujo de aire puede ingresar a la unidad de control en el extremo de punta, es decir, el extremo opuesto al conector 21A, además, o en lugar de, el flujo de aire adyacente a la PCB 28. En este caso, habitualmente, el flujo de aire sería aspirado hacia el cartomizador a lo largo de un paso entre la batería 54 y la pared exterior de la unidad de control. De manera similar, la unidad de control puede comprender una PCB ubicada en, o cerca de, el extremo de punta, por ejemplo, entre la batería y el extremo de punta. Puede estar provista una PCB de este tipo además de, o en lugar de, la PCB 28.

Así mismo, un cigarrillo electrónico puede admitir la carga en el extremo de punta o a través de una toma en cualquier otro lugar del dispositivo, además de, o en lugar de, la carga en el punto de conexión entre el cartomizador y la unidad de control. (Se apreciará que algunos cigarrillos electrónicos se proporcionan como unidades esencialmente integradas, en cuyo caso un usuario no puede desconectar el cartomizador de la unidad de control). Otros cigarrillos electrónicos también pueden admitir la carga inalámbrica (por inducción), además de (o en lugar de) la carga por cable.

La exposición anterior sobre posibles variaciones del cigarrillo electrónico que se muestra en la figura 1 es a modo de ejemplo. El experto conocerá posibles variaciones adicionales (y combinaciones de variaciones) para el cigarrillo electrónico 10.

La figura 2 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del cigarrillo electrónico 10 de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación. Se reconocerá que la figura 2 se refiere, principalmente, a la conectividad y funcionalidad eléctricas, y no pretende indicar el tamaño físico de los diferentes componentes ni detalles de su ubicación física dentro de la unidad de control 20 o el cartomizador 30. Además, se apreciará que al menos algunos de los componentes mostrados en la figura 2 ubicados dentro de la unidad de control 20 pueden montarse en la placa de circuito 28. Alternativamente, uno o más de tales componentes pueden, en su lugar, acomodarse en la unidad de control para funcionar junto con la placa de circuito 28, pero no montarse físicamente en la propia placa de circuito. Por ejemplo, estos componentes pueden estar ubicados en una o más placas de circuito adicionales, o pueden estar ubicados por separado (tal como la batería 54). De manera más general, también se apreciará que, mientras diversos elementos del cigarrillo electrónico 10 se representan esquemáticamente en la figura 2 como elementos separados para facilitar la explicación, en algunas implementaciones de ejemplo, la funcionalidad de una o más de estas unidades puede proporcionarse mediante un único elemento, por ejemplo, un elemento procesador adecuadamente programado.

Como se muestra en la figura 2 y se analizó anteriormente, el cartomizador contiene un calentador 310 que recibe energía a través del conector 31B. La unidad de control 20 incluye una toma o un conector eléctrico 21A para conectarse al conector 31B correspondiente del cartomizador 30 (o, posiblemente, a un dispositivo de carga por USB). Esto proporciona, entonces, conectividad eléctrica entre la unidad de control 20 y el cartomizador 30.

La unidad de control 20 incluye, además, una unidad de sensor 61, que está ubicada en, o adyacente a, la vía de aire a través de la unidad de control 20 desde la entrada o entradas de aire hasta la salida de aire (hasta el cartomizador 30 a

través del conector 21A). La unidad de sensor contiene un sensor de presión 62 y un sensor de temperatura 63 (también en, o adyacentes a, esta vía de aire). La unidad de control incluye, además, un condensador 220, un procesador 50, un conmutador de transistor de efecto de campo (FET, por sus siglas en inglés) 210, una batería 54 y dispositivos de entrada y salida 59, 58.

Las operaciones del procesador 50 y otros componentes electrónicos, tales como el sensor de presión 62, generalmente se controlan, al menos en parte, mediante programas de *software* que se ejecutan en el procesador (u otros componentes). Tales programas de *software* pueden almacenarse en una memoria no volátil, tal como una ROM, que puede integrarse en el propio procesador 50 o estar provista como componente independiente. El procesador 50 puede acceder a la ROM para cargar y ejecutar programas de *software* individuales cuando sea necesario. El procesador 50 también contiene instalaciones de comunicaciones apropiadas, por ejemplo, pines o almohadillas (más el *software* de control correspondiente), para comunicarse, según corresponda, con otros dispositivos en la unidad de control 20, tales como el sensor de presión 62.

El dispositivo o dispositivos de salida 58 pueden proporcionar salida visible, de audio y/o háptica. Por ejemplo, el dispositivo o dispositivos de salida pueden incluir un altavoz 58, un vibrador y/o una o más luces. Las luces, habitualmente, se proporcionan en la forma de uno o más diodos de emisión de luz (LED), que pueden tener los mismos o diferentes colores (es decir, multicolor). En el caso de LED multicolor, se obtienen diferentes colores encendiendo diferentes LED multicolor, por ejemplo, rojos, verdes o azules, opcionalmente a un brillo relativo diferente para ofrecer variaciones en color relativas correspondientes.

La salida del dispositivo de salida se puede utilizar para señalar al usuario las diversas condiciones o estados dentro del cigarrillo electrónico, tal como una advertencia de batería baja. Diferentes señales de salida se pueden utilizar para señalar diferentes estados o condiciones. Por ejemplo, si el dispositivo de salida 58 es un altavoz de audio, los diferentes estados o condiciones pueden representarse mediante tonos o pitidos de diferente altura y/o duración, y/o proporcionando múltiples de tales pitidos o tonos. Alternativamente, si el dispositivo de salida 58 incluye una o más luces, se pueden representar diferentes estados o condiciones usando diferentes colores, pulsos de luz o iluminación continua, diferentes duraciones de pulso, etc. Por ejemplo, se podría utilizar una luz indicadora para mostrar una advertencia de batería baja, mientras que se podría usar otra luz indicadora para indicar que el depósito de líquido 58 está casi agotado. Se apreciará que un cigarrillo electrónico determinado puede incluir dispositivos de salida para admitir múltiples modos de salida diferentes (audio, visual, etc.).

El dispositivo o dispositivos de entrada 59 pueden proporcionarse en diversas formas. Por ejemplo, se puede implementar un dispositivo (o dispositivos) de entrada como botones en el exterior del cigarrillo electrónico; por ejemplo, sensores mecánicos, eléctricos o capacitivos (táctiles). Algunos dispositivos pueden admitir soplar o aspirar en el cigarrillo electrónico como mecanismo de entrada (tal soplar/sucionar puede detectarse mediante el sensor de presión 62, que entonces también actuaría como una forma de dispositivo de entrada 59) y/o conectar/desconectar el cartomizador 30 y la unidad de control 20 como otra forma de mecanismo de entrada. De nuevo, se apreciará que un cigarrillo electrónico determinado puede incluir dispositivos de entrada 59 para admitir múltiples modos de entrada diferentes.

Como se destacó anteriormente, el cigarrillo electrónico 10 proporciona una vía de aire desde la entrada de aire a través del cigarrillo electrónico, pasando por el sensor de presión 62 (o pasando por una abertura hacia un canal de aire que conduce hasta el sensor de presión) y el calentador 310 en el cartomizador 30 hasta la boquilla 35. Por tanto, cuando un usuario inhala en la boquilla del cigarrillo electrónico, el procesador 50 detecta tal inhalación basándose en información procedente del sensor de presión 62. En respuesta a una detección de este tipo, la CPU suministra energía desde la batería 54 hasta el calentador, que de ese modo calienta y vaporiza la nicotina desde el depósito de líquido 38 para que el usuario la inhale.

En la implementación particular mostrada en la figura 2, un FET 210 está conectado entre la batería 54 y el conector 21A. Este FET 210 actúa como un conmutador. El procesador 50 está conectado a la puerta del FET para hacer funcionar el conmutador, permitiendo así que el procesador encienda y apague el flujo de energía desde la batería 54 hasta el calentador 310 de acuerdo con el estado del flujo de aire detectado. Se apreciará que la corriente del calentador puede ser relativamente grande, por ejemplo, en el intervalo de 1 a 5 amperios y, por ende, el FET 210 debería implementarse para admitir tal control de corriente (de la misma manera, para cualquier otra forma de conmutador que pueda usarse en lugar del FET 210).

Con el fin de proporcionar un control más preciso de la cantidad de energía que fluye desde la batería 54 hasta el calentador 310, se puede adoptar un esquema de modulación de ancho de pulso (PWM, por sus siglas en inglés). Un esquema de PWM puede basarse en un período de repetición de, por ejemplo, 1 ms. Dentro de cada uno de tales períodos, el conmutador 210 se enciende durante una proporción del período y se apaga durante la proporción restante del período. Esto se parametriza mediante un ciclo de trabajo, donde un ciclo de trabajo de 0 indica que el conmutador está apagado durante la totalidad de cada período (es decir, en efecto, permanentemente apagado), un ciclo de trabajo de 0,33 indica que el conmutador está encendido durante un tercio de cada período, un ciclo de trabajo de 0,66 indica que el conmutador está encendido durante dos tercios de cada período y un ciclo de trabajo de 1 indica que el FET está encendido durante la totalidad de cada período (es decir, en efecto, permanentemente encendido). Se apreciará que estas

únicamente se dan como configuraciones de ejemplo para el ciclo de trabajo y que se pueden usar valores intermedios según corresponda.

El uso de PWM proporciona una energía eficaz al calentador que viene dada por la energía nominal disponible (basada en la tensión de salida de la batería y la resistencia del calentador) multiplicada por el ciclo de trabajo. El procesador 50 puede, por ejemplo, utilizar un ciclo de trabajo de 1 (es decir, energía completa) al inicio de una inhalación para elevar inicialmente el calentador 310 hasta su temperatura operativa deseada lo más rápido posible. Una vez que se ha alcanzado esta temperatura operativa deseada, el procesador 50 puede reducir el ciclo de trabajo a algún valor adecuado con el fin de suministrar al calentador 310 la energía operativa deseada.

Como se muestra en la figura 2, el procesador 50 incluye una interfaz de comunicaciones 55 para comunicaciones inalámbricas, en particular en este ejemplo, admite comunicaciones por Bluetooth® de bajo consumo energético (BLE, por sus siglas en inglés).

Opcionalmente, el calentador 310 puede utilizarse como antena para su uso por parte de la interfaz de comunicaciones 55 para transmitir y recibir las comunicaciones inalámbricas. Una motivación para esto es que la unidad de control 20 puede tener un alojamiento metálico 202, mientras que la porción de cartomizador 30 puede tener un alojamiento de plástico 302 (lo que refleja el hecho de que el cartomizador 30 es desechable, mientras que la unidad de control 20 se conserva y, por lo tanto, puede beneficiarse de ser más duradera). El alojamiento metálico actúa como un blindaje o barrera que puede tener efectos sobre el funcionamiento de una antena ubicada dentro de la propia unidad de control 20. Sin embargo, el uso del calentador 310 como antena para las comunicaciones inalámbricas puede ayudar a evitar este blindaje metálico debido al alojamiento de plástico del cartomizador, pero sin añadir componentes adicionales ni complejidad (o coste) al cartomizador. Alternativamente, puede estar provista una antena separada (no mostrada) o se puede utilizar una porción del alojamiento metálico.

Si el calentador se usa como antena, entonces, como se muestra en la figura 2, el procesador 50, más particularmente la interfaz de comunicaciones 55, puede acoplarse a la línea de energía desde la batería 54 hasta el calentador 310 (a través del conector 31B) mediante un condensador 220. Este acoplamiento capacitivo se produce aguas abajo del conmutador 210, ya que las comunicaciones inalámbricas pueden funcionar cuando el calentador no se está alimentando para calentar (como se analiza con más detalle a continuación). Se apreciará que el condensador 220 ayuda a evitar que el suministro de energía desde la batería 54 hasta el calentador 310 se desvíe de regreso hacia el procesador 50.

Cabe destacar que el acoplamiento capacitivo se puede implementar usando una red de LC (inductor-condensador) más compleja, que también puede proporcionar adaptación de impedancia con la salida de la interfaz de comunicaciones 55. (Como sabe el experto en la materia, esta adaptación de impedancia puede ayudar a admitir una transferencia adecuada de señales entre la interfaz de comunicaciones 55 y el calentador 310 que actúa como antena, en lugar de que tales señales se reflejen de regreso a lo largo de la conexión).

En algunas implementaciones, el procesador 50 y la interfaz de comunicaciones se implementan usando un chip Dialog DA14580 de Dialog Semiconductor PLC, con sede en Reading, Reino Unido. Más información (y una ficha técnica) para este chip está disponible, por ejemplo, en: <http://www.dialog-semiconductor.com/products/bluetooth-smart/smartbond-da14580>.

La figura 3 presenta una visión general simplificada y de alto nivel de este chip 50, incluida la interfaz de comunicaciones 55 para admitir Bluetooth® de bajo consumo energético. Esta interfaz incluye en particular un transceptor de radio 520 para realizar una modulación y demodulación de señales, etc., *hardware* de capa de enlace 512 y una instalación de encriptación avanzada (128 bits) 511. La salida del transceptor de radio 520 está conectada a la antena (por ejemplo, al calentador 310 que actúa como antena a través del acoplamiento capacitivo 220 y los conectores 21A y 31B).

El procesador 50 incluye, además, un núcleo de procesamiento general 530, una RAM 531, una ROM 532, una unidad de programación única (OTP) 533, un sistema de E/S de uso general 560 (para comunicarse con otros componentes en la PCB 28), una unidad de gestión de energía 540 y un puente 570 para conectar dos buses. Las instrucciones de *software* almacenadas en la ROM 532 y/o la unidad de OTP 533 pueden cargarse en la RAM 531 (y/o en la memoria proporcionada como parte del núcleo 530) para su ejecución por parte de una o más unidades de procesamiento dentro del núcleo 530. Estas instrucciones de *software* hacen que el procesador 50 implemente la funcionalidad como se describe en el presente documento, tal como interactuar con la unidad de sensor 61 y controlar el calentador en consecuencia. Cabe destacar que, si bien el dispositivo mostrado en la figura 3 actúa como interfaz de comunicaciones 55 y también como controlador general para el dispositivo electrónico de provisión de vapor 10, en otras realizaciones, estas dos funciones pueden dividirse entre dos o más dispositivos (chips) diferente; por ejemplo, un chip puede servir como interfaz de comunicaciones 55 y otro chip como controlador general para el dispositivo electrónico de provisión de vapor 10.

En algunas implementaciones, el procesador 50 puede configurarse para impedir comunicaciones inalámbricas cuando el calentador se está utilizando para vaporizar líquido desde el depósito 38. Por ejemplo, el inicio de las comunicaciones inalámbricas puede suspenderse, terminarse o impedirse cuando el conmutador 210 está encendido. Por el contrario, si hay una comunicación inalámbrica en curso, es posible que se impida la activación del calefactor; por ejemplo, ignorando

una detección de flujo de aire desde la unidad de sensor 61 y/o no haciendo funcionar el conmutador 210 para encender el calentador 310 mientras las comunicaciones inalámbricas están en progreso.

Un motivo para impedir el funcionamiento simultáneo del calentador 310 tanto para el calentamiento como para comunicaciones inalámbricas en algunas implementaciones es ayudar a evitar posibles interferencias del control de PWM del calentador. Este control de PWM tiene su propia frecuencia (basada en la frecuencia de repetición de los pulsos), aunque, habitualmente, es mucho más baja que la frecuencia utilizada para las comunicaciones inalámbricas, y las dos podrían interferir entre sí. En algunas situaciones, es posible que, en la práctica, tal interferencia no provoque ningún problema y se pueda permitir (si así se desea) el funcionamiento simultáneo del calentador 310 para calentamiento y las comunicaciones inalámbricas. Esto puede facilitarse, por ejemplo, mediante técnicas tales como la selección adecuada de las intensidades de las señales y/o la frecuencia de PWM, la provisión de un filtrado adecuado, etc.

La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra un sistema 600 que admite comunicaciones por Bluetooth® de bajo consumo energético entre un cigarrillo electrónico 10, un teléfono inteligente 400 y un sensor biométrico 800 dispuesto para medir un parámetro biométrico, tal como una frecuencia cardíaca, de un usuario del cigarrillo electrónico. Si bien este ejemplo particular se presenta en el contexto de un teléfono inteligente que ejecuta una aplicación para admitir la interacción del usuario con el cigarrillo electrónico 10 y el sensor biométrico 800, se apreciará que también podrían usarse otros dispositivos informáticos con funcionalidad de comunicaciones adecuada, por ejemplo, una tableta, un ordenador portátil, un reloj inteligente, una TV inteligente, etc. De acuerdo con ciertas realizaciones de ejemplo de la divulgación, y como se analiza más adelante, el teléfono inteligente 400 también admite comunicaciones inalámbricas con el sensor biométrico 800 para obtener información con respecto a las mediciones de un parámetro biométrico para un usuario del cigarrillo electrónico.

Las comunicaciones entre el cigarrillo electrónico 10 y el teléfono inteligente/dispositivo informático 400 se pueden usar para admitir una amplia gama de funciones, por ejemplo, para actualizar el *firmware* en el cigarrillo electrónico 10, para recuperar datos de uso y/o diagnóstico del cigarrillo electrónico 10, para restablecer o desbloquear el cigarrillo electrónico 10, para controlar la configuración del cigarrillo electrónico, etc.

En términos generales, cuando se enciende el cigarrillo electrónico 10, tal como mediante el dispositivo de entrada 59 o, posiblemente, al unir el cartomizador 30 a la unidad de control 20, comienza a anunciar la comunicación por Bluetooth® de bajo consumo energético. Si esta comunicación saliente es recibida por el teléfono inteligente 400, entonces el teléfono inteligente 400 solicita una conexión con el cigarrillo electrónico 10. El cigarrillo electrónico puede notificar esta solicitud a un usuario a través del dispositivo de salida 58 y esperar a que el usuario acepte o rechace la solicitud a través del dispositivo de entrada 59. Suponiendo que se acepte la solicitud, el cigarrillo electrónico 10 puede comunicarse adicionalmente con el teléfono inteligente 400. Cabe destacar que el cigarrillo electrónico puede recordar la identidad del teléfono inteligente 400 y ser capaz de aceptar solicitudes de conexión futuras automáticamente desde ese teléfono inteligente. Una vez que se ha establecido la conexión, el teléfono inteligente 400 y el cigarrillo electrónico 10 funcionan en modo cliente-servidor, funcionando el teléfono inteligente como un cliente que inicia y envía solicitudes al cigarrillo electrónico que, por lo tanto, funciona como un servidor (y responde a las solicitudes según corresponda).

Un enlace de Bluetooth® de bajo consumo energético (también conocido como Bluetooth Smart®) implementa la norma IEEE 802.15.1 y funciona a una frecuencia de 2,4-2,5 GHz, correspondiente a una longitud de onda de aproximadamente 12 cm, con tasas de datos de hasta 1 Mbit/s. El tiempo de establecimiento de una conexión es inferior a 6 ms y el consumo energético promedio puede ser muy bajo; del orden de 1 mW o menos. Un enlace de Bluetooth de bajo consumo energético puede ampliarse hasta unos 50 m. Sin embargo, para la situación mostrada en la figura 4, el cigarrillo electrónico 10 y el teléfono inteligente 400 pertenecerán, habitualmente, a la misma persona y, por lo tanto, estarán mucho más próximos entre sí; por ejemplo, 1 m. Se puede encontrar más información sobre Bluetooth de bajo consumo energético en los documentos de estándares operativos pertinentes y también, por ejemplo, en <http://www.bluetooth.com/Pages/Bluetooth-Smart.aspx>.

Se apreciará que el cigarrillo electrónico 10 puede admitir otros protocolos de comunicación para la comunicación con el teléfono inteligente 400 (o cualquier otro dispositivo apropiado). Otros de tales protocolos de comunicación pueden ser en lugar de, o además de, Bluetooth de bajo consumo energético. Algunos ejemplos de otros de tales protocolos de comunicación incluyen Bluetooth® (no la variante de bajo consumo energético), consulte, por ejemplo, [www.bluetooth.com](http://www.bluetooth.com), comunicaciones de campo cercano (NFC), según la norma ISO 13157, y WiFi®. Las comunicaciones de NFC funcionan a longitudes de onda mucho más bajas que el Bluetooth (13,56 MHz) y, generalmente, tienen un alcance mucho más corto; por ejemplo, <0,2 m. Sin embargo, este corto alcance sigue siendo compatible con la mayoría de las situaciones de uso, como se muestra en la figura 4. Mientras tanto, se pueden emplear comunicaciones por WiFi® de bajo consumo energético, tales como IEEE802.11ah, IEEE802.11v o similares, entre el cigarrillo electrónico 10 y un dispositivo remoto. En cada caso, se puede incluir un conjunto de chips de comunicaciones adecuado en la PCB 28, ya sea como parte del procesador 50 o como un componente separado. El experto conocerá otros protocolos de comunicación inalámbrica que pueden emplearse en el cigarrillo electrónico 10.

Por tanto, y como ya se ha mencionado anteriormente, el cigarrillo electrónico 10 puede comunicarse con un dispositivo de comunicación móvil 400, por ejemplo, emparejando los dispositivos mediante el protocolo de Bluetooth® de bajo consumo energético, de modo que sea posible proporcionar una funcionalidad adicional para un usuario del cigarrillo



electrónico 10 y el teléfono inteligente 400, al proporcionar instrucciones de *software* adecuadas (por ejemplo, en forma de una aplicación) para ejecutar en el teléfono inteligente.

La figura 5 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del sensor biométrico 800 de la figura 4. En este ejemplo, se supone que el sensor biométrico 800 es un monitor de frecuencia cardíaca configurado para medir la frecuencia cardíaca de un usuario. En otros ejemplos, el sensor biométrico puede comprender, en su lugar, o adicionalmente, un sensor de presión arterial para medir la presión arterial de un usuario, un sensor de frecuencia respiratoria para medir la frecuencia respiratoria de un usuario y/o un sensor de actividad de usuario para medir un aspecto de la actividad de un usuario. El sensor biométrico 800 puede basarse en *hardware* de sensor biométrico convencional que puede configurarse para funcionar en un sistema que proporciona la funcionalidad descrita en el presente documento. Se apreciará que el sensor biométrico 800 y, de hecho, los elementos representados en todas las demás figuras descritas en el presente documento, comprenderán, en la práctica, componentes adicionales (por ejemplo, una fuente de energía) que no están representados específicamente en las figuras ni se analizan en el presente documento en aras de la brevedad. Por tanto, el sensor biométrico 800 comprende un elemento sensor biométrico 802, una unidad central de procesamiento (CPU) 808, una unidad transceptora 804 y una antena 806. La CPU 808 está configurada para comunicarse con el elemento sensor biométrico 802 y el transceptor 804 a través de un bus de comunicaciones de acuerdo con técnicas convencionales.

El elemento sensor biométrico 802 está configurado para medir un parámetro biométrico de un usuario, es decir, en este ejemplo, una frecuencia cardíaca, y puede hacerlo de acuerdo con técnicas convencionales. Por ejemplo, el sensor biométrico 800 puede comprender un dispositivo similar a un reloj para llevarse en la muñeca de un usuario con funcionalidad de medición de frecuencia cardíaca. A este respecto, el sensor biométrico 800 puede adoptar técnicas similares a las utilizadas en los monitores de frecuencia cardíaca convencionales que admiten la funcionalidad de comunicaciones inalámbricas. La CPU 808 está configurada para recibir mediciones de la frecuencia cardíaca del usuario desde el elemento sensor biométrico 802 y para controlar la unidad transceptora 804 para transmitir de manera inalámbrica una indicación de la medición o mediciones biométricas al teléfono inteligente 400 usando la antena 806. A este respecto, las comunicaciones entre el sensor biométrico 800 y el teléfono inteligente 400 pueden configurarse y funcionar de acuerdo con técnicas de comunicaciones inalámbricas convencionales, por ejemplo, de acuerdo con uno o más de los muchos protocolos establecidos para comunicaciones inalámbricas, tales como Bluetooth® (variantes estándar o de bajo consumo energético), comunicación de campo cercano y Wi-Fi®, como se ha descrito anteriormente, y también comunicación basada en teléfono, tal como 2G, 3G y/o 4G.

Por tanto, y en lo que respecta al cigarrillo electrónico 10, el sensor biométrico 800 puede comunicarse con el dispositivo de comunicación móvil 400, por ejemplo, mediante emparejamiento utilizando el protocolo de Bluetooth® de bajo consumo energético, de modo que sea posible proporcionar al sistema una funcionalidad adicional que tenga en cuenta mediciones biométricas para un usuario del cigarrillo electrónico 10 y el teléfono inteligente 400, al proporcionar instrucciones de *software* adecuadas (por ejemplo, en forma de una aplicación) para ejecutar en el teléfono inteligente.

La figura 6 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del teléfono inteligente 400 de la figura 4 de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación. Se reconocerá que, en cuanto a las otras figuras descritas en el presente documento, la figura 6 no pretende indicar el tamaño físico de los diferentes componentes ni detalles de sus ubicaciones físicas relativas. El teléfono inteligente 400 puede comprender *hardware* de teléfono inteligente convencional que está configurado para funcionar y proporcionar la funcionalidad descrita en el presente documento mediante la ejecución de una aplicación de *software* (app) adecuadamente programada.

Por tanto, el teléfono inteligente 400 comprende una unidad central de procesamiento (CPU) (410) que puede comunicarse con componentes del teléfono inteligente a través de conexiones directas o a través de un puente de E/S 414 y/o un bus 430, según corresponda.

En el ejemplo mostrado en la figura 6, la CPU se comunica directamente con una memoria 412, que puede comprender una memoria persistente tal como, por ejemplo, una memoria Flash® para almacenar un sistema operativo y aplicaciones (apps), y una memoria volátil, tal como una RAM, para contener datos actualmente en uso por la CPU. Habitualmente, aunque no necesariamente, las memorias persistentes y volátiles están formados por unidades físicamente distintas (no mostradas). Además, la memoria puede comprender, por separado, una memoria enchufable, tal como una tarjeta microSD, y también datos de información del abonado en un módulo de información de abonado (SIM) (no mostrado).

El teléfono inteligente también puede comprender una unidad de procesamiento de gráficos (GPU) 416. La GPU puede comunicarse directamente con la CPU o a través del puente de E/S, o puede ser parte de la CPU. La GPU puede compartir RAM con la CPU o puede tener su propia RAM dedicada (no mostrada) y está conectada a la pantalla 418 del teléfono móvil. La pantalla es, habitualmente, una pantalla de cristal líquido (LCD) o de diodo orgánico de emisión de luz (OLED), pero puede ser cualquier tecnología de visualización adecuada, tal como tinta electrónica. Opcionalmente, la GPU también se puede utilizar para controlar uno o más altavoces 420 del teléfono inteligente.

Alternativamente, el altavoz se puede conectar a la CPU a través del puente de E/S y el bus. Otros componentes del teléfono inteligente pueden conectarse de manera similar a través del bus, incluida una superficie táctil 432, tal como una superficie táctil capacitiva superpuesta en la pantalla con el fin de proporcionar una entrada táctil al dispositivo, un

micrófono 434 para recibir voz del usuario, una o más cámaras 436 para capturar imágenes, una unidad de sistema de posicionamiento global (GPS) 438 para obtener una estimación de la posición geográfica del teléfono inteligente y medios de comunicación inalámbrica 440 (es decir, un transceptor).

5 Los medios de comunicación inalámbrica 440 pueden comprender, a su vez, varios sistemas de comunicación inalámbrica separados que se adhieren a diferentes normas y/o protocolos, tales como Bluetooth® (variantes estándar o de bajo consumo energético), comunicación de campo cercano y Wi-Fi®, como se ha descrito anteriormente, y también comunicación basada en teléfono, tal como 2G, 3G y/o 4G.

10 Los sistemas normalmente están alimentados por una batería (no mostrada) que puede cargarse a través de una entrada de energía (no mostrada) que, a su vez, puede ser parte de un enlace de datos, tal como USB (no mostrado).

Se apreciará que diferentes teléfonos inteligentes pueden incluir diferentes funciones (por ejemplo, una brújula o un zumbador) y pueden omitir algunas de las enumeradas anteriormente (por ejemplo, una superficie táctil).

15 Por tanto, de manera más general, en una realización de la presente divulgación, un dispositivo informático, tal como un teléfono inteligente 400, puede comprender una CPU y una memoria para almacenar y ejecutar una aplicación para proporcionar una funcionalidad de acuerdo con los principios descritos en el presente documento.

20 En consecuencia, como se ha descrito anteriormente y se representa esquemáticamente en la figura 4, de acuerdo con ciertas realizaciones de la divulgación, se proporciona un sistema que comprende un dispositivo electrónico de provisión de aerosol (por ejemplo, un cigarrillo electrónico) para proporcionar selectivamente un aerosol a un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, un sensor biométrico (por ejemplo, un monitor de ritmo cardíaco) para medir un parámetro biométrico (por ejemplo, un ritmo cardíaco) del usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, y un dispositivo informático (por ejemplo, un teléfono inteligente) configurado para comunicarse con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol y el sensor biométrico.

El dispositivo informático puede ejecutar un programa de *software* (es decir, una aplicación/app) para configurar el dispositivo informático para comunicarse con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol. Los datos operativos relacionados con el dispositivo de provisión de aerosol pueden comprender, por ejemplo, estadísticas de uso transferidas desde el dispositivo de provisión de aerosol al dispositivo informático relacionadas con el uso del dispositivo de provisión de aerosol. Estos datos de uso pueden presentarse a un usuario a través de una interfaz de usuario de la aplicación que se ejecuta en el dispositivo informático. Alternativamente, o además, los datos operativos pueden comprender información de control (configuración) transferida desde el dispositivo informático al dispositivo de provisión de aerosol para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo de provisión de aerosol. Por ejemplo, la información de control puede disponerse para modificar una configuración operativa para el dispositivo de provisión de aerosol, por ejemplo, un nivel de suministro de energía para un calentador del dispositivo de aerosol. La información de control transferida al aerosol el dispositivo desde el dispositivo informático puede generarse en respuesta a la entrada del usuario a través de la interfaz de usuario del dispositivo informático y/o puede generarse automáticamente mediante el propio dispositivo informático en respuesta a unas condiciones particulares.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la divulgación, el programa/la aplicación de *software* que se ejecuta en el dispositivo informático que configura el dispositivo informático para que admita comunicaciones con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol también configura el dispositivo informático para que admita comunicaciones con el sensor biométrico y, en particular, para permitir que el dispositivo informático reciba y procese datos de sensor procedentes del sensor biométrico que comprenden una indicación de una o más mediciones de uno o más parámetros biométricos de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol. El dispositivo informático en este ejemplo está configurado, además, para controlar un aspecto de su funcionamiento y, en particular, un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol, en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas de un método de funcionamiento del sistema 600 representado esquemáticamente en la figura 4 de acuerdo con una realización de la divulgación.

55 En la etapa S101, se inicia en el dispositivo informático una aplicación de *software* (app) relacionada con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol. Esta aplicación puede proporcionarla el fabricante/proveedor del dispositivo electrónico de provisión de aerosol o puede proporcionarse de manera independiente por otra parte. La aplicación puede proporcionar una variedad de funcionalidades asociadas con/relacionadas con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol, incluida, por ejemplo, una funcionalidad del tipo proporcionado con aplicaciones conocidas relacionadas con dispositivos electrónicos de provisión de aerosol. Por tanto, en algunas implementaciones, la aplicación puede hacer que el dispositivo informático proporcione una interfaz de usuario a través de la que un usuario puede ver datos operativos asociados con el dispositivo de provisión de aerosol, por ejemplo, la frecuencia y los tiempos de uso durante un período de tiempo anterior, así como información de estado para el dispositivo de provisión de aerosol, por ejemplo, un nivel de batería o una configuración de energía. La aplicación también puede permitir al usuario controlar uno o más aspectos operativos del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, por ejemplo, configurar un nivel de energía nominal para un

calentador del dispositivo, a través de la interfaz de usuario proporcionada por el dispositivo informático. Se apreciará que la aplicación puede escribirse/crearse para proporcionar la funcionalidad descrita en el presente documento utilizando técnicas de programación convencionales.

5 En la etapa S102 del ejemplo representado en la figura 7, los datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol se comunican desde el dispositivo electrónico de provisión de aerosol hasta el dispositivo informático para mostrarlos al usuario a través de la interfaz de usuario proporcionada por la aplicación que se ejecuta en el dispositivo informático. Como se ha destacado anteriormente, estos datos operativos pueden comprender, por ejemplo, una indicación de uso previo o información de estado relacionada con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol.

10 En la etapa S103, el sensor biométrico mide un parámetro biométrico; por ejemplo, la frecuencia cardíaca del usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol. Como se ha destacado anteriormente, esto se puede realizar de acuerdo con técnicas de detección biométrica convencionales.

15 En la etapa S104, el sensor biométrico comunica datos de sensor al dispositivo informático que indica una medición del parámetro biométrico pertinente. Como se apreciará, los protocolos de comunicación y codificación de datos asociados con la transferencia de información entre los diversos elementos del sistema pueden realizarse de acuerdo con técnicas de comunicación inalámbrica establecidas.

20 En la etapa S105, después de haber recibido la indicación de la medición del parámetro biométrico desde el sensor biométrico, el dispositivo informático está configurado para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor.

25 Existen diversas maneras diferentes en las que el dispositivo informático puede controlar un aspecto de su funcionamiento en respuesta a los datos de sensor.

30 Por ejemplo, en una implementación, la etapa de control por parte del dispositivo informático de un aspecto de su funcionamiento puede implicar que el dispositivo informático actualice una interfaz de usuario para proporcionar al usuario información relacionada con la medición del parámetro biométrico asociada con los datos de sensor; es decir, para proporcionar al usuario retroalimentación relacionada con las mediciones biométricas. Por ejemplo, el dispositivo informático puede configurarse para incluir una indicación de la medición de un parámetro biométrico pertinente a través de la interfaz de usuario presentada al usuario en asociación con el dispositivo de provisión de aerosol. Por tanto, un usuario puede observar cualquier efecto que tenga el uso del dispositivo electrónico de provisión de aerosol sobre el parámetro biométrico pertinente. Esto puede ser de interés general para el usuario y, así mismo, puede permitir al usuario tener en cuenta la medición del parámetro biométrico al decidir cómo proceder con el uso del dispositivo electrónico de provisión de aerosol. Por ejemplo, si el usuario nota que los datos de sensor proporcionan una indicación de una frecuencia cardíaca elevada, el usuario puede optar por limitar su uso del sistema de aerosol durante un período de tiempo. Esto puede lograrse cuando el usuario deja de usar o reduce la cantidad de aerosol generado por el dispositivo de provisión de aerosol durante su uso, por ejemplo, limitando el suministro de energía al calentador del dispositivo de provisión de aerosol. En este sentido, el control puede proporcionarse a través de la entrada del usuario a través de la interfaz de usuario del dispositivo informático. En algunas implementaciones de ejemplo, el dispositivo informático puede configurarse para presentar al usuario un valor que corresponda directamente a la medición del parámetro biométrico, por ejemplo, un valor de la frecuencia cardíaca del usuario en términos de latidos por minuto. En otra implementación, en lugar de, o además de, proporcionar un valor específico, el dispositivo informático puede configurarse para presentar al usuario, a través de la interfaz de usuario, una indicación de si el parámetro biométrico se encuentra dentro de un intervalo predefinido particular, por ejemplo, un intervalo preferido o un intervalo menos preferido. Se apreciará que lo que comprende un intervalo preferido o un intervalo menos preferido puede basarse en opiniones médicas establecidas para el parámetro biométrico pertinente. Por tanto, por ejemplo, si los datos de sensor procedentes del sensor biométrico indican que la frecuencia cardíaca del usuario está fuera de un intervalo preferido predefinido, se puede generar una indicación en la interfaz de usuario. La indicación se puede proporcionar de muchas maneras, por ejemplo, haciendo sonar una señal audible o modificando el aspecto de la pantalla, por ejemplo, al cambiar el color o al incluir un logotipo específico.

55 En otra implementación, el dispositivo informático puede configurarse para comunicar una indicación de los datos de sensor/medición o mediciones de los parámetros biométricos al dispositivo electrónico de provisión de aerosol, permitiendo así que el dispositivo electrónico de provisión de aerosol controle su funcionamiento en función de los datos de sensor. Por ejemplo, el dispositivo de provisión de aerosol puede incluir un indicador, por ejemplo, un diodo emisor de luz, que se puede utilizar para proporcionar una indicación de si los datos de sensor indican o no que el parámetro biométrico pertinente está dentro o sin un intervalo predefinido (es decir, un intervalo definido por dos puntos de extremo o definido por mayor o menor que un valor individual).

60 En otra implementación, el dispositivo informático puede configurarse para controlar el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol basándose en los datos de sensor. Por ejemplo, la aplicación puede configurar el dispositivo informático para comparar una medición del parámetro biométrico con un intervalo predefinido de lo que se considera una lectura preferida para el parámetro pertinente, por ejemplo, basándose en una opinión médica establecida.

5 Si los datos de sensor indican que la medición del parámetro biométrico se encuentra fuera del intervalo preferido, el dispositivo informático puede comunicar datos de control al dispositivo de provisión de aerosol para modificar el funcionamiento del dispositivo de provisión de aerosol, por ejemplo, al proporcionar instrucciones para detener o restringir la generación de aerosol por parte del dispositivo de provisión de aerosol durante un período de tiempo. Esto se puede lograr, por ejemplo, al detener o reducir la cantidad de energía eléctrica suministrada a un calentador del dispositivo de provisión de aerosol para generar el aerosol a partir de un sustrato formador de aerosol/material precursor de aerosol.

10 El sistema puede disponerse de manera que el sensor biométrico 800 proporcione datos de sensor al dispositivo informático que representen mediciones del parámetro biométrico de acuerdo con una programación predefinida y/o puede configurarse para que el sensor biométrico comunique datos de sensor al dispositivo informático en respuesta a una solicitud recibida desde el dispositivo informático. Por tanto, el dispositivo informático puede configurarse para recibir datos operativos del dispositivo electrónico de provisión de aerosol que indiquen que el dispositivo electrónico de provisión de aerosol se ha utilizado para generar vapor para un usuario y puede, en respuesta a esto, comunicarse con el sensor biométrico 800 para solicitar datos de sensor que indiquen una medición del parámetro biométrico.

15 Se apreciará que existen muchos enfoques y muchas modificaciones diferentes que se pueden realizar de acuerdo con el principio general establecido anteriormente de acuerdo con diferentes realizaciones de la divulgación.

20 Por ejemplo, se apreciará que las mediciones del parámetro biométrico mediante el sensor biométrico pueden comprender mediciones individuales únicas o pueden comprender mediciones derivadas de una serie de mediciones individuales, por ejemplo, los datos de sensor pueden comprender una indicación de una medición que es un promedio, un mínimo o un máximo, o algún otro parámetro derivado estadísticamente, para una pluralidad de mediciones individuales del parámetro biométrico realizadas por el sensor biométrico.

25 Se apreciará además que, si bien el ejemplo descrito anteriormente se ha centrado en la medición de la frecuencia cardíaca, se pueden aplicar principios similares con respecto a otros parámetros biométricos, por ejemplo, con respecto a cualquier aspecto medible de un usuario que tenga el potencial de cambio durante los períodos de uso del dispositivo electrónico de provisión de aerosol.

30 Se apreciará además que, si bien el ejemplo descrito anteriormente se ha centrado en una implementación en la que el dispositivo electrónico de provisión de aerosol, el dispositivo informático y el sensor biométrico comprenden componentes distintos en comunicación inalámbrica, de acuerdo con otras implementaciones de ejemplo, dos o más de estos componentes pueden consolidarse en un único dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo electrónico de provisión de aerosol y un sensor biométrico se pueden combinar en un único dispositivo, por ejemplo, al proporcionar un sensor biométrico para medir los latidos del corazón de un usuario dentro de una parte del dispositivo de provisión de aerosol con la que el usuario normalmente entrará en contacto, por ejemplo, un cuerpo principal del dispositivo de provisión de aerosol que, habitualmente, será sostenido por un usuario o una boquilla que, habitualmente, se colocará en contacto con los labios de un usuario durante el uso. Sin embargo, en la práctica, puede ser más probable que el sensor biométrico comprenda un dispositivo separado del sistema electrónico de provisión de aerosol porque tales sensores biométricos ya están ampliamente disponibles y en uso, por ejemplo, en relojes de "actividad física".

35 Así mismo, parte o toda la funcionalidad del dispositivo informático en la implementación de ejemplo analizada anteriormente puede proporcionarse mediante el cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas implementaciones.

45 Por tanto, se ha descrito un sistema que comprende un dispositivo electrónico de provisión de aerosol para proporcionar selectivamente un aerosol a un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, un dispositivo informático configurado para comunicarse con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, y un sensor biométrico configurado para medir un parámetro biométrico del usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y para comunicarse con el dispositivo informático para intercambiar datos de sensor que indican una medición del parámetro biométrico. El dispositivo informático está configurado, además, para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico.

50 Se apreciará que los métodos anteriores se pueden llevar a cabo en *hardware* convencional adaptado adecuadamente según corresponda mediante instrucciones de *software* o mediante la inclusión o sustitución de *hardware* dedicado.

55 Por tanto, la adaptación requerida a piezas existentes de un dispositivo equivalente convencional puede implementarse en forma de un producto de programa informático que comprende instrucciones implementables por procesador almacenadas en un medio tangible no transitorio legible por máquina, tal como un disquete, un disco óptico, un disco duro, una PROM, una RAM, una memoria *flash* o cualquier combinación de estos u otros medios de almacenamiento, o realizarse en *hardware* como un ASIC (circuito integrado de aplicación específica) o un FPGA (matriz de puertas programables en campo) u otro circuito configurable adecuado para su uso en la adaptación del dispositivo equivalente convencional. Por otra parte, un programa informático de este tipo puede transmitirse a través de señales de datos en una red, tal como Ethernet, una red inalámbrica, Internet o cualquier combinación de estas de otras redes.

65

5 Así mismo, si bien las realizaciones descritas anteriormente se han centrado, en algunos aspectos, en algunos ejemplos específicos de dispositivos de provisión de aerosol, se apreciará que los mismos principios pueden aplicarse para dispositivos de provisión de aerosol que usen otras tecnologías. Es decir, la manera específica en la que funcionan diversos aspectos del dispositivo de provisión de aerosol no es directamente pertinente para los principios subyacentes a los ejemplos descritos en el presente documento.

10 Con el fin de abordar diversos problemas y hacer avanzar la técnica, esta divulgación muestra, a modo de ilustración, diversas realizaciones en las que la invención o invenciones reivindicadas pueden ponerse en práctica. Las ventajas y características de la divulgación son solo una muestra representativa de realizaciones y no son exhaustivas y/o exclusivas. Se presentan únicamente para ayudar a comprender y enseñar la invención o las invenciones reivindicadas. Debe entenderse que las ventajas, las realizaciones, los ejemplos, las funciones, las características, las estructuras y/u otros aspectos de la divulgación no deben considerarse limitaciones de la divulgación tal como se define en las reivindicaciones o limitaciones de los equivalentes de las reivindicaciones, y que pueden utilizarse otras realizaciones y pueden hacerse modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo informático (400) configurado para comunicarse con un dispositivo electrónico de provisión de aerosol (10) para intercambiar datos operativos asociados con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y para comunicarse con un sensor biométrico que está separado del dispositivo electrónico de provisión de aerosol durante el uso para recibir datos de sensor desde el sensor biométrico que indiquen una medición de un parámetro biométrico de un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, en donde el sensor biométrico está configurado para proporcionar datos de sensor que indiquen un aspecto medible de un usuario que tenga el potencial de cambio durante los períodos de uso del dispositivo electrónico de provisión de aerosol, en donde el dispositivo informático está configurado, además, para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor recibidos desde el sensor biométrico, y en donde el dispositivo informático está configurado para admitir comunicaciones inalámbricas con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol y con el sensor biométrico.
2. Un sistema que comprende:  
un dispositivo electrónico de provisión de aerosol (10) para proporcionar selectivamente un aerosol a un usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol;  
el dispositivo informático de la reivindicación 1; y  
un sensor biométrico (800) que está separado del dispositivo electrónico de provisión de aerosol durante el uso y configurado para medir el parámetro biométrico del usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol y para comunicarse con el dispositivo informático para intercambiar datos de sensor que indiquen una medición del parámetro biométrico.
3. El sistema de la reivindicación 2, en donde el dispositivo informático está configurado para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor mediante la actualización de una interfaz de usuario que proporciona al usuario del dispositivo electrónico de provisión de aerosol información relacionada con el funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol para incluir una indicación de los datos de sensor.
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde la indicación de los datos de sensor incluida en la interfaz de usuario comprende una indicación de la medición del parámetro biométrico.
5. El sistema de la reivindicación 3 o 4, en donde la indicación de los datos de sensor incluida en la interfaz de usuario comprende una indicación de si la medición del parámetro biométrico se encuentra o no dentro de un intervalo predefinido.
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde el dispositivo informático está configurado para controlar un aspecto de su funcionamiento relacionado con el dispositivo electrónico de provisión de aerosol en respuesta a los datos de sensor al proporcionar datos operativos al dispositivo electrónico de provisión de aerosol que comprende información de control para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol.
7. El sistema de la reivindicación 6, en donde el control de un aspecto del funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol comprende configurar un indicador del dispositivo electrónico de provisión de aerosol para proporcionar una indicación relacionada con los datos de sensor.
8. El sistema de la reivindicación 6 o 7, en donde el control de un aspecto del funcionamiento del dispositivo electrónico de provisión de aerosol comprende restringir la capacidad del dispositivo electrónico de provisión de aerosol para proporcionar aerosol al usuario.
9. El sistema de la reivindicación 8, en donde el dispositivo electrónico de provisión de aerosol comprende un calentador para calentar un material precursor de aerosol para proporcionar un aerosol al usuario, y en donde la restricción de la capacidad del dispositivo electrónico de provisión de aerosol para proporcionar aerosol al usuario comprende impedir o limitar el suministro de energía al calentador durante un período de tiempo.
10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde el dispositivo informático está configurado para comunicarse con el sensor biométrico para solicitar datos de sensor procedentes del sensor biométrico en respuesta a la recepción de datos operativos del dispositivo electrónico de provisión de aerosol que comprenden datos de uso que indican que el dispositivo de provisión de aerosol se ha utilizado para proporcionar aerosol al usuario.
11. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en donde el sensor biométrico se selecciona del grupo que comprende: un sensor de frecuencia cardíaca para medir la frecuencia cardíaca de un usuario, un sensor de presión arterial para medir la presión arterial de un usuario, un sensor de frecuencia respiratoria para medir la frecuencia cardíaca de un usuario y un sensor de actividad de usuario para medir un aspecto de la actividad de un usuario.

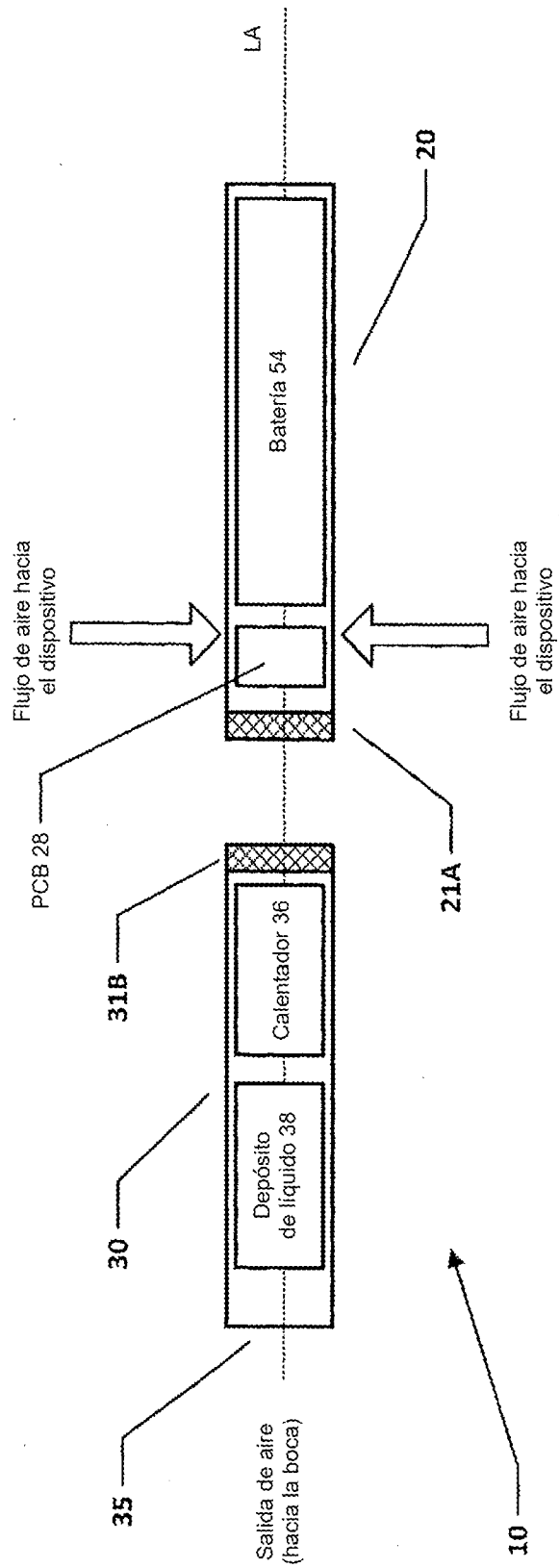


Figura 1

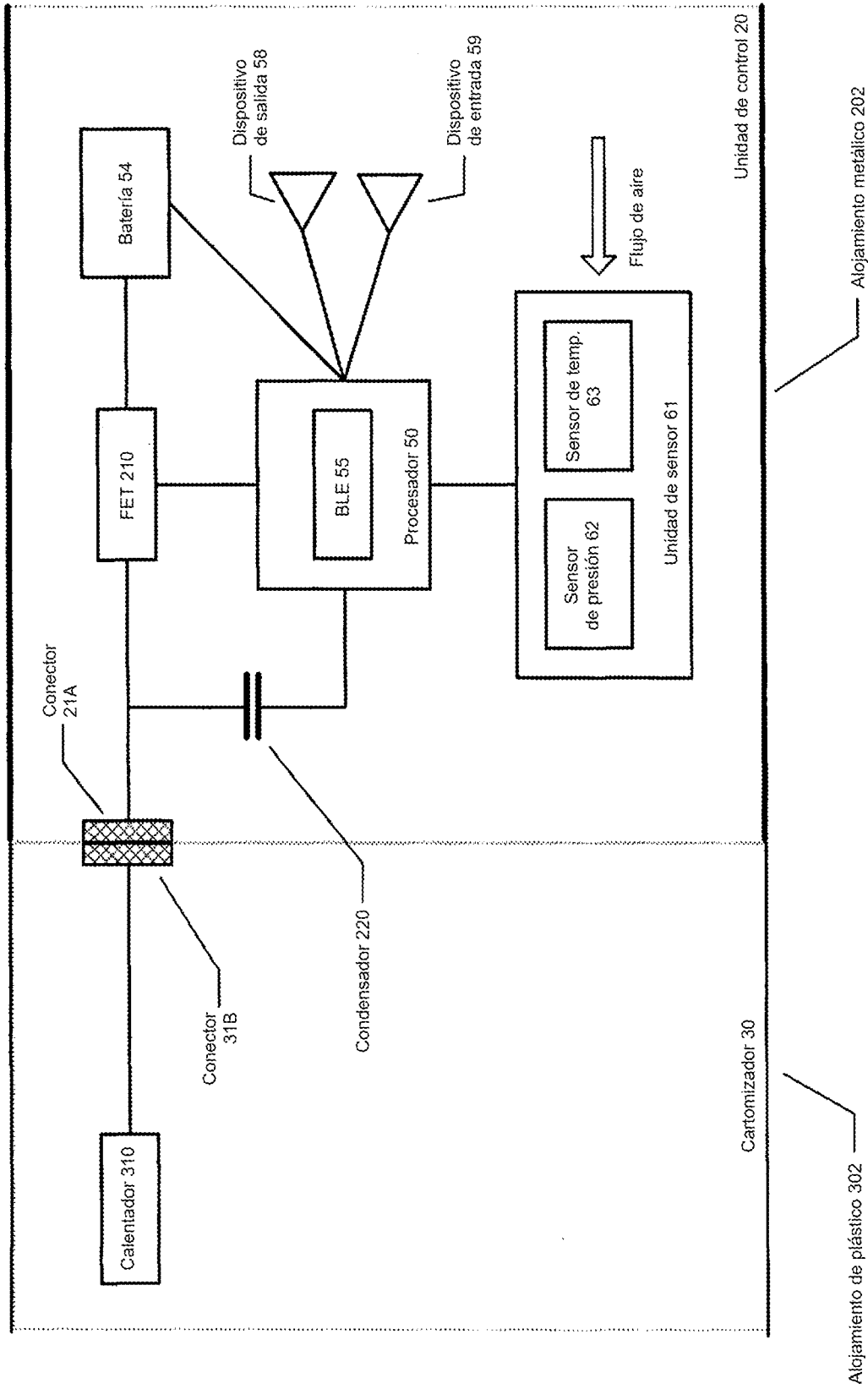


Figura 2



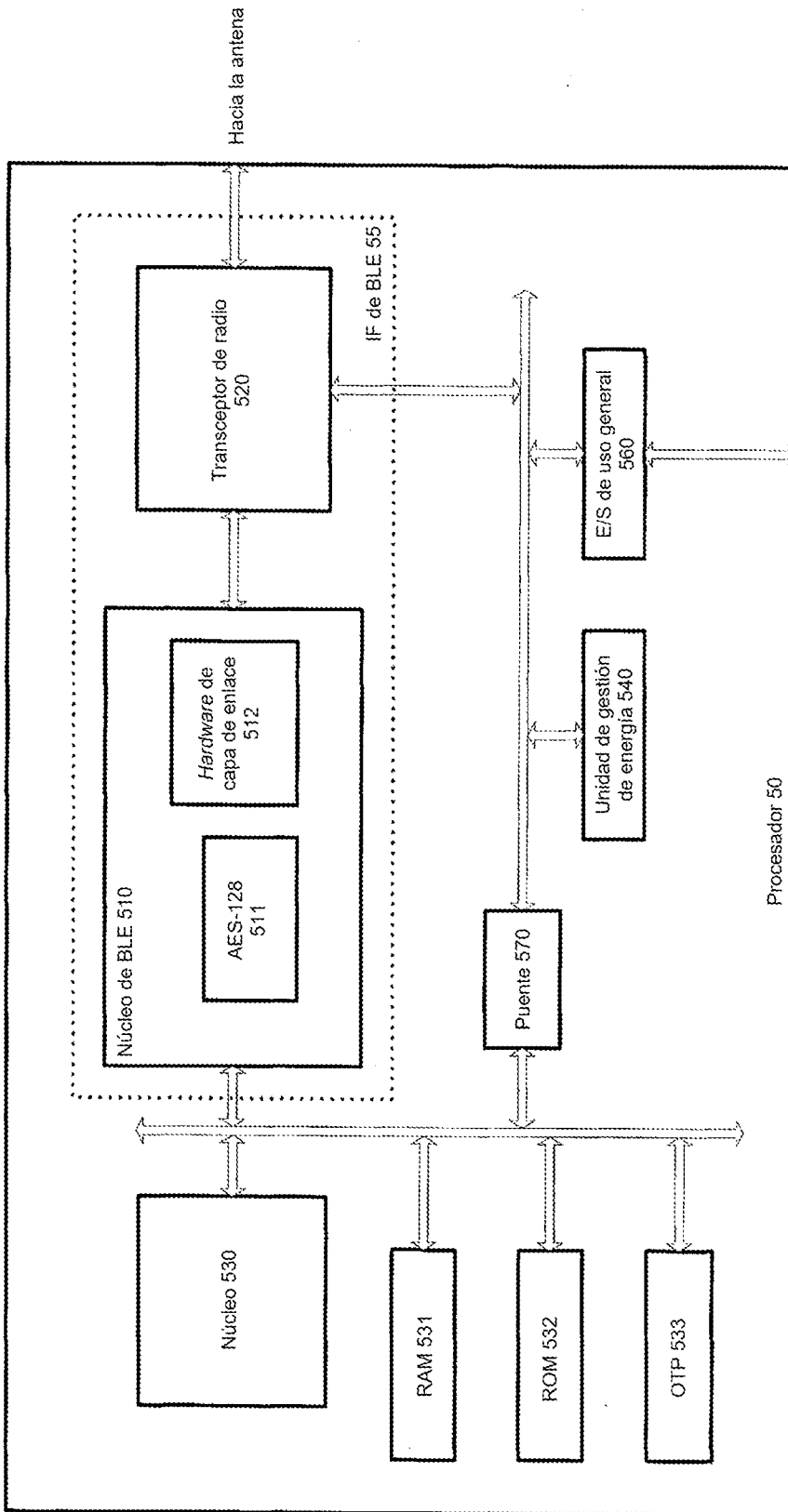


Figura 3

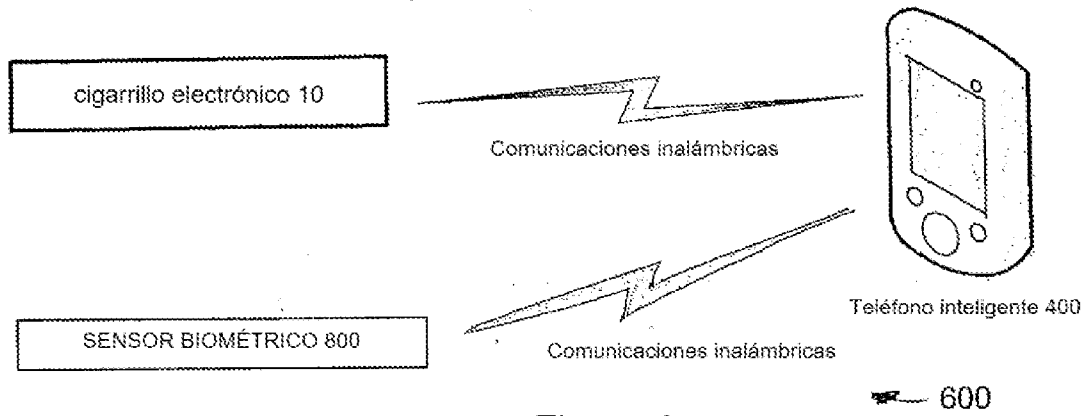


Figura 4

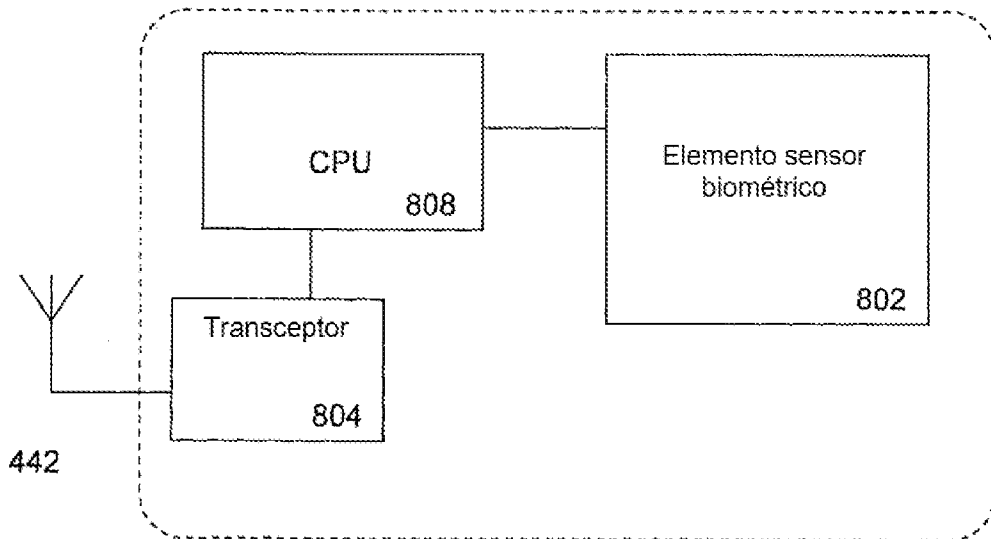


Figura 5

800

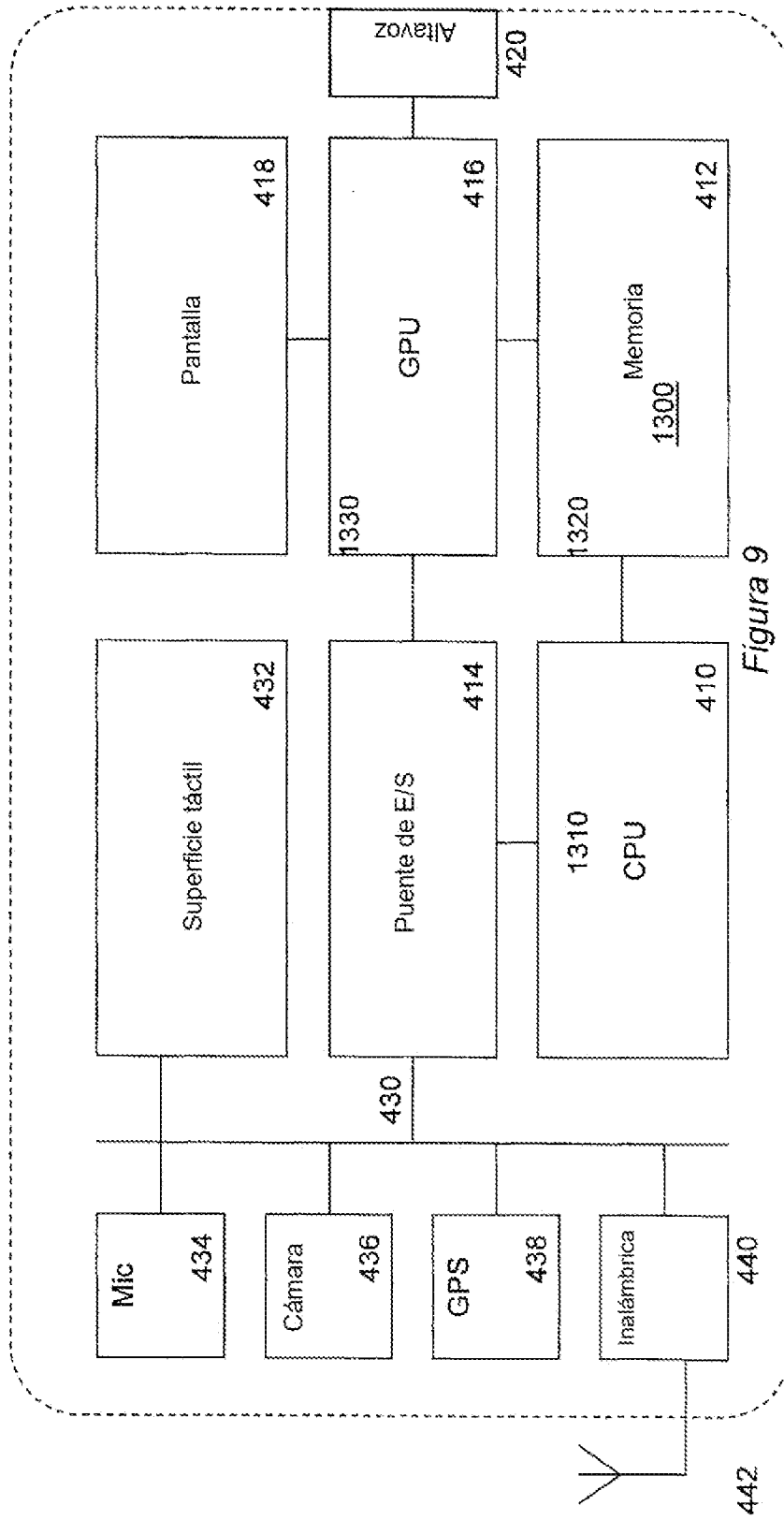


Figura 9

Figura 6

400

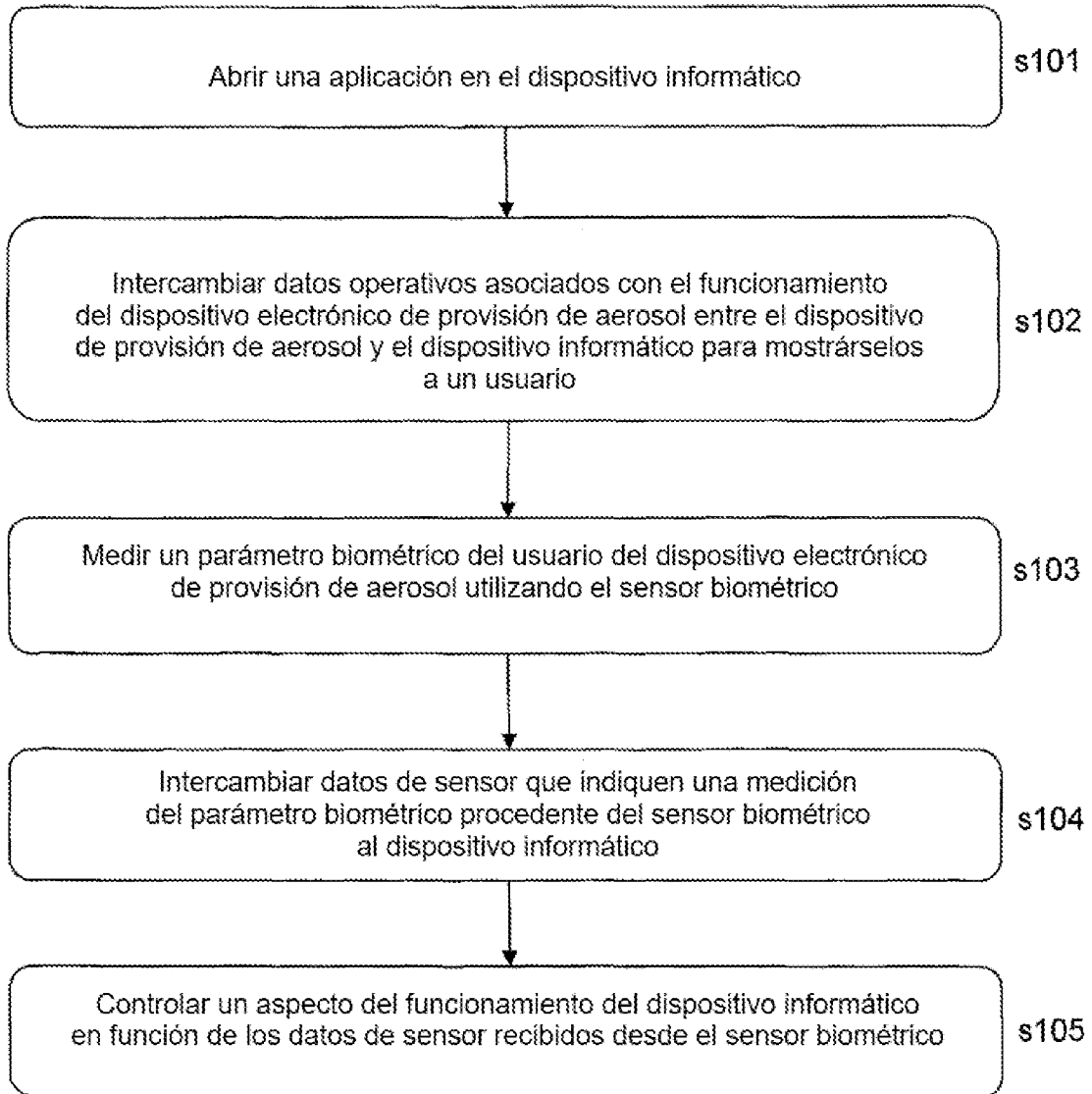


Figura 7