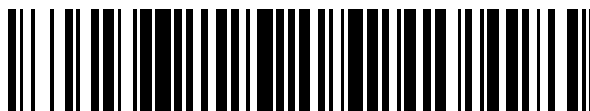


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 283**

51 Int. Cl.:

H01Q 9/40 (2006.01)

H01Q 5/371 (2015.01)

H04B 1/38 (2015.01)

H01Q 13/10 (2006.01)

H01Q 21/28 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2015 E 15176681 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 2975696**

54 Título: **Procedimiento de operación de antena y dispositivo electrónico que implementa el mismo**

30 Prioridad:

14.07.2014 KR 20140088664

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

03.11.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, JONGKUI;
KIM, YONGTAE y
CHO, SUNGHEE**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 791 283 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

Procedimiento de operación de antena y dispositivo electrónico que implementa el mismo

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento de operación de una antena y a un dispositivo electrónico que implementa el procedimiento. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un procedimiento de operación de una antena para realizar una comunicación usando una banda de frecuencia ofrecida por otro operador de comunicaciones así como una banda de frecuencia específica incluso en un espacio limitado para una antena.

Antecedentes

10 Un dispositivo electrónico capaz de una comunicación inalámbrica puede realizar una comunicación usando una banda de frecuencia ofrecida por un operador de comunicaciones. Por ejemplo, el dispositivo electrónico determina el operador de comunicaciones a través de una tarjeta de módulo de identidad de abonado universal (USIM) del operador y realiza una comunicación usando una banda de frecuencia específica del operador comprobado. Normalmente, cada operador de comunicaciones proporciona un servicio de comunicaciones para los usuarios basado en una banda de frecuencia específica asignada al mismo. Al mismo tiempo, con el avance de las tecnologías de comunicación, los usuarios pueden utilizar diversos servicios de comunicaciones. Más particularmente, dado que actualmente se usan ampliamente varios tipos de contenidos (por ejemplo, vídeo, música, juego y similares) que requieren la transmisión de una gran cantidad de datos, los usuarios a menudo necesitan un servicio de comunicación de datos más rápido y fiable. Por lo tanto, para reducir la congestión del tráfico y aumentar la velocidad de comunicación, los operadores de comunicaciones están usando la técnica para combinar algunas bandas de frecuencia.

20 Una técnica para usar dos o más bandas de frecuencia se basa en una portadora múltiple. Esta técnica consiste en identificar una banda de frecuencia relativamente más rápida entre dos o más bandas de frecuencia ofrecidas al dispositivo electrónico y realizar una comunicación utilizando la banda de frecuencia identificada. Por ejemplo, si se reduce la velocidad de comunicación de una banda de frecuencia específica utilizada principalmente para proporcionar un servicio de comunicaciones, un operador de comunicaciones puede proporcionar el servicio de comunicaciones a través de cualquier otra banda de frecuencia que tenga una velocidad más alta que la de la banda de frecuencia en uso actualmente. Esta técnica puede ofrecer un servicio de comunicaciones a un gran número de dispositivos sin variar la velocidad del servicio de comunicaciones.

30 Otra técnica para usar dos o más bandas de frecuencia se basa en la agregación de portadoras (CA). Esta técnica puede mejorar la velocidad de comunicación hasta el doble de la velocidad de comunicación mediante el uso de dos o más bandas de frecuencia. Por ejemplo, si el dispositivo electrónico permite una comunicación a una velocidad de 75 Mbps a través de una sola banda de frecuencia, un operador de comunicaciones puede mejorar una velocidad de comunicación hasta 150 Mbps agregando bandas de frecuencia. En concreto, la CA puede ofrecer un servicio de comunicaciones más rápido en comparación con una comunicación que usa una sola banda de frecuencia.

35 Cuando se libera un bloqueo de USIM, el dispositivo electrónico puede estar diseñado para usar una banda de frecuencia ofrecida por cualquier otro operador de comunicaciones, así como para usar una banda de frecuencia ofrecida por un operador de comunicaciones específico. Para permitir un cambio en una banda de frecuencia de comunicación, el dispositivo electrónico puede añadir físicamente una antena y/o un patrón de la misma o modificar las características de la tierra. En el caso de añadir físicamente una antena, el dispositivo electrónico puede tener un tamaño mayor debido a la adición de la antena. En este caso, una antena a añadir puede tener un tamaño mayor cuando la banda de frecuencia utilizada en el dispositivo electrónico es baja. De manera similar, en el caso de añadir un patrón de antena, el dispositivo electrónico puede tener un mayor tamaño para incrustar en él el patrón añadido. Al mismo tiempo, en caso de modificar las características del terreno, las características (por ejemplo, una frecuencia de resonancia) de la antena utilizada en el dispositivo electrónico puede variar. En concreto, no solo se cambia la frecuencia de resonancia de una banda de frecuencia específica, sino que también se puede cambiar cualquier otra frecuencia de resonancia utilizada en el dispositivo electrónico.

La información anterior se presenta como información de antecedentes solo para ayudar a la comprensión de la presente divulgación. No se ha realizado ninguna determinación y no se realiza ninguna afirmación sobre si algo de lo anterior podría ser aplicable como técnica anterior con relación a la presente divulgación.

50 El documento US 6.961.022 B1 desvela un dispositivo electrónico que tiene un módulo de antena cuya configuración efectiva puede cambiarse conmutando entre conectores que tienen cada uno otro punto de contacto con el radiador del módulo de antena.

El documento US 2012/154247 A1 desvela un dispositivo electrónico que tiene un módulo de antena con una sola antena. Se puede seleccionar una ruta de cableado con la antena única de varias rutas de cableado, de modo que cada ruta de cableado tiene un elemento reactivo diferente, tal como un inductor.

55 El documento US 2011/0261727 A1 desvela un dispositivo electrónico que tiene un módulo de antena con una sola antena. Dependiendo de la banda de frecuencia utilizada, se puede seleccionar un filtro de frecuencia de múltiples

filtros de frecuencia. Una unidad de control controla los interruptores para seleccionar un filtro de frecuencia y un duplexor correspondiente para conectar el filtro de frecuencia a la antena.

5 El documento US 2013/0050026 A1 desvela un dispositivo de antena que comprende un patrón de antena en un circuito impreso que tiene varios componentes. La publicación no desvela la conmutación de líneas de cableado al patrón de antena.

El documento US 2012/009983 A1 desvela un dispositivo electrónico que tiene un sistema de antena ajustable acoplado a un transceptor de radiofrecuencia. La publicación no desvela dos rutas conductoras, cada una de las cuales conecta un terminal de alimentación a una antena y tienen la misma longitud.

Sumario

10 Los aspectos de la presente divulgación tienen por objeto abordar al menos los problemas y/o desventajas anteriormente mencionados y proporcionar al menos las ventajas descritas posteriormente. Por consiguiente, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento de operación de una antena para realizar una comunicación usando una banda de frecuencia ofrecida por otro operador de comunicaciones, así como una banda de frecuencia específica, incluso en un espacio limitado para una antena. Adicionalmente, la presente divulgación
15 proporciona un dispositivo electrónico que implementa el procedimiento mencionado anteriormente.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico incluye las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de operación de una antena en un dispositivo electrónico. El procedimiento incluye las etapas definidas en la reivindicación 10.

20 Otros aspectos, ventajas y características destacadas en la divulgación se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvela diversas realizaciones de la presente divulgación.

Breve descripción de los dibujos

25 Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones de la presente divulgación se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La figura 2A es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

30 La figura 2B es un diagrama esquemático que ilustra un conductor eléctrico incorporado en un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de operación de un dispositivo de antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Las figuras 4A, 4B, 4C, 4D y 4E son diagramas esquemáticos que ilustran diferentes rutas de señal dependiendo de las bandas de frecuencia de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

35 La figura 5 es un diagrama que ilustra un dispositivo de circuitos de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 6 es un gráfico que ilustra un rendimiento de radiación de un dispositivo de banda de frecuencia modificada de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

40 A lo largo de los dibujos, debe tenerse en cuenta que los números de referencia similares se utilizan para representar los mismos elementos o elementos similares, características y estructuras.

Descripción detallada

45 La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar a una comprensión detallada de diversas realizaciones de la presente divulgación tal como es definida por las reivindicaciones y sus equivalentes. Incluye diversos detalles específicos para ayudar a esa comprensión, pero estos se han de considerar como meramente ilustrativos. Por consiguiente, los expertos en la materia reconocerán que pueden hacerse diversos cambios y modificaciones de las diversas realizaciones descritas en el presente documento sin apartarse del ámbito y espíritu de la presente divulgación. Además, por razones de claridad y concisión se pueden omitir las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas.

50 Los términos y palabras usados en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a sus significados bibliográficos, sino que, se usan meramente por el inventor para permitir una comprensión clara y consistente de la presente divulgación. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación se proporciona solo para fines de ilustración y no con el fin de limitar la presente divulgación tal como es definida por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Debe entenderse que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referentes plurales a no ser que el contexto

claramente indique lo contrario. De este modo, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

5 Mediante el término "sustancialmente" se entiende que la característica mencionada, parámetro o valor no necesita ser alcanzado exactamente, pero que desviaciones o variaciones, incluyendo, por ejemplo, tolerancias, error de medición, limitaciones de precisión de medición y otros factores conocidos por los expertos en la materia, pueden producirse en cantidades que no impiden el efecto que la característica estaba destinada a proporcionar.

10 Se entenderá que las expresiones "comprende" y "puede/pueden comprender" se usan para especificar la presencia de la función desvelada, la operación, el componente y similares, pero no excluye la presencia de una o más funciones, operaciones, componentes y similares. Se entenderá además que los términos "comprende" y/o "tiene" cuando se usan en la presente memoria descriptiva, especifican la presencia de la característica, número, operación, componente, elemento indicados, o una combinación de los mismos, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números, operaciones, componentes, elementos, o combinaciones de los mismos. En la presente divulgación, la expresión "y/o" se toma como divulgación específica de cada una de las combinaciones de cosas enumeradas. Por ejemplo, A y/o B se deben tomar como divulgación específica de cada uno de A, B y A y B.

15 Tal como se usan en el presente documento, los términos, tales como "primero", "segundo", y similares, se usan para describir varios componentes, sin embargo, es obvio que los componentes no deben definirse mediante estos términos. Por ejemplo, los términos no restringen el orden y/o la importancia de los componentes correspondientes. Los términos se usan únicamente para distinguir un componente de otro componente. Por ejemplo, un primer componente puede denominarse como un segundo componente y del mismo modo, un segundo componente también puede denominarse primer componente, sin apartarse de la enseñanza del concepto inventivo.

20 Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento o capa como "activado", "conectado a" o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar directamente activado, conectado o acoplado al otro elemento o capa o puede haber elementos o capas intermedias presentes. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente activado" "directamente conectado a" o "directamente acoplado a" otro elemento o capa, no hay elementos o capas intermedias presentes.

25 A menos que se defina lo contrario en el presente documento, todos los términos, incluidos los términos técnicos o científicos usados en el presente documento, tienen los mismos significados que los expertos en la técnica a la que pertenece la presente divulgación. Se entenderá además que los términos, como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como que tienen un significado que es consistente con su significado en el contexto de la memoria descriptiva y la técnica relevante, y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que así se defina expresamente en el presente documento.

30 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede incluir dispositivos que tienen una función de soporte de operación. Los ejemplos del dispositivo electrónico pueden incluir un teléfono inteligente, un ordenador personal de mesa (PC), un teléfono móvil, un videoteléfono, un lector de libros electrónicos (e-book), un PC de sobremesa, un PC portátil, un ordenador netbook, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), un reproductor del Grupo de Expertos en Imágenes Móviles (MPEG-1 o MPEG-2) capa de audio 3 (MP3), una aplicación médica móvil, una cámara, un dispositivo portátil (por ejemplo, un dispositivo montado en la cabeza (HMD), tal como gafas electrónicas, ropa electrónica, una pulsera electrónica, un collar electrónico, un accesorio electrónico, un tatuaje electrónico, un reloj inteligente y similares.

40 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede ser uno de electrodomésticos inteligentes con función de soporte de operación. Los ejemplos del dispositivo electrónico inteligente como dispositivo electrónico pueden incluir un televisor, un reproductor de vídeo digital (DVD), un reproductor de audio, un refrigerador, un acondicionador de aire, un aspirador, un horno electrónico, un horno microondas, una lavadora, un depurador de aire, una unidad de adaptación multimedia, una caja de TV (por ejemplo, Samsung HomeSync™, Apple TV™ y Google TV™), una consola de juegos, un diccionario electrónico, una tecla electrónica, una videocámara, un marco electrónico y similares.

45 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, Los ejemplos del dispositivo electrónico pueden incluir un dispositivo médico (por ejemplo, angiografía por resonancia magnética (MRA), formación de imágenes por resonancia magnética (MRI), tomografía computarizada (CT)), un dispositivo de navegación, un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS), un registrador de datos de eventos (EDR), un registrador de datos de vuelo (FDR), un dispositivo de info-entretenimiento de automóvil, un dispositivo electrónico marítimo (por ejemplo, un dispositivo de navegación marítima y una brújula giroscópica), un dispositivo electrónico de aviación (aviónica), un dispositivo de seguridad, una unidad principal del vehículo, un robot industrial o doméstico, un cajero automático (ATM) de una institución financiera, un punto de ventas (POS) y similares.

55 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, los ejemplos del dispositivo electrónico pueden incluir un mueble y un edificio/estructura que tiene una función de comunicación, una tarjeta electrónica, un dispositivo de recepción de firmas electrónicas, un proyector y un dispositivo medidor (por ejemplo, dispositivos medidores de agua y de onda eléctrica). De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede

ser cualquier combinación de los dispositivos mencionados anteriormente. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede ser un dispositivo flexible. Es obvio para los expertos en la técnica que el dispositivo electrónico no está limitado a los dispositivos mencionados anteriormente.

5 A continuación se describe un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones con referencia a los dibujos. En la descripción que sigue, el "usuario" puede hacer referencia a una persona que utiliza un dispositivo electrónico o a un aparato que utiliza un dispositivo electrónico (por ejemplo, un aparato de inteligencia artificial).

La figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 Con referencia a la Figura 1, un dispositivo electrónico 100 puede incluir, por ejemplo, un módulo 110 de control, un módulo 120 de comunicación, una interfaz 130, un módulo 140 de audio, un módulo 150 de suministro de corriente, un módulo de alimentación eléctrica 160, un módulo 170 de conexión y un módulo 180 de antena.

15 De acuerdo con una realización de esta divulgación, el módulo 110 de control puede incluir al menos un procesador de aplicación (AP) 111 y un procesador de comunicaciones (CP) 112. El AP 111 puede controlar múltiples elementos de hardware o software conectados al mismo mediante la ejecución de un sistema operativo (SO) o un programa de aplicación, y también realizar operaciones de procesamiento y aritméticas en diversos datos, incluidos datos multimedia. El AP 111 puede implementarse usando, por ejemplo, un sistema en chip (SoC). De acuerdo con una
20 realización de la presente divulgación, el AP 111 puede incluir adicionalmente una unidad de procesamiento gráfico (GPU) (no mostrado). Al mismo tiempo, el CP 112 puede realizar una función para gestionar un enlace de datos y convertir un protocolo de comunicaciones en una comunicación con cualquier otro dispositivo electrónico conectado al dispositivo electrónico 100 a través de una red. El CP 112 también puede implementarse utilizando un SoC.

25 En una realización de la presente divulgación, el módulo 110 de control puede identificar tarjetas de módulo de identidad de abonado (SIM) 124_1 ~ 124_N conectadas a las ranuras 126_1 ~ 126_N y realizar una comunicación a través del módulo 120 de comunicación. Adicionalmente, el módulo 110 de control puede identificar una banda de frecuencia, basándose en las tarjetas SIM 124_1 ~ 124_N y seleccionar una ruta de señal de acuerdo con la banda de frecuencia identificada controlando el módulo 150 de suministro de corriente.

30 De acuerdo con una realización de esta divulgación, el módulo 120 de comunicación puede realizar la transmisión y recepción de datos en una comunicación con cualquier otro dispositivo electrónico conectado al dispositivo electrónico 100 a través de la red. En una realización de la presente divulgación, el módulo 120 de comunicación puede incluir un módulo de radiofrecuencia (RF) 121, un módulo 123 celular, un módulo 125 de fidelidad inalámbrica (WiFi), un módulo 127 Bluetooth (BT), un módulo 128 de GPS y un módulo de comunicaciones de campo cercano (NFC) 129.

35 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo 123 celular puede proporcionar una llamada de voz, una llamada de vídeo, un servicio de mensajes o un servicio de Internet a través de una red de comunicaciones adecuada (por ejemplo, evolución a largo plazo (LTE), LTE avanzada (LTE-A), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), CDMA de banda ancha (WCDMA), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), banda ancha inalámbrica (Wibro), Sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y similares). Además, utilizando un módulo de identidad de abonado (por ejemplo, la tarjeta SIM 124), el módulo 123 celular puede realizar la identificación y autenticación del dispositivo electrónico en la red de comunicaciones. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo 123 celular puede realizar al menos parte de las funciones ofrecidas por el AP 111. Por ejemplo, el módulo 123 celular puede realizar al menos parte de una función de control multimedia.

40 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo 123 celular puede incluir un CP. El módulo 123 celular también puede implementarse usando un SoC. Aunque no se muestra, el módulo 123 celular puede incluir además un módulo de memoria o de gestión de energía, por ejemplo.

45 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el AP 111 o el módulo 123 celular (por ejemplo, el CP) puede cargar un comando o datos, recibido de al menos uno de una memoria no volátil o cualquier otro elemento conectado al mismo, a una memoria volátil y procesar los datos. Además, el AP 111 o el módulo 123 celular pueden almacenar, en una memoria no volátil, datos recibidos de al menos uno de otros elementos o creados por al menos uno de otros elementos.

50 Cada uno del módulo 125 de WiFi, el módulo 127 de BT, el módulo 128 de GPS y el módulo 129 de NFC pueden incluir un procesador para procesar los datos recibidos o para ser transmitidos a través de ellos. Aunque en la figura 1 cada uno del módulo 123 celular, el módulo 125 de WiFi, el módulo 127 de BT, el módulo 128 de GPS y el módulo 129 de NFC se muestra como un módulo individual separado, al menos algunos de ellos pueden estar contenidos en un solo chip o paquete de circuito integrado (IC). Por ejemplo, al menos parte de los procesadores, cada uno de los cuales corresponde a cada uno del módulo 123 celular, el módulo 125 de WiFi, el módulo 127 de BT, el módulo GPS 128 y el módulo NFC 129 (por ejemplo, un procesador de comunicaciones correspondiente al módulo 123 celular y un
55 procesador WiFi correspondiente al módulo WiFi 125) pueden implementarse usando un único SoC.

El módulo 121 de RF puede usarse para transmisión y recepción de datos, por ejemplo, transmisión y recepción de señales de RF. Aunque no se ilustra, el módulo 121 de RF puede incluir, por ejemplo, un transceptor, un módulo

5 amplificador de potencia (PAM), un filtro de frecuencia, un amplificador de bajo ruido (LNA) o similar. Además, el módulo 121 de RF puede incluir además un componente, por ejemplo, un conductor, un cable conductor y similares, para transmitir y recibir ondas electromagnéticas en un espacio libre en una comunicación inalámbrica. Aunque la figura 1 muestra que el módulo 123 celular, el módulo 125 de WiFi, el módulo 127 de BT, el módulo 128 de GPS y el módulo 129 de NFC comparten un solo módulo 121 de RF entre sí, al menos uno de ellos puede realizar la transmisión y recepción de señales de RF a través de un módulo de RF separado.

10 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la tarjeta SIM 124_1 ~ N puede ser una tarjeta que tenga SIM y se inserte en la ranura 126_1 ~ N formada en una porción particular del dispositivo electrónico. La tarjeta SIM 124_1 ~ N puede tener información de identificación única (por ejemplo, identificador de la tarjeta IC (ICCID)) o información del abonado (por ejemplo, identidad de abonado móvil internacional (IMSI)). Aunque no se muestra, se puede utilizar una SIM universal (USIM) que es una combinación de la tarjeta SIM y una tarjeta IC universal (UICC) en WCDMA, que es una comunicación móvil 3G asíncrona. El USIM puede estar diseñado para realizar funciones adicionales, así como una función básica de autenticación de usuario. El USIM es una forma evolucionada de la SIM y se puede insertar en un dispositivo o terminal para la comunicación móvil 3G asíncrona (es decir, WCDMA). El USIM no solo puede realizar una función de autenticación de abonado ofrecida por SIM, pero también tienen la función de una tarjeta de transporte o una tarjeta de crédito ofrecida por UICC.

20 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede usar una tarjeta USIM en lugar de la tarjeta SIM 123. En este caso, el dispositivo electrónico puede verificar varios tipos de información almacenada en la tarjeta USIM. Por ejemplo, la tarjeta USIM puede almacenar en ella la información de identificación del usuario, la información de identificación del dispositivo que se utilizará para realizar la autenticación con un dispositivo y la información adicional del usuario que se utilizará para realizar la autenticación con el dispositivo en caso de que la información de identificación del dispositivo falle en la autenticación. Según la información almacenada en la tarjeta USIM, el dispositivo electrónico puede verificar la información sobre un operador de comunicaciones. Sin embargo, los medios para verificar dicha información del operador de comunicaciones no están limitados a la tarjeta USIM. En una realización alternativa de la presente divulgación, el dispositivo electrónico que no usa tarjeta USIM puede verificar la información sobre un operador de comunicaciones usando cualquier otra área de almacenamiento (por ejemplo, la memoria) del mismo. Usando la información verificada sobre un operación de comunicaciones, el dispositivo electrónico puede identificar una banda de frecuencia que permite una comunicación a través del operador de comunicaciones.

30 La interfaz 130 puede incluir en ella un bus universal en serie (USB) 131 (por ejemplo, un conector USB) y una interfaz multimedia de alta definición (HDMI) 133. Aunque no se muestra, la interfaz 130 puede incluir además, por ejemplo, una interfaz de enlace de alta definición móvil (MHL), una interfaz de tarjeta digital segura (SD), una interfaz de tarjeta multimedia (MMC) y/o una interfaz de asociación de datos infrarrojos (IrDA). De acuerdo con una realización de esta divulgación, la interfaz 130 puede desempeñar el papel de un radiador de una antena. Por ejemplo, sin antena instalada por separado, el dispositivo electrónico 100 puede usar la interfaz 130 formada de material conductor como un radiador de una antena.

40 El módulo 140 de audio puede convertir un sonido en una señal eléctrica, y viceversa. El módulo 140 de audio puede incluir, por ejemplo, un altavoz 141 y un auricular 143. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede usar, como un radiador de una antena, el módulo 140 de audio así como la interfaz 130 tratada anteriormente.

45 De acuerdo con una realización de esta divulgación, el módulo 150 de suministro de corriente puede transmitir una señal eléctrica (por ejemplo, una corriente eléctrica), recibido del módulo 121 de RF, al menos a uno de un primer terminal 161 de alimentación eléctrica y un segundo terminal 162 de alimentación eléctrica. Para ello, el módulo 150 de suministro de corriente puede incluir un interruptor para transmitir selectivamente una señal eléctrica al menos a uno del primer terminal 161 de alimentación eléctrica y el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica. El módulo 150 de suministro de corriente puede estar controlado por el módulo 110 de control. Por ejemplo, el módulo 110 de control puede reconocer la inserción de la tarjeta SIM 124 (por ejemplo, la tarjeta USIM) y determinar varios tipos de información almacenada en la tarjeta SIM 124. Posteriormente, el módulo 110 de control puede identificar un operador de comunicaciones según la información verificada y también identificar una banda de frecuencia disponible del operador de comunicaciones identificado. Como se ha mencionado anteriormente, los medios para determinar tales operadores de comunicación no se limitan a la tarjeta SIM 124. De acuerdo con la banda de frecuencia identificada, el módulo 110 de control puede seleccionar al menos uno del primer terminal 161 de alimentación eléctrica y el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica.

55 El módulo 160 de alimentación eléctrica puede incluir en él el primer terminal 161 de alimentación eléctrica y el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica y transmitir una señal eléctrica, recibido del módulo 150 de suministro de corriente, al módulo 170 de conexión. El primer terminal 161 de alimentación eléctrica y el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica pueden recibir una señal eléctrica con una banda de frecuencia dual. El módulo 110 de control puede controlar el módulo 150 de suministro de corriente para seleccionar el primer terminal 161 de alimentación eléctrica o el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica dependiendo de una banda de frecuencia utilizada en el dispositivo electrónico 100.

El módulo 170 de conexión puede transmitir una señal eléctrica, recibido del módulo 160 de alimentación eléctrica, al módulo 180 de antena. El módulo 170 de conexión puede conectar el módulo 160 de alimentación eléctrica y el módulo 180 de antena y también incluir circuitos para conectar el módulo 160 de alimentación eléctrica y el módulo 180 de antena. Este circuito puede estar formado por varias rutas de conexión para conectar el módulo 160 de alimentación eléctrica y el módulo 180 de antena, y la longitud de cada ruta de conexión puede determinarse según una banda de frecuencia disponible. Por ejemplo, cuanto mayor sea la banda de frecuencia, mayor es la longitud de la ruta de conexión. En concreto, la frecuencia de resonancia de una señal eléctrica puede determinarse dependiendo de la longitud de la ruta de conexión. Por ejemplo, el módulo 170 de conexión puede incluir la primera ruta de conexión entre el primer terminal 161 de alimentación eléctrica y una primera antena 181. Adicionalmente, el módulo 170 de conexión puede incluir la segunda ruta de conexión entre el primer terminal 161 de alimentación eléctrica y una segunda antena 182. Las rutas de conexión primera y segunda pueden tener una longitud diferente. Por lo tanto, una señal eléctrica que fluye a lo largo de la primera ruta de conexión y una señal eléctrica que fluye a lo largo de la segunda ruta de conexión tienen diferentes frecuencias de resonancia. El módulo 170 de conexión puede tener circuitos para conectar el módulo 160 de alimentación eléctrica y el módulo 180 de antena a través de varias rutas de conexión. El módulo 170 de conexión también puede desempeñar un papel de antena.

El módulo 180 de antena está conectado con el módulo 170 de conexión y puede irradiar una señal eléctrica recibida a través del módulo 170 de conexión. El módulo 180 de antena puede incluir en él la primera antena 181 y la segunda antena 182. Cada una de la primera antena 181 y la segunda antena 182 puede actuar como un radiador para irradiar una señal eléctrica recibida. Por ejemplo, la primera antena 181 puede ser una antena para irradiar una banda de frecuencia alta y la segunda antena 182 puede ser una antena para irradiar una banda de frecuencia más baja. En una realización de esta divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede usar, como radiadores, la interfaz 130, el módulo 140 de audio y el módulo 170 de conexión, así como el módulo 180 de antena. Por ejemplo, en el caso de utilizar una antena de dispositivo metálico (MDA), el dispositivo electrónico 100 puede usar componentes conductores (por ejemplo, el USB 131, el altavoz 141, el auricular 143) como radiadores.

La primera antena 181 y la segunda antena 182 contenidas en el módulo 180 de antena pueden estar formadas por un conductor electrónico y también pueden tener una hendidura formada al retirar una parte del conductor eléctrico. En este punto, la hendidura puede formarse de modo que cruce parcialmente el conductor eléctrico. Adicionalmente, se puede formar una línea de alimentación eléctrica correspondiente al módulo 170 de conexión para cruzar la hendidura. En concreto, una señal eléctrica recibida desde el módulo 160 de alimentación eléctrica puede liberarse en la primera antena 181 o la segunda antena 182 a través de la línea de alimentación eléctrica formada para cruzar la hendidura.

Aunque no se muestra, el dispositivo electrónico 100 puede incluir además un módulo de adaptación configurado para igualar la impedancia entre el módulo 160 de alimentación eléctrica y el módulo 180 de antena. El módulo de adaptación puede incluir al menos un elemento agrupado, que puede ser un dispositivo pasivo, tal como una resistencia, un inductor, un condensador o cualquier combinación de los mismos.

Cada uno de los elementos descritos anteriormente puede estar formado por uno o más componentes y el nombre de dicho elemento puede variar dependiendo del tipo de dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de los elementos descritos anteriormente. Algunos de los elementos descritos anteriormente pueden omitirse del dispositivo electrónico o el dispositivo electrónico puede incluir además elementos adicionales. Además, algunos de los elementos del dispositivo electrónico pueden combinarse en una sola entidad, que pueden realizar la misma función que las de los elementos antes de la combinación.

En esta divulgación, el término "módulo" puede hacer referencia a, por ejemplo, una "unidad" que incluye uno de hardware, software, firmware y cualquier combinación de los mismos. El término "módulo" puede ser intercambiable con otro término, tales como unidad, lógica, bloque lógico, componente, circuito y similares. El "módulo" puede ser una unidad mínima de un elemento componente integrado o una parte del mismo. El "módulo" puede ser la unidad mínima para realizar una o más funciones o una parte de las mismas. El "módulo" se puede implementar mecánica o electrónicamente. Por ejemplo, el "módulo" puede incluir al menos uno de entre un chip de circuito integrado de aplicación específica (ASIC), matrices de puertas programables en campo (FPGA) y un dispositivo lógico programable, que están diseñados para realizar una operación específica y que ya se conocen o se desarrollarán.

La figura 2A es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 2A, un dispositivo electrónico 200 puede incluir, por ejemplo, una primera antena 210, una segunda antena 220 y una placa de circuito impreso (PCB) 230. La primera antena 210 puede ser la primera antena 181 mostrada en la figura 1. La primera antena 210 puede ser una antena para usar una banda de frecuencia alta designada en el dispositivo electrónico 200. La segunda antena 220 puede ser la segunda antena 182 mostrada en la figura 1. La segunda antena 220 puede ser una antena para usar una banda de frecuencia baja designada en el dispositivo electrónico 200. La Tabla 1 que se expone a continuación muestra las bandas de frecuencia definidas en el Proyecto de Asociación de tercera generación (3GPP).

Tabla 1

Banda	Banda de frecuencia de enlace ascendente (UL)	Banda de frecuencia de enlace descendente (DL)
	FUL_Baja - FUL_Alta	FDL_Baja - FDL_Alta
1	1920 MHz - 1980 MHz	2110 MHz - 2170 MHz
2	1850 MHz - 1910 MHz	1930 MHz - 1990 MHz
3	1710 MHz - 1785 MHz	1805 MHz - 1880 MHz
4	1710 MHz - 1755 MHz	2110 MHz - 2155 MHz
5	824 MHz - 849 MHz	869 MHz - 894 MHz
6	830 MHz - 840 MHz	875 MHz - 885 MHz
7	2500 MHz - 2570 MHz	2620 MHz - 2690 MHz
8	880 MHz - 915 MHz	925 MHz - 960 MHz
9	1749,9 MHz - 1784,9 MHz	1844,9 MHz - 1879,9 MHz
10	1710 MHz - 1770 MHz	2110 MHz - 2170 MHz
11	1427,9 MHz - 1447,9 MHz	1475,9 MHz - 1495,9 MHz
12	698 MHz-716 MHz	728 MHz - 746 MHz
13	777 MHz - 787 MHz	746 MHz - 756 MHz
14	788 MHz - 798 MHz	758 MHz - 768 MHz
17	704 MHz-716 MHz	734 MHz - 746 MHz
18	815 MHz - 830 MHz	860 MHz - 875 MHz
19	830 MHz - 845 MHz	875 MHz - 890 MHz
20	832 MHz - 862 MHz	791 MHz - 821 MHz
	FUL_Baja - FUL_Alta	FDL_Baja - FDL_Alta
21	1447,9 MHz - 1462,9 MHz	1495,9 MHz - 1510,9 MHz

- En una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 200 puede clasificar las bandas de frecuencia en una banda de frecuencia baja y una banda de frecuencia alta para implementar una multiprotadora y una función CA. Por ejemplo, una banda de frecuencia baja puede ser un grupo de bandas de frecuencia designadas como una banda de frecuencia baja entre las bandas de frecuencia relacionadas con la comunicación. Específicamente, una banda de frecuencia baja puede ser banda5 (enlace descendente 869 ~ 894 MHz), banda8 (enlace descendente 925 ~ 960 MHz), banda17 (enlace descendente 734-746 MHz), banda20 (enlace descendente 791-821 MHz), y similares. Además, una banda de frecuencia alta puede ser un grupo de bandas de frecuencia designadas como una banda de frecuencia alta entre las bandas de frecuencia relacionadas con la comunicación. Específicamente, una banda de frecuencia alta puede ser banda1 (enlace descendente 1920-1980 MHz), banda2 (enlace descendente 1850-1910 MHz), banda3 (enlace descendente 1710-1785 MHz), banda7 (enlace descendente 2500-2570 MHz), banda38 (enlace descendente 2570-2620 MHz), banda40 (2300-2400 MHz), y similares. En una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 200 puede comunicarse en dos bandas de frecuencia usando la primera antena 210 y la segunda antena 220. La PCB 230 puede ser una placa de circuito o sustrato que incluye en ella y/o sobre ella circuitos y/o componentes diseñados para permitir que el dispositivo electrónico 200 se comunique.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la primera antena 210 puede estar formada por una PCB flexible (FPCB) y esta antena FPCB puede ser una MDA capaz de comunicarse utilizando, como radiador, un elemento metálico (por ejemplo, un conductor) integrado en el dispositivo electrónico. En concreto, la primera antena 210 puede incluir varios tipos de elementos metálicos, por ejemplo, un conector USB 215 (es decir, el USB 131 en la figura 1), un altavoz 217 (es decir, el altavoz 141 en la figura 1), un motor (no mostrado) y similares. La primera antena 210 puede estar formada por uno o más componentes del dispositivo electrónico 200 y dichos componentes pueden estar formados por material conductor y, por lo tanto, usarse como radiadores. El dispositivo electrónico 200 puede comunicarse con un dispositivo externo utilizando al menos un componente formado por material conductor como antena sin añadir componentes de antena. Por ejemplo, la primera antena 210 puede incluir una hendidura formada al retirar una parte del conductor eléctrico. En este punto, la hendidura puede formarse de modo que cruce parcialmente el conductor electrónico. Adicionalmente, la hendidura puede formarse como una estructura en la cual la línea de alimentación eléctrica cruza la hendidura. En este punto, la hendidura puede ser una línea que está conectada con el primer terminal 161 de alimentación eléctrica o el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica del módulo 160 de alimentación eléctrica y transmite una señal eléctrica a la primera antena 210. El conductor eléctrico se describirá con detalle en la figura 2B.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la segunda antena 220 puede formarse junto con una portadora de antena 221. La segunda antena 220 puede recibir e irradiar una señal eléctrica de una banda de frecuencia baja. Además, la segunda antena 220 puede recibir una señal eléctrica de una banda de frecuencia baja desde una segunda parte de acoplamiento 213 de antena. La segunda antena 220 y la segunda parte de acoplamiento 213 de antena pueden conectarse entre sí a través de cables o de forma inalámbrica. Usando la segunda antena 220, el dispositivo electrónico 200 puede comunicarse en una banda de frecuencia baja de una banda de frecuencia dual.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se puede incluir un interruptor 211 en el módulo 150 de

suministro de corriente mostrado en la figura 1. El interruptor 211 puede seleccionar uno de un primer terminal 214 de alimentación (por ejemplo, el primer terminal 161 de alimentación eléctrica en la figura 1) y un segundo terminal 216 de alimentación eléctrica (por ejemplo, el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica en la figura 1). El dispositivo electrónico 200 puede controlar el interruptor 211 de modo que se pueda transmitir una señal eléctrica a través del primer terminal 214 de alimentación eléctrica o el segundo terminal 216 de alimentación eléctrica. El dispositivo electrónico 200 puede identificar un operador de comunicaciones en uso y controlar el interruptor 211 para seleccionar un terminal de alimentación eléctrica correspondiente a una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se puede incluir una ruta de conexión 212 en el módulo 170 de conexión mostrado en la figura 1. Por ejemplo, la ruta de conexión 212 puede ser una ruta de flujo de señal eléctrica para conectar el primer terminal 214 de alimentación eléctrica o el segundo terminal 216 de alimentación eléctrica a la segunda parte de acoplamiento 213 de antena. Además, la ruta de conexión 212 puede ser una ruta de flujo de señal eléctrica para conectar el primer terminal 214 de alimentación eléctrica o el segundo terminal 216 de alimentación eléctrica a la primera antena 210. Aunque se ilustra en la figura 2A, la ruta de conexión 212 puede configurarse en diversas formas correspondientes a las bandas de frecuencia. En concreto, varias rutas de conexión 212 forman circuitos incluidos en el módulo 170 de conexión. En una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 200 puede determinar una frecuencia de resonancia de una señal eléctrica ajustando la longitud de una ruta incluida en la ruta de conexión 212. Por ejemplo, la longitud de una ruta correspondiente a una banda de frecuencia alta puede ser mayor que la longitud de una ruta correspondiente a una banda de frecuencia baja. Si dos longitudes de ruta son sustancialmente idénticas entre sí, es decir, la misma longitud dentro de un margen de error dado, las frecuencias de resonancia obtenidas por dichas rutas pueden ser sustancialmente idénticas entre sí. En este punto, el margen de error puede ser un valor numérico concreto medido de antemano. A pesar de que hay una diferencia de longitud dentro del margen de error, el dispositivo electrónico 200 puede comunicarse a través de la misma banda de frecuencia. En una realización de la presente divulgación, ajustando la longitud de la ruta de conexión 212, el dispositivo electrónico 200 puede emitir una señal eléctrica de una frecuencia de resonancia correspondiente a una banda de frecuencia deseada.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la segunda parte de acoplamiento 213 de antena puede permitir una señal eléctrica, recibido a través de la ruta de conexión 212, para ser transmitido a la segunda antena 220. La segunda parte de acoplamiento 213 de antena y la segunda antena 220 pueden conectarse entre sí a través de cables o de forma inalámbrica.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el conector USB 215 y el altavoz 217, las partes de componentes del dispositivo electrónico 200, pueden estar formados por material conductor, por ejemplo, metal. El dispositivo electrónico 200 puede utilizar, como la primera antena 210, material conductor conectado con la primera antena 210, tal como el conector USB 215 y el altavoz 217. Por ejemplo, la primera antena 210 que es MDA puede irradiar una señal eléctrica utilizando el conector USB 215 y el altavoz 217 como radiadores.

El dispositivo electrónico que implementa un procedimiento para operar una antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir un módulo de alimentación eléctrica que incluye un primer terminal de alimentación eléctrica y un segundo terminal de alimentación eléctrica, un módulo de suministro de corriente configurado para seleccionar uno del primer terminal de alimentación eléctrica y el segundo terminal de alimentación eléctrica y para suministrar una corriente eléctrica al terminal de alimentación eléctrica seleccionado, un módulo de antena que incluye una primera antena y una segunda antena, un módulo de conexión configurado para conectar el módulo de alimentación eléctrica y el módulo de antena, y un módulo de control configurado para controlar el módulo de suministro de corriente. En el presente documento, el módulo de conexión incluye una pluralidad de cables. Estos cables están dispuestos de manera que una primera ruta de la corriente desde el primer terminal de alimentación eléctrica a la primera antena y una segunda ruta de la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la primera antena tienen sustancialmente la misma longitud, es decir, la misma longitud dentro de un margen de error dado. Además, estos cables están dispuestos de tal manera que una tercera ruta de la corriente desde el primer terminal de alimentación eléctrica a la segunda antena y una cuarta ruta de la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la segunda antena tienen longitudes diferentes.

En el dispositivo electrónico, el módulo de conexión puede incluir un primer cableado que conecta el segundo terminal de alimentación eléctrica y la segunda antena, un tercer cableado conectado con la segunda antena en un extremo de la misma, un cuarto cableado que conecta el otro extremo del tercer cableado y la primera antena, y un segundo cableado que conecta el primer terminal de alimentación eléctrica y el cuarto cableado. En este caso, la primera ruta está formada por el segundo cableado y el cuarto cableado, la segunda ruta está formada por el primer cableado, el tercer cableado y el cuarto cableado, la tercera ruta está formada por el segundo cableado y el tercer cableado, y la cuarta ruta está formada por el primer cableado.

En el dispositivo electrónico, el módulo de control puede configurarse adicionalmente para determinar la información del operador de comunicaciones a través de una tarjeta USIM, para identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones en función de la información verificada y para controlar el módulo de suministro de corriente en función de la banda de frecuencia identificada.

En el dispositivo electrónico, el módulo de control puede configurarse además para verificar la tarjeta USIM insertada en una ranura y para verificar la información del operador de comunicaciones en función de la información almacenada en la tarjeta USIM.

5 En el dispositivo electrónico, si se cambia la tarjeta USIM, el módulo de control puede además estar configurado para verificar la información del operador de comunicaciones en función de la información almacenada en la tarjeta USIM cambiada.

En el dispositivo electrónico, si la tarjeta USIM es múltiples tarjetas SIM, el módulo de control puede además estar configurado para seleccionar la tarjeta USIM mediante conmutación y verificar la tarjeta USIM seleccionada.

10 En el dispositivo electrónico, si la información del operador de comunicaciones se almacena en una memoria, el módulo de control puede estar configurado además para verificar la información del operador de comunicaciones almacenada en la memoria.

En el dispositivo electrónico, el módulo de suministro de corriente puede incluir además un interruptor para seleccionar al menos uno de los terminales de alimentación eléctrica y el módulo de control puede estar configurado además para controlar el interruptor para seleccionar al menos uno de los terminales de alimentación eléctrica.

15 En el dispositivo electrónico, si el módulo de suministro de corriente selecciona el primer terminal de alimentación eléctrica de entre los terminales de alimentación eléctrica, el módulo de suministro de corriente puede estar configurado además para suministrar la corriente desde el primer terminal de alimentación eléctrica a la primera antena a través de la primera ruta o para suministrar la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la segunda antena a través de la cuarta ruta.

20 En el dispositivo electrónico, si el módulo de suministro de corriente selecciona el segundo terminal de alimentación eléctrica de entre los terminales de alimentación eléctrica, el módulo de suministro de corriente puede estar configurado además para suministrar la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la primera antena a través de la segunda ruta o para suministrar la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la segunda antena a través de la cuarta ruta.

25 La figura 2B es un diagrama esquemático que ilustra un conductor eléctrico incorporado en un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 2B, se muestra un ejemplo de un conductor eléctrico 251 integrado en el dispositivo electrónico 200. El conductor eléctrico 251 puede estar formado de manera diversa y no limitada a la estructura mostrada en la figura 2B. El conductor eléctrico 251 puede estar formado de material conductor y desempeñar un papel de radiador al estar conectado con las antenas primera y segunda 210 y 220. El conductor eléctrico 251 puede retirarse parcialmente para formar una hendidura 253. En este punto, la hendidura 253 puede formarse para cruzar parcialmente el conductor eléctrico 251. Adicionalmente, el conductor eléctrico 251 puede incluir una parte de alimentación eléctrica F, que puede conectarse con un conector de interfaz 257 a través de una línea de alimentación eléctrica 255. En este punto, la parte de alimentación eléctrica F puede recibir una señal eléctrica al conectarse con un módulo de alimentación eléctrica (por ejemplo, el módulo 160 de alimentación eléctrica en la figura 1) del dispositivo electrónico 200 y también transmitir la señal eléctrica a la línea 255 de alimentación eléctrica. El dispositivo electrónico 200 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención puede utilizar, como radiador 259 (por ejemplo, la primera antena 210), una parte del conductor eléctrico 251 se extiende hacia la derecha desde el conector de interfaz 257. El dispositivo electrónico 200 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención puede transmitir una señal eléctrica desde el módulo 160 de alimentación eléctrica a la parte de alimentación eléctrica F y también transmitir la señal eléctrica utilizando el conductor eléctrico 251 que tiene la parte de alimentación eléctrica F.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de operación de una antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

45 Con referencia a la Figura 3, en la operación 301, el módulo 110 de control del dispositivo electrónico 100 puede verificar información sobre un operador de comunicaciones en uso. Por ejemplo, el módulo 110 de control puede verificar la tarjeta SIM 124_1 ~ N (por ejemplo, la tarjeta USIM) conectada con la ranura 126_1 ~ N. La tarjeta SIM puede ser varias tarjetas SIM. El módulo 110 de control puede verificar información sobre un operador de comunicaciones en uso, según la información almacenada en la tarjeta SIM 124 (por ejemplo, la tarjeta USIM). Esta información almacenada en la tarjeta SIM 124 puede ser información de identificación del usuario, información de identificación del dispositivo que se utilizará para realizar la autenticación con un dispositivo y la información adicional del usuario que se utilizará para realizar la autenticación con el dispositivo en caso de que la información de identificación del dispositivo falle en la autenticación. Según la información verificada sobre un operador de comunicaciones, el módulo 110 de control puede identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones. Aunque la información del operador de comunicaciones se verifica a través de la tarjeta SIM 124 en una realización de la presente divulgación, dicha verificación puede no estar limitada a la tarjeta SIM 124. Por ejemplo, la información del operador de comunicaciones puede almacenarse en cualquier espacio de almacenamiento (por ejemplo, la memoria) sin la tarjeta SIM 124. En concreto, el dispositivo electrónico 100 puede verificar la información del operador de comunicaciones de varias maneras.

En la operación 303, el módulo 110 de control del dispositivo electrónico 100 puede determinar si se cambia un operador de comunicaciones en uso. Por ejemplo, en un caso de itinerancia, se puede cambiar un operador de comunicaciones. En el caso de usar varias tarjetas SIM, el dispositivo electrónico 100 puede cambiar una tarjeta SIM de manera conmutada y un operador de comunicaciones puede cambiarse en consecuencia. Un cambio en los operadores de comunicaciones puede tener el mismo significado que un cambio en las bandas de frecuencia.

Si se determina en la operación 303 que se cambia un operador de comunicaciones, el módulo 110 de control del dispositivo electrónico 100 puede seleccionar un terminal de alimentación eléctrica en respuesta a una banda de frecuencia específica ofrecida por el operador de comunicaciones cambiado en la operación 305. Por ejemplo, el módulo 110 de control del dispositivo electrónico 100 puede controlar el módulo 150 de suministro de corriente para seleccionar al menos uno del primer terminal 161 de alimentación eléctrica y el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica en respuesta a la banda de frecuencia. Más particularmente, el dispositivo electrónico 100 puede fabricarse para tener por adelantado rutas de conexión correspondientes a las respectivas bandas de frecuencia que ofrecerá un operador de comunicaciones y, por lo tanto, transmitir una señal eléctrica a través del primer 161 o segundo 162 terminal de alimentación eléctrica.

Por ejemplo, en un caso donde un operador de comunicaciones es el operador de comunicaciones A, el dispositivo electrónico 100 puede seleccionar el primer terminal 161 de alimentación eléctrica controlando el módulo 150 de suministro de corriente. Posteriormente, el dispositivo electrónico 100 puede irradiar una señal eléctrica con una frecuencia de resonancia resultante de una ruta de conexión conectada con el primer terminal 161 de alimentación eléctrica. Si un operador de comunicaciones en uso cambia del operador de comunicaciones A al operador de comunicaciones B, el dispositivo electrónico 100 puede controlar el módulo 150 de suministro de corriente para cambiar una selección del primer terminal 161 de alimentación eléctrica al segundo terminal 162 de alimentación eléctrica. Posteriormente, el dispositivo electrónico 100 puede irradiar una señal eléctrica con una frecuencia de resonancia resultante de una ruta de conexión conectada con el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica. En una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede seleccionar un terminal de alimentación eléctrica dependiendo del tipo de operador de comunicaciones. Las rutas de conexión conectadas con terminales de alimentación eléctrica pueden tener diferentes longitudes correspondientes a las bandas de frecuencia ofrecidas por cada operador de comunicaciones.

Por ejemplo, el operador de comunicaciones A puede ofrecer una banda3 de servicio (es decir, una banda de frecuencia alta) y una banda5 (es decir, una banda de frecuencia baja) como bandas de frecuencia disponibles. El módulo 170 de conexión del dispositivo electrónico 100 puede tener por adelantado rutas de conexión que corresponden, respectivamente, a la banda3 y la banda5 ofrecidas por el operador de comunicaciones A. Estas rutas de conexión pueden estar conectadas con el primer terminal 161 de alimentación eléctrica. Si el dispositivo electrónico 100 utiliza el operador de comunicaciones A, el módulo 110 de control del dispositivo electrónico 100 puede controlar el módulo 150 de suministro de corriente para seleccionar el primer terminal 161 de alimentación eléctrica. Seguidamente, según las rutas de conexión conectadas con el primer terminal 161 de alimentación eléctrica, el módulo 110 de control puede usar bandas de frecuencia correspondientes a banda3 y banda5. Adicionalmente, el operador de comunicaciones B puede ofrecer la banda3 (es decir, una banda de frecuencia alta) y la banda8 (es decir, una banda de frecuencia baja) como bandas de frecuencia disponibles. El módulo 170 de conexión del dispositivo electrónico 100 puede tener por adelantado rutas de conexión correspondientes, respectivamente, a la banda3 y la banda8 ofrecidas por el operador de comunicaciones B. En este caso, las rutas de conexión correspondientes a la banda3 ofrecidas, respectivamente, por los operadores de comunicaciones A y B pueden formarse con sustancialmente la misma longitud o longitudes similares, es decir, la misma longitud dentro de un margen de error dado. Las rutas de conexión correspondientes al operador de comunicaciones B pueden conectarse con el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica. Si el dispositivo electrónico 100 cambia del operador de comunicaciones A al operador de comunicaciones B, el módulo 110 de control del dispositivo electrónico 100 puede controlar el módulo 150 de suministro de corriente para seleccionar el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica. Seguidamente, según las rutas de conexión conectadas con el segundo terminal 162 de alimentación eléctrica, el módulo 110 de control puede usar bandas de frecuencia correspondientes a la banda3 y la banda8. Este procedimiento de acuerdo con una realización puede mantener un rendimiento de radiación aunque se cambie una banda de frecuencia disponible de un operador de comunicaciones (por ejemplo, el operador A) al otro (por ejemplo, el operador B).

Las figuras 4A, 4B, 4C, 4D y 4E son diagramas esquemáticos que ilustran diferentes rutas de señal dependiendo de las bandas de frecuencia de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 4 A, el dispositivo electrónico 100 puede incluir un interruptor 410 (el interruptor 211 en la figura 2A), un primer terminal 411 de alimentación eléctrica (el primer terminal 214 de alimentación eléctrica en la figura 2A), un segundo terminal 413 de alimentación eléctrica (el segundo terminal 216 de alimentación eléctrica en la figura 2A), una segunda parte de acoplamiento 420 de antena (la segunda parte de acoplamiento 213 de antena en la figura 2A) y una primera antena 430 (la primera antena 210 en la figura 2A). La figura 4A proporciona una ilustración sobre el módulo 150 de suministro de corriente, el módulo 160 de alimentación eléctrica, el módulo 170 de conexión y el módulo 180 de antena, que se muestran en la figura 1. La función de cada elemento mostrado en la figura 4A se analiza previamente en la figura 2A.

En una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico 100 puede determinar una frecuencia de

resonancia de una señal eléctrica en respuesta a la longitud de una ruta de conexión. Con referencia a la Figura 4 A, un primer cableado 416 puede ser una ruta entre el segundo terminal 413 de alimentación eléctrica y un segundo terminal 421 de parte de acoplamiento de antena. Específicamente, el primer cableado 416 puede ser un cableado que tiene una longitud desde el segundo terminal 413 de alimentación eléctrica a un primer contacto 422. Un tercer cableado 418 puede ser un cableado que tiene una longitud desde el primer contacto 422 hasta un segundo contacto 423. Un cuarto cableado 419 puede ser un cableado que tiene una longitud desde el segundo contacto 423 hasta un primer terminal 411 de alimentación eléctrica hasta el segundo contacto 423. Las rutas de flujo de una señal eléctrica se describirán a continuación en las figuras 4B, 4C, 4D y 4E.

Las figuras 4B y 4C ilustran las rutas de flujo de una señal eléctrica cuando el dispositivo electrónico se comunica utilizando las bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones A.

Con referencia a la Figura 4 B, se ilustra una ruta de flujo A 450 de una señal eléctrica en un caso en el que el dispositivo electrónico 100 se comunica en una banda de frecuencia alta de dos bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones A. Por ejemplo, el operador de comunicaciones A puede ofrecer dos bandas de frecuencia, banda3 (una banda de frecuencia alta) y banda8 (una banda de frecuencia baja). El dispositivo electrónico 100 puede identificar el operador de comunicaciones A y controlar el interruptor 410 para seleccionar el primer terminal 411 de alimentación eléctrica correspondiente a la banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones A. En el caso de una comunicación que usa la banda3, el dispositivo electrónico 100 puede transmitir una señal eléctrica a través de la ruta de flujo A 450. Esta ruta de flujo A 450 puede incluir el segundo cableado 417 y el cuarto cableado 419. Una frecuencia de resonancia de una señal eléctrica puede determinarse en función de la longitud de una ruta de flujo. Por lo tanto, la ruta de flujo A 450 puede tener una longitud para obtener una frecuencia de resonancia disponible para la banda3.

Con referencia a la Figura 4C, se ilustra una ruta de flujo B 460 de una señal eléctrica en un caso en el que el dispositivo electrónico 100 se comunica a una banda de frecuencia baja de dos bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones A. Por ejemplo, el operador de comunicaciones A puede ofrecer dos bandas de frecuencia, banda3 (una banda de frecuencia alta) y banda8 (una banda de frecuencia baja). El dispositivo electrónico 100 puede identificar el operador de comunicaciones A y controlar el interruptor 410 para seleccionar el primer terminal 411 de alimentación eléctrica correspondiente a la banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones A. En el caso de una comunicación que usa la banda8, el dispositivo electrónico 100 puede transmitir una señal eléctrica a través de la ruta de flujo B 460. Esta ruta de flujo B 460 puede incluir el segundo cableado 417 y el tercer cableado 418. La ruta de flujo B 460 puede tener una longitud para obtener una frecuencia de resonancia disponible para la banda8.

Las figuras 4D y 4E ilustran las rutas de flujo de una señal eléctrica cuando el dispositivo electrónico se comunica utilizando las bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones B.

Con referencia a la Figura 4D, se ilustra una ruta de flujo C 470 de una señal eléctrica en un caso en el que el dispositivo electrónico 100 se comunica en una banda de frecuencia alta de dos bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones B. Por ejemplo, el operador de comunicaciones B puede ofrecer dos bandas de frecuencia, la banda3 (una banda de frecuencia alta) y la banda5 (una banda de frecuencia baja). El dispositivo electrónico 100 puede identificar el operador de comunicaciones B y controlar el interruptor 410 para seleccionar el segundo terminal 413 de alimentación eléctrica correspondiente a la banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones B. En el caso de una comunicación que usa la banda3, el dispositivo electrónico 100 puede transmitir una señal eléctrica a través de la ruta de flujo C 470. Esta ruta de flujo C 470 puede incluir el primer cableado 416, el tercer cableado 418 y el cuarto cableado 419. Una frecuencia de resonancia de una señal eléctrica puede determinarse en función de la longitud de una ruta de flujo. Por lo tanto, la ruta de flujo C 470 puede tener una longitud para obtener una frecuencia de resonancia disponible para la banda3. La ruta de flujo A 450 en la figura 4B y la ruta de flujo C 470 son rutas de flujo que tienen una longitud capaz de obtener una frecuencia de resonancia disponible para la banda3. En concreto, la ruta de flujo A 450 y la ruta de flujo C 470 pueden tener sustancialmente la misma longitud o longitudes similares, es decir, la misma longitud dentro de un margen de error dado, comenzando desde diferentes terminales de alimentación eléctrica. La longitud del segundo cableado 417 es sustancialmente idéntica o similar a la longitud total del primer cableado 416 y del tercer cableado 418, es decir, igual o similar dentro de un margen de error dado. El dispositivo electrónico de acuerdo con una realización puede mantener un rendimiento de radiación para la misma banda de frecuencia aunque se cambie el operador de comunicaciones.

Con referencia a la Figura 4E, se ilustra una ruta de flujo D 480 de una señal eléctrica en un caso en el que el dispositivo electrónico 100 se comunica en una banda de frecuencia baja de dos bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones B. Por ejemplo, el operador de comunicaciones B puede ofrecer dos bandas de frecuencia, la banda3 (una banda de frecuencia alta) y la banda5 (una banda de frecuencia baja). El dispositivo electrónico 100 puede identificar el operador de comunicaciones B y controlar el interruptor 410 para seleccionar el segundo terminal 413 de alimentación eléctrica correspondiente a la banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones B. En el caso de una comunicación que usa la banda5, el dispositivo electrónico 100 puede transmitir una señal eléctrica a través de la ruta de flujo D 480. Esta ruta de flujo D 480 puede incluir el primer cableado 416. La ruta de flujo D 480 puede tener una longitud para obtener una frecuencia de resonancia disponible para la banda5.

El dispositivo electrónico 100 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede mantener un rendimiento de radiación de una señal eléctrica aunque se cambie el operador de comunicaciones. Las figuras 4B y 4C ilustran las rutas de flujo de una señal eléctrica en el caso de usar bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones A y las figuras 4D y 4E ilustran las rutas de flujo de una señal eléctrica en el caso de usar bandas de frecuencia ofrecidas por el operador de comunicaciones B. El dispositivo electrónico 100 puede transmitir una señal eléctrica a través de la ruta de flujo A 450 o la ruta de flujo B 460 en el caso de usar una banda de frecuencia del operador de comunicaciones A y también transmitir una señal eléctrica a través de la ruta de flujo C 470 o la ruta de flujo D 480 en el caso de utilizar una banda de frecuencia del operador de comunicaciones B. Algunas de las bandas de frecuencia ofrecidas por los operadores de comunicaciones A y B puede ser la misma banda de frecuencia. El dispositivo electrónico 100 puede cambiar una frecuencia de resonancia ajustando la longitud de una ruta de flujo y, por lo tanto, cambiar una banda de frecuencia disponible. La ruta de flujo A 450 y la ruta de flujo C 470 pueden tener sustancialmente la misma longitud, es decir, la misma longitud dentro de un margen de error dado. En concreto, si un operador de comunicaciones se cambia del operador de comunicaciones A al operador de comunicaciones B, el dispositivo electrónico 100 puede cambiar la ruta de flujo A 450 a la ruta de flujo C 470 para mantener el mismo rendimiento de radiación en la misma banda de frecuencia. En una realización de la presente divulgación, aunque se cambie un operador de comunicaciones, el dispositivo electrónico 100 puede no solo mantener una comunicación de banda de frecuencia sin cambios sino también realizar una comunicación de banda de frecuencia cambiada.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un dispositivo de circuitos de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 5, en forma de circuitos, el módulo 150 de suministro de corriente, el módulo 160 de alimentación eléctrica, el módulo 170 de conexión y el módulo de antena, todos los cuales se muestran en la figura 1. El módulo 110 de control puede determinar si se debe transmitir una señal de selección de interruptor (ANT_SWITCH_SEL_1) y controlar la operación de un interruptor 520 (por ejemplo, el interruptor 211 en la figura 2A). Al controlar el interruptor 520, el módulo 110 de control puede determinar un terminal de alimentación eléctrica (por ejemplo, un RF3 525 y un RF4 523) de una señal eléctrica. Los terminales de alimentación eléctrica, RF3 525 y RF4 523, puede ser el primer terminal 161 de alimentación eléctrica y el segundo terminal 152 de alimentación eléctrica, respectivamente, como se muestra en la figura 1. El módulo 110 de control puede controlar el módulo 120 de comunicación para transmitir una señal eléctrica desde un módulo de RF 515 (por ejemplo, el módulo de RF 121 en la figura 1) a un terminal 521 de RFC del interruptor 520. El módulo 110 de control puede identificar un operador de comunicaciones específico según la información del operador de comunicaciones almacenada en la tarjeta SIM y transmitir una señal de selección de interruptor 510 al interruptor 520 para determinar un terminal de alimentación eléctrica correspondiente al operador de comunicaciones identificado. Posteriormente, el interruptor 520 puede determinar un terminal de alimentación eléctrica según la señal 510 de selección de interruptor de antena y transmitir una señal eléctrica, recibido a través del terminal de RFC 521, al terminal de alimentación eléctrica determinado.

Por ejemplo, si el RF3 525 se determina como un terminal de alimentación eléctrica, se puede transmitir una señal eléctrica a una segunda parte 530 de acoplamiento de antena (es decir, la segunda parte 213 de acoplamiento de antena) y la primera antena (no mostrada). La segunda parte 530 de acoplamiento de antena puede incluirse en el módulo 180 de antena mostrado en la figura 1. Además, puede incluirse una ruta de flujo desde el RF3 525 hasta la segunda parte 530 de acoplamiento de antena en el módulo 170 de conexión mostrado en la figura 1. Al mismo tiempo, la longitud de una ruta de flujo desde un terminal de alimentación eléctrica (por ejemplo, el RF3 525 el RF4 523) a la segunda parte 530 de acoplamiento de antena puede determinarse en función de una banda de frecuencia ofrecida por un operador de comunicaciones. La segunda parte 530 de acoplamiento de antena puede incluir un terminal 531 de transmisión y un terminal 533 de recepción.

La figura 6 es un gráfico que ilustra un rendimiento de radiación de una banda de frecuencia cambiada de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la Figura 6, el gráfico de la figura 6 representa una relación de onda estacionaria de tensión (VSWR) 610 (en adelante, denominada VSWR A) de una señal transmitida por el dispositivo electrónico 100 en una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones A y una relación de onda estacionaria de tensión (VSWR) 620 (en adelante, denominada VSWR B) de una señal transmitida por el dispositivo electrónico 100 en una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones B. La VSWR es un índice para indicar la cantidad de reflexión de la energía introducida en un circuito o sistema. Por ejemplo, la tensión y la corriente en una línea que tiene reflexión puede depender de una onda compuesta de una onda incidente y una onda reflejada. Los valores máximos y mínimos de la tensión y la corriente se pueden obtener en ciertos puntos de una línea debido a una onda incidente y una onda reflejada. Tal onda de radio es una onda estacionaria. La VSWR es la relación del valor máximo al valor mínimo de una onda estacionaria en una línea e indica lo grande que es una onda estacionaria. Dado que una onda estacionaria es proporcional a la cantidad de reflexión, la VSWR puede usarse como otro índice que indica la cantidad de reflexión en un terminal de entrada de un circuito. La VSWR se puede obtener utilizando la siguiente ecuación: $VSWR = (1 + \text{coeficiente de reflexión}) / (1 - \text{coeficiente de reflexión})$. En concreto, la VSWR puede ser la cantidad de reflexión con respecto a una onda incidente. La condición óptima es que la VSWR sea uno. Esto indica un estado de onda no reflejada. En un caso donde la VSWR es dos, la tasa de pérdida de onda es del 11%. En concreto, la salida radiada a través de una antena es de aproximadamente el 89 %. La VSWR puede usarse para determinar el rendimiento de radiación de las ondas.

Con referencia a la Figura 6, un usuario puede determinar una variación del rendimiento de radiación resultante de un cambio en las bandas de frecuencia, por ejemplo, a través de la VSWR A 610 del operador de comunicaciones A usando la banda3 y la banda8 y la VSWR B 620 del operador de comunicaciones B usando la banda3 y la banda5. En el caso de cambiar del operador de comunicaciones A al operador de comunicaciones B, el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede permitir que el dispositivo electrónico 100 asegure el rendimiento de radiación de la banda5 (es decir, una banda de frecuencia baja) mientras se mantiene el rendimiento de radiación de la banda3 (es decir, una banda de frecuencia alta). Un usuario puede comparar el rendimiento de radiación de una banda de frecuencia alta (por ejemplo, banda3) en una primera región de comparación 630 en la figura 6. Como se muestra, la VSWR A 610 y la VSWR B 620 son casi iguales en la primera región de comparación 630. En concreto, aunque el operador de comunicaciones A se cambie al operador de comunicaciones B, el dispositivo electrónico 100 puede mantener el rendimiento de radiación de una banda de frecuencia alta. Adicionalmente, un usuario puede comparar el rendimiento de radiación de una banda de frecuencia baja (por ejemplo, banda5) en una segunda región de comparación 640. Como también se muestra, la VSWR A 610 y la VSWR B 620 son casi iguales en la segunda región de comparación 640. En concreto, aunque el operador de comunicaciones A se cambie al operador de comunicaciones B, el dispositivo electrónico 100 puede mantener el rendimiento de radiación de una banda de frecuencia baja.

Como se ha analizado anteriormente, aunque los operadores de comunicaciones cambien, el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede permitir que el dispositivo electrónico 100 asegure el rendimiento de radiación de una banda de frecuencia no superpuesta, así como el rendimiento de radiación de una banda de frecuencia superpuesta entre al menos dos bandas de frecuencia en uso.

La Tabla 2 que se muestra a continuación muestra la potencia irradiada total (TRP) y la sensibilidad isotrópica total (TIS) en un caso donde se cambian los operadores de comunicaciones. En la tabla 2, la TRP indica la potencia total irradiada por una antena independientemente de la dirección o polaridad. En concreto, la TRP es un valor medido del rendimiento de transmisión del dispositivo electrónico. Al mismo tiempo, la TIS es un valor de medida del rendimiento de recepción del dispositivo electrónico.

Tabla 2

	Band5		Band8		Band3		Band1	
	TRP [vatios]	TIS	TRP	TIS	TRP	TIS	TRP	TIS
Diana	17,5	-86,5	26	-102	18	-90	19,0	-90
H nivel de producción de masa final	18,0	-88,3	25,4	-100,6	18,3	-88,8	19,0	-92,0
Conmutación B5 (condiciones USIM del operador B)	18,0	-88,1	27,2	-100,2	21,1	-89,0	18,8	-91,5
Conmutación B8 (condiciones USIM del operador A)	16,5	-87,4	28,0	-103,1	20,9	-89,3	19,9	-92,0

Con referencia a la Tabla 2, en un caso donde el operador de comunicaciones B (bandas de frecuencia de servicio: banda3, banda5) se cambia al operador de comunicaciones A (bandas de frecuencia de servicio: banda3, banda8), TRP y TIS no varían mucho en la banda de frecuencia superpuesta (es decir, banda3). Como se ha mencionado anteriormente, la TRP y TIS pueden medirse en valores numéricos que indican, respectivamente, el rendimiento de transmisión y el rendimiento de recepción en cada banda de frecuencia. A partir de tales TRP y TIS, un usuario puede determinar el rendimiento de transmisión y el rendimiento de recepción en cada banda de frecuencia.

El procedimiento de operación de una antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir controlar un módulo de suministro de corriente para suministrar una corriente eléctrica a uno de un primer terminal de alimentación eléctrica y un segundo terminal de alimentación eléctrica. En este procedimiento, un módulo de antena incluye una primera antena y una segunda antena, y un módulo de conexión conecta el módulo de suministro de corriente y el módulo de antena e incluye una pluralidad de cableados. Los cableados están dispuestos de manera que una primera ruta de la corriente desde el primer terminal de alimentación eléctrica a la primera antena y una segunda ruta de la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la primera antena tienen sustancialmente la misma longitud, lo que significa la misma longitud dentro de un margen de error dado, y también dispuestos de tal manera que una tercera ruta de la corriente desde el primer terminal de alimentación eléctrica a la segunda antena y una cuarta ruta de la corriente desde el segundo terminal de alimentación eléctrica a la segunda antena tienen longitudes diferentes.

En el procedimiento de operación de una antena, el módulo de conexión puede incluir un primer cableado que conecta el segundo terminal de alimentación eléctrica y la segunda antena, un tercer cableado conectado con la segunda antena en un extremo de la misma, un cuarto cableado que conecta el otro extremo del tercer cableado y la primera antena, y un segundo cableado que conecta el primer terminal de alimentación eléctrica y el cuarto cableado. En este caso, la primera ruta está formada por el segundo cableado y el cuarto cableado, la segunda ruta está formada por el primer cableado, el tercer cableado y el cuarto cableado, la tercera ruta está formada por el segundo cableado y el tercer cableado, y la cuarta ruta está formada por el primer cableado.

En el procedimiento de operación de una antena, el control del módulo de suministro de corriente puede incluir verificar

información sobre un operador de comunicaciones a través de una tarjeta USIM, identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones en función de la información verificada y controlar el módulo de suministro de corriente en función de la banda de frecuencia identificada.

5 En el procedimiento de operación de una antena, la verificación de la información del operador de comunicaciones puede incluir verificar la tarjeta USIM insertada en una ranura y verificar la información del operador de comunicaciones en función de la información almacenada en la tarjeta USIM.

En el procedimiento de operación de una antena, la verificación de la información del operador de comunicaciones puede incluir, si se cambia la tarjeta USIM, verificar la información del operador de comunicaciones en función de la información almacenada en la tarjeta USIM cambiada.

10 En el procedimiento de operación de una antena, la verificación de la información del operador de comunicaciones puede incluir, si la tarjeta USIM es múltiples tarjetas SIM, seleccionar la tarjeta USIM a través de la conmutación y verificar la información del operador de comunicaciones a través de la tarjeta USIM seleccionada.

15 En el procedimiento de operación de una antena, el control del módulo de suministro de corriente puede incluir, si la información del operador de comunicaciones se almacena en una memoria, verificar la información del operador de comunicaciones almacenada en la memoria, identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones en función de la información verificada y controlar el módulo de suministro de corriente en función de la banda de frecuencia identificada.

20 En el procedimiento de operación de una antena, el control del módulo de suministro de corriente puede incluir controlar un interruptor incluido en el módulo de suministro de corriente para seleccionar uno del primer terminales de alimentación eléctrica y el segundo terminal de alimentación eléctrica, y controlar el módulo de suministro de corriente para suministrar la corriente al terminal de alimentación eléctrica seleccionado.

25 Como se ha descrito completamente anteriormente en el presente documento, el dispositivo electrónico y el procedimiento de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación pueden asegurar un rendimiento de radiación fiable en una banda de frecuencia cambiada sin un cambio en el tamaño del dispositivo electrónico utilizando las características de la antena MDA y el circuito de conmutación. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, usando, como radiadores, componentes conductores integrados en el dispositivo electrónico, no se requiere espacio adicional para una antena. Adicionalmente, seleccionando un cableado adecuado correspondiente a la información sobre un operador de comunicaciones que se va a usar, es posible asegurar un rendimiento de radiación con respecto a una banda de frecuencia añadida o cambiada sin deteriorar un rendimiento de radiación con respecto a una banda de frecuencia específica entre las bandas de frecuencia existentes en uso. En concreto, el dispositivo electrónico puede realizar una comunicación utilizando una nueva banda de frecuencia ofrecida por cualquier otro operador de comunicaciones, así como la banda de frecuencia existente ofrecida por un operador de comunicaciones específico.

35 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, al menos algunos de los dispositivos (por ejemplo, módulos o sus funciones) o procedimientos (por ejemplo, operaciones) de acuerdo con la presente divulgación puede implementarse mediante un comando almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador en forma de módulo de programación. Cuando dicho comando es ejecutado por uno o más procesadores (por ejemplo, el AP 111 en la figura 1), el procesador o los procesadores pueden realizar una función particular correspondiente al comando. El medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio puede ser, por ejemplo, la memoria. Al menos una parte del módulo de programación puede implementarse (por ejemplo, ejecutarse) por, por ejemplo, el AP 40 111. Al menos una parte del módulo de programación puede incluir, por ejemplo, un módulo, un programa, una rutina, un conjunto de instrucciones y/o un procedimiento para realizar una o más funciones.

45 Ciertos aspectos de la presente divulgación pueden realizarse también como código legible por ordenador en un medio de grabación legible por ordenador no transitorio. El medio de grabación legible por ordenador no transitorio puede ser cualquier dispositivo de almacenamiento de datos que puede almacenar datos que luego pueden ser leídos por un sistema informático. Los ejemplos del medio de grabación legible por ordenador no transitorio incluyen memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), ROM de disco compacto (CD-ROM), cintas magnéticas, disquetes y dispositivos ópticos de almacenamiento de datos. El medio de grabación legible por ordenador no transitorio puede distribuirse también a través de sistemas informáticos acoplados en red de modo que el código legible por ordenador se almacena y ejecuta en una forma distribuida. Además, programas funcionales, código, y segmentos de código para conseguir la presente divulgación pueden ser construidos fácilmente por programadores expertos en la técnica a la que pertenece la presente divulgación.

55 En este punto, debe tenerse en cuenta que las diversas realizaciones de la presente divulgación, tal como se ha descrito anteriormente, implican típicamente el procesamiento de datos de entrada y la generación de datos de salida en cierta medida. Este procesamiento de los datos de entrada y la generación de datos de salida pueden implementarse en hardware o software en combinación con hardware. Por ejemplo, se pueden usar componentes electrónicos específicos en un dispositivo móvil o circuitería similar o relacionada para implementar las funciones asociadas con las diversas realizaciones de la presente divulgación como se ha descrito anteriormente. Como

5 alternativa, uno o más procesadores que funcionan de acuerdo con las instrucciones almacenadas pueden
implementar las funciones asociadas con las diversas realizaciones de la presente divulgación como se ha descrito
anteriormente. Si tal es el caso, está dentro del ámbito de la presente divulgación que tales instrucciones pueden
almacenarse en uno o más medios legibles por procesador no transitorios. Los ejemplos de los medios legibles por
procesador incluyen una ROM, una RAM, CD-ROM, cintas magnéticas, disquetes y dispositivos ópticos de
almacenamiento de datos. Los medios legibles por procesador también se pueden distribuir a través de sistemas
informáticos acoplados a la red para que las instrucciones se almacenen y ejecuten de manera distribuida. Además,
los programas informáticos funcionales, instrucciones y segmentos de instrucciones para conseguir la presente
10 divulgación pueden ser contruidos fácilmente por programadores expertos en la técnica a la que pertenece la presente
divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico (100) que comprende:

un módulo (160) de alimentación eléctrica que incluye un primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica y un segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica;

5 un módulo (150) de suministro de corriente configurado para:

seleccionar uno del primer terminal de alimentación eléctrica y el segundo terminal de alimentación eléctrica, y suministrar una corriente eléctrica al terminal de alimentación seleccionado;

un módulo (180) de antena que incluye una primera antena (181, 210, 430) y una segunda antena (182, 220, 420); un módulo (170) de conexión configurado para conectar el módulo de alimentación eléctrica y el módulo de antena;

10 y un módulo (110) de control configurado para controlar el módulo de suministro de corriente, en el que el módulo (170) de conexión incluye una pluralidad de cableados,

y la pluralidad de cableado comprende una primera ruta de cableado desde el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica hasta la primera antena (181, 210, 430), una segunda ruta de cableado desde el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica hasta la primera antena (181, 210, 430), una tercera ruta de cableado desde el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica hasta la segunda antena (182, 220, 420) y una cuarta ruta de cableado desde el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación a la segunda antena (182, 220, 420) y

20 en el que la primera ruta de cableado y la segunda ruta de cableado tienen sustancialmente la misma longitud para la primera antena (181, 210, 430) y la tercera ruta de cableado y la cuarta ruta de cableado tienen diferentes longitudes para la segunda antena (182, 220, 420), caracterizado porque

la primera ruta de cableado está configurada para resonar con la primera antena en una primera banda de frecuencia cuando son seleccionados los primeros terminales de alimentación eléctrica y la segunda ruta de cableado está configurada para resonar con la primera antena en dicha misma primera banda de frecuencia cuando son seleccionados los segundos terminales de alimentación eléctrica.

2. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1,

en el que el módulo (170) de conexión comprende un primer cableado (416) que conecta el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica y la segunda antena (182, 220, 420), un tercer cableado (418) conectado con la segunda antena en un extremo de la misma, un cuarto cableado (419) que conecta el otro extremo del tercer cableado (418) y la primera antena (181, 210, 430), y un segundo cableado (417) que conecta el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica y el cuarto cableado (419), y

30 en el que la primera ruta está formada por el segundo cableado (417) y el cuarto cableado (419), la segunda ruta está formada por el primer cableado (416), el tercer cableado (418) y el cuarto cableado (419), la tercera ruta está formada por el segundo cableado (417) y el tercer cableado (418), y la cuarta ruta está formada por el primer cableado (416).

3. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el módulo (110) de control está configurado además:

para verificar información sobre un operador de comunicaciones a través de un módulo de identidad de abonado universal, USIM, tarjeta,

40 para identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones en función de la información verificada y para controlar el módulo de suministro de corriente en función de la banda de frecuencia identificada.

4. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1,

en el que el módulo (150) de suministro de corriente comprende además un interruptor (211, 520) para seleccionar al menos uno del primer y segundo terminales 161, 214, 411, 525; 162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica, y

45 en el que el módulo (110) de control está configurado además para controlar el interruptor para seleccionar al menos uno de los terminales de alimentación eléctrica primero y segundo.

5. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que, si el módulo (160) de suministro de corriente selecciona el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica del primer y segundo terminales (161, 214, 411, 525; 162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica, el módulo (150) de suministro de corriente está configurado además para suministrar la corriente desde el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica a la primera antena (181, 210, 430) a través de la primera ruta o para suministrar la corriente desde el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica a la segunda antena (182, 220, 420) a través de la tercera ruta.

50

6. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que, si el módulo (150) de suministro de corriente selecciona el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica desde el primer y segundo terminales (161, 214, 411, 525; 162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica, el módulo (150) de suministro de corriente está configurado además:

55 para suministrar la corriente desde el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica a la primera antena (181, 210, 430) a través de la segunda ruta, o

para suministrar la corriente desde el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica a la segunda antena (182, 220, 420) a través de la cuarta ruta.

7. El dispositivo electrónico de la reivindicación 3, en el que la banda de frecuencia comprende una o más bandas de frecuencia y
 5 la tarjeta USIM almacena información de identificación del usuario, información de identificación del dispositivo e información adicional del usuario.
8. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el módulo (180) de antena está compuesto por componentes conductores del dispositivo electrónico,
 en el que los componentes conductores incluyen un miembro conector montado en una capa conductora dispuesta en una placa de circuito del dispositivo electrónico, y
 10 en el que el miembro conector está conectado al menos a la primera antena (181, 210, 430) y la segunda antena (182, 220, 420).
9. El dispositivo electrónico de la reivindicación 8, que comprende además una hendidura formada retirando parcialmente la capa conductora de un área que rodea el miembro conector, y
 15 que comprende además una línea de alimentación eléctrica formada a través de la hendidura, en el que el miembro conector está conectado al primer terminal de alimentación eléctrica y al segundo terminal de alimentación eléctrica a través de la línea de alimentación eléctrica.
10. Un procedimiento de operación de una antena en un dispositivo electrónico, comprendiendo el procedimiento:
 20 controlar un módulo (150) de suministro de corriente para suministrar una corriente eléctrica a uno de un primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica y un segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica,
 en el que un módulo (180) de antena incluye una primera antena (181, 210, 430) y una segunda antena (182, 220, 420), en el que un módulo de conexión (170) conecta el módulo (150) de suministro de corriente y el módulo (180) de antena e incluye una pluralidad de cableados,
 25 y la pluralidad de cableado comprende una primera ruta de cableado desde el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica hasta la primera antena (181, 210, 430), una segunda ruta de cableado desde el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica hasta la primera antena (181, 210, 430), una tercera ruta de cableado desde el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica hasta la segunda antena (182, 220, 420) y una cuarta ruta de cableado desde el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación a la segunda antena (182, 220, 420) y
 30 en el que la primera ruta de cableado y la segunda ruta de cableado tienen sustancialmente la misma longitud para la primera antena (181, 210, 430) y la tercera ruta de cableado y la cuarta ruta de cableado tienen diferentes longitudes para la segunda antena (182, 220, 420), caracterizado porque la primera ruta de cableado está configurada para resonar con la primera antena en una primera banda de frecuencia cuando son seleccionados los primeros terminales de alimentación eléctrica,
 35 y la segunda ruta de cableado está configurada para resonar con la primera antena en dicha misma primera banda de frecuencia cuando son seleccionados los segundos terminales de alimentación.
11. El procedimiento de la reivindicación 10,
 40 en el que el módulo (170) de conexión comprende un primer cableado que conecta el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica y la segunda antena (182, 220, 420), un tercer cableado conectado con la segunda antena (182, 220, 420) en un extremo de la misma, un cuarto cableado que conecta el otro extremo del tercer cableado y la primera antena (181, 210, 430), y un segundo cableado que conecta el primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica y el cuarto cableado, y en el que la primera ruta está formada por el segundo cableado y el cuarto cableado, la segunda ruta está formada por el primer cableado, el tercer cableado y el cuarto cableado, la tercera ruta está formada por el segundo cableado y el tercer cableado, y la cuarta ruta está formada por el primer cableado.
12. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el control del módulo (150) de suministro de corriente comprende:
 50 verificar información sobre un operador de comunicaciones a través de una tarjeta de módulo de identidad de abonado universal, USIM;
 identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones según la información verificada; y controlar el módulo (150) de suministro de corriente según la banda de frecuencia identificada.
13. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el control del módulo (150) de suministro de corriente comprende:
 55 verificar, si la información del operador de comunicaciones es almacenada en una memoria, la información del operador de comunicaciones almacenada en la memoria;
 identificar una banda de frecuencia ofrecida por el operador de comunicaciones según la información verificada; y controlar el módulo (150) de suministro de corriente según la banda de frecuencia identificada.

14. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el control del módulo (150) de suministro de corriente comprende:

- 5 controlar un interruptor incluido en el módulo (150) de suministro de corriente para seleccionar uno del primer terminal (161, 214, 411, 525) de alimentación eléctrica y el segundo terminal (162, 216, 413, 523) de alimentación eléctrica; y
- controlar el módulo (150) de suministro de corriente para suministrar la corriente al terminal seleccionado de los terminales de alimentación eléctrica primero y segundo (161, 214, 411, 525; 162, 216, 413, 523).

10 15. Al menos un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio para almacenar un programa informático de instrucciones configuradas para ser legibles por al menos un procesador para instruir el al menos un procesador para que ejecute un proceso informático para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 10-14.

FIG. 1

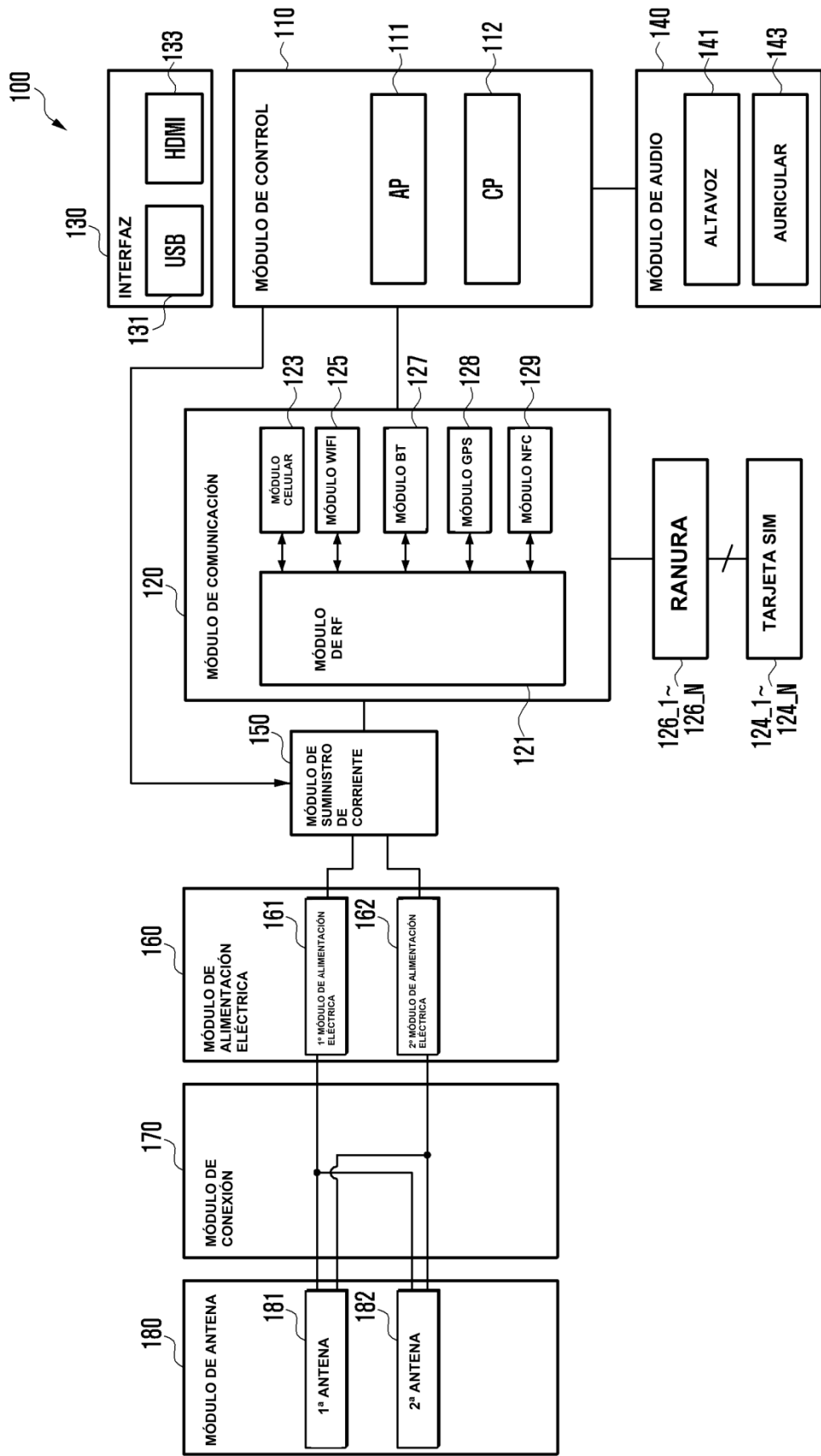


FIG. 2A

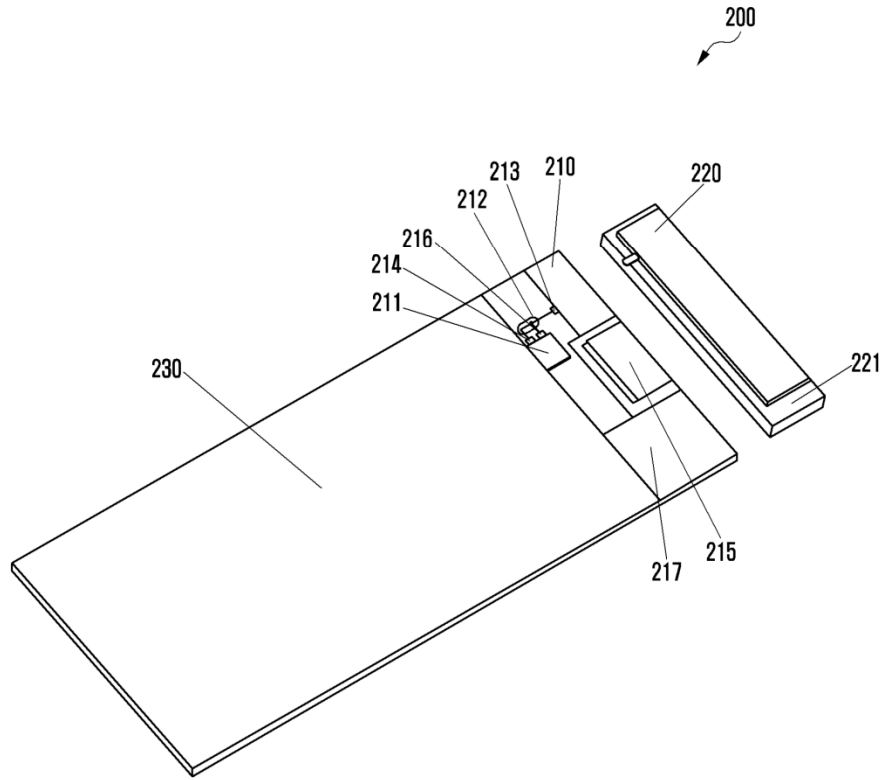


FIG. 2B

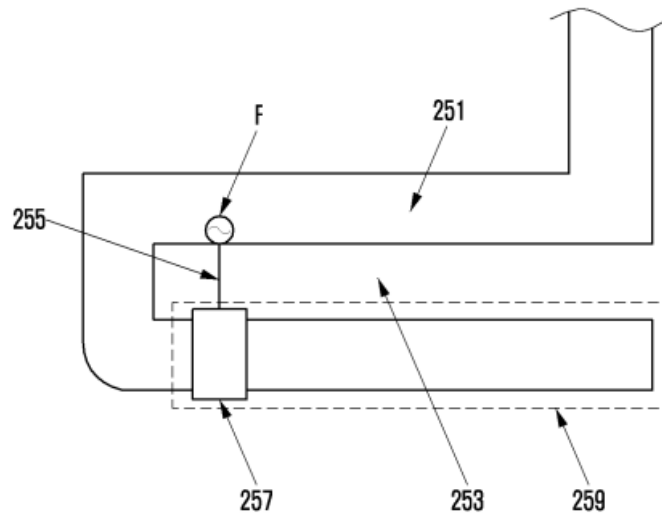


FIG. 3

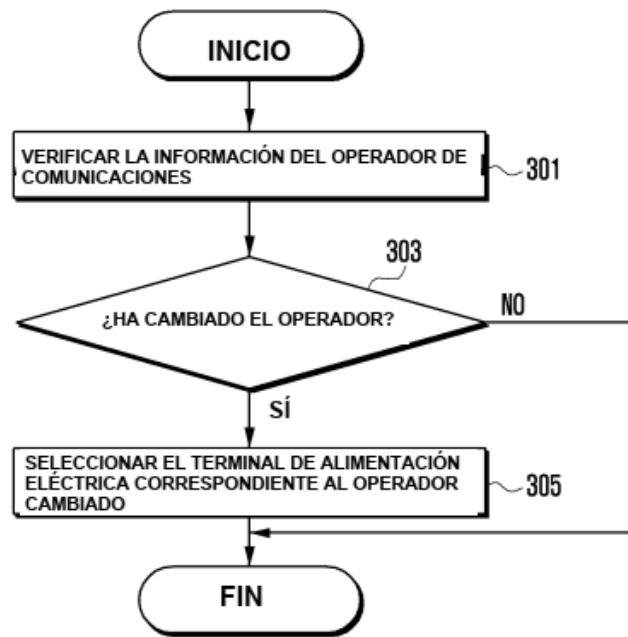


FIG. 4A

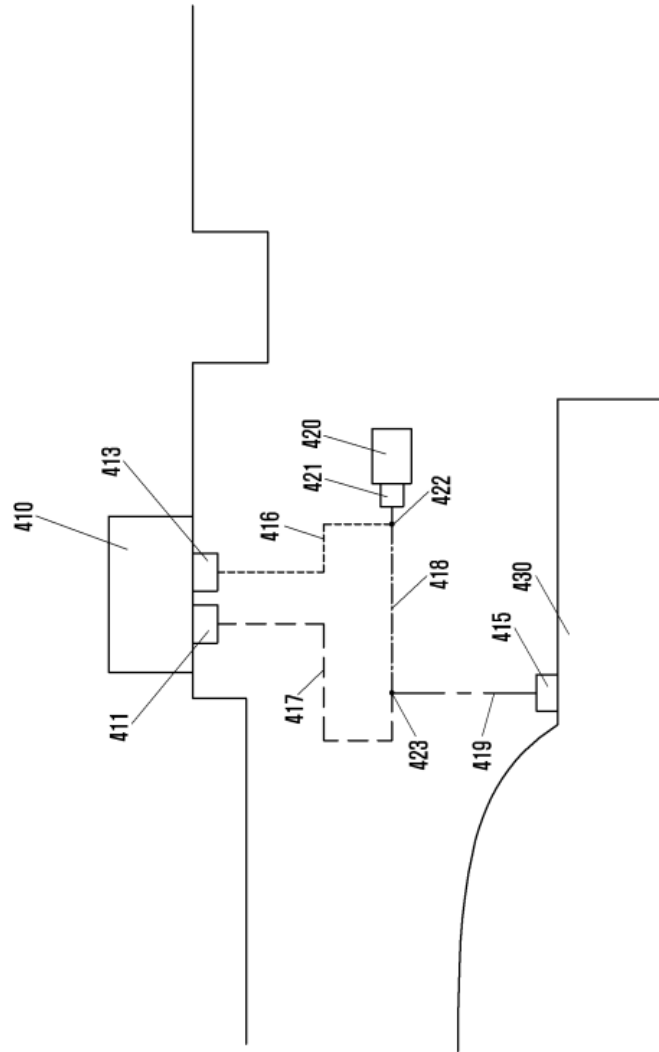


FIG. 4B

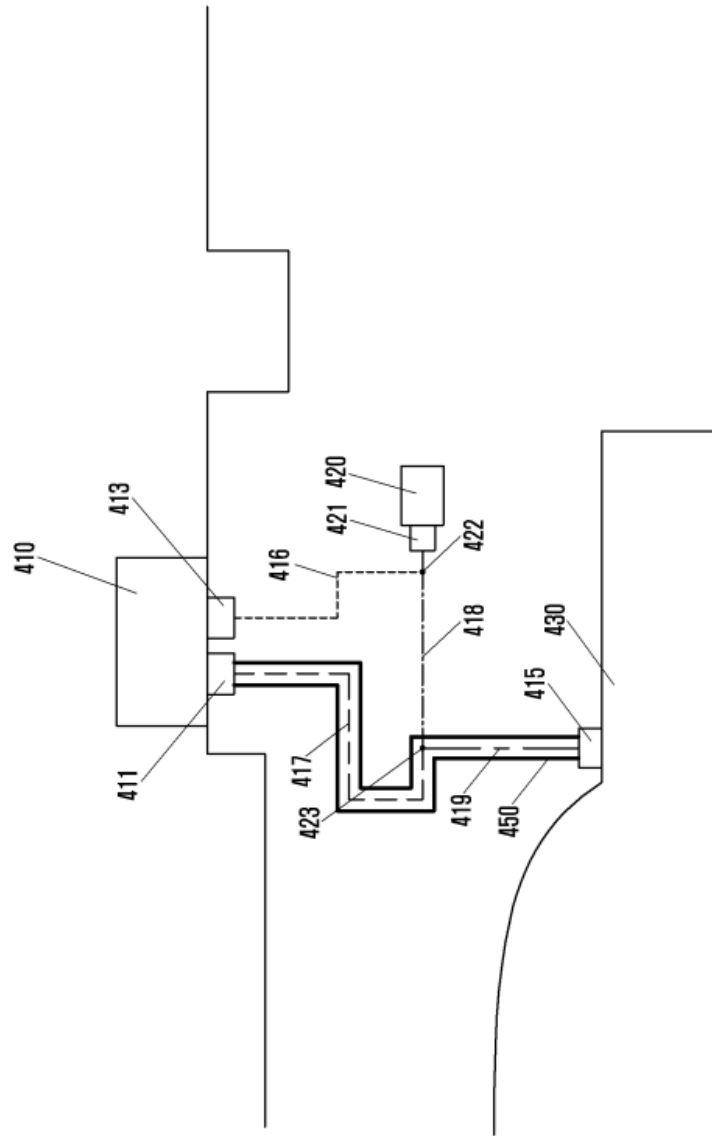


FIG. 4C

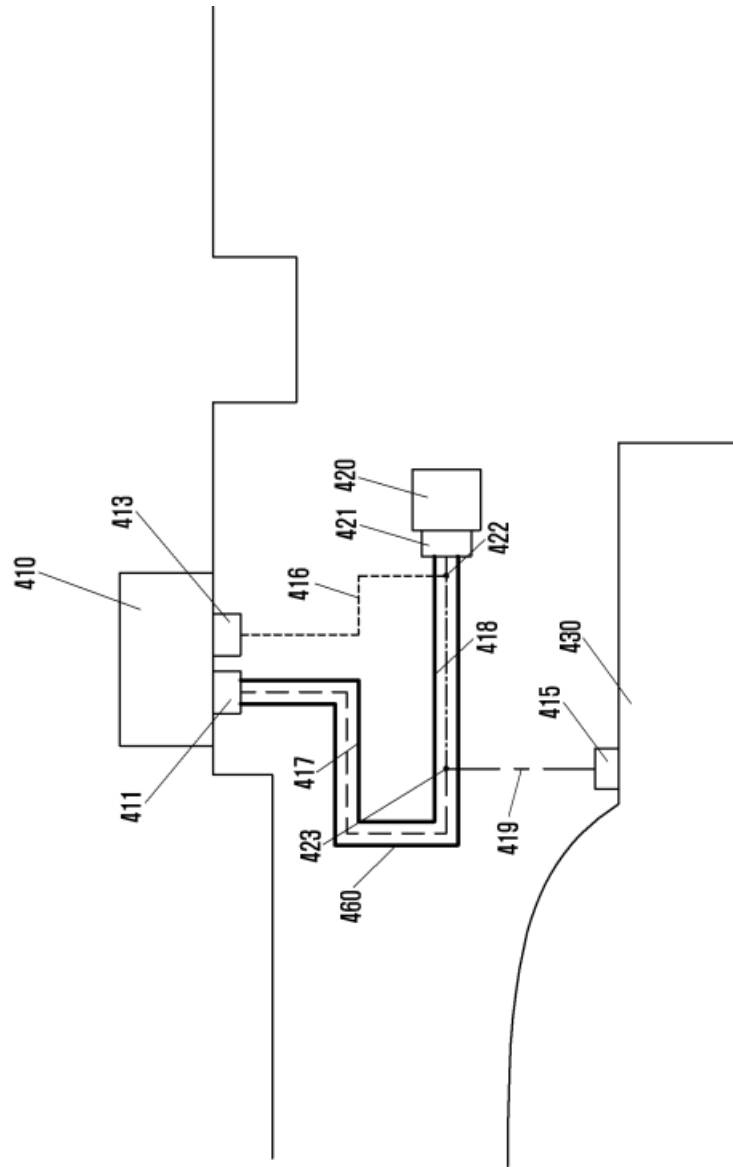


FIG. 4D

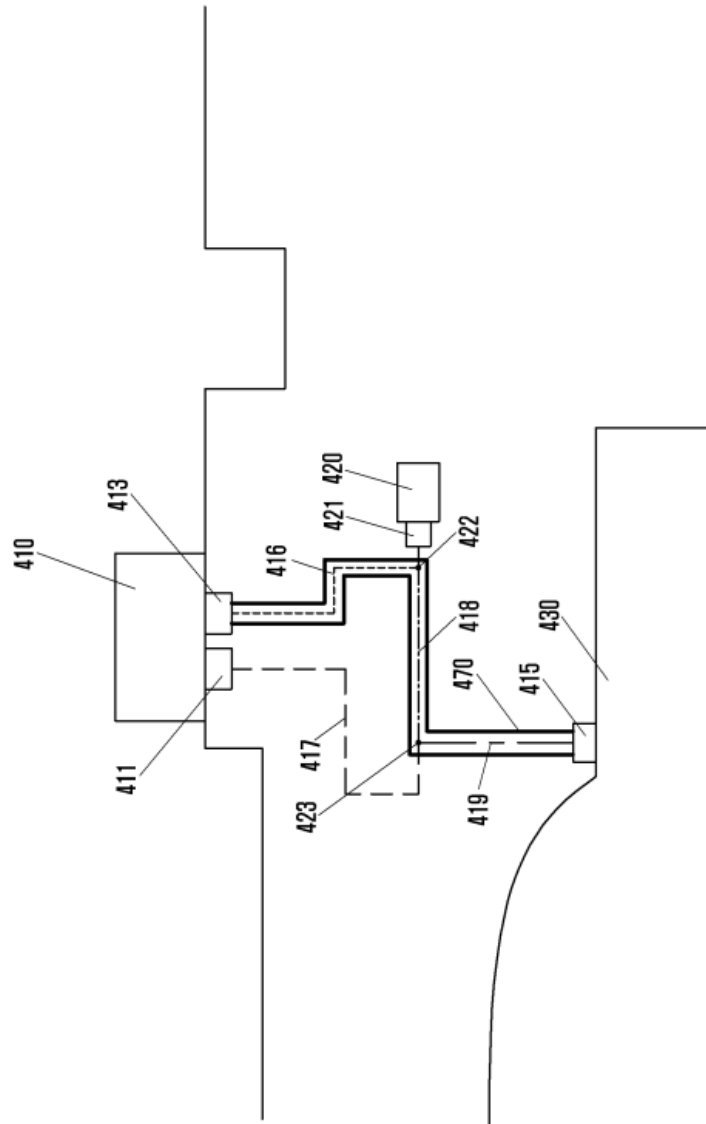


FIG. 4E

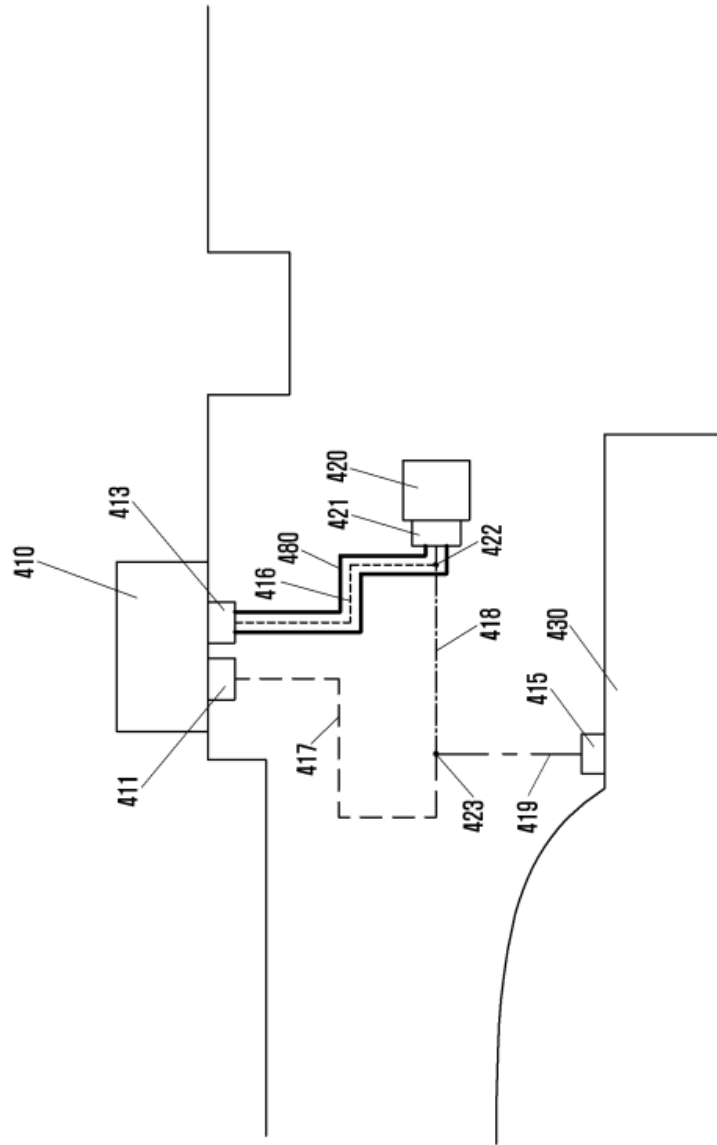


FIG. 5

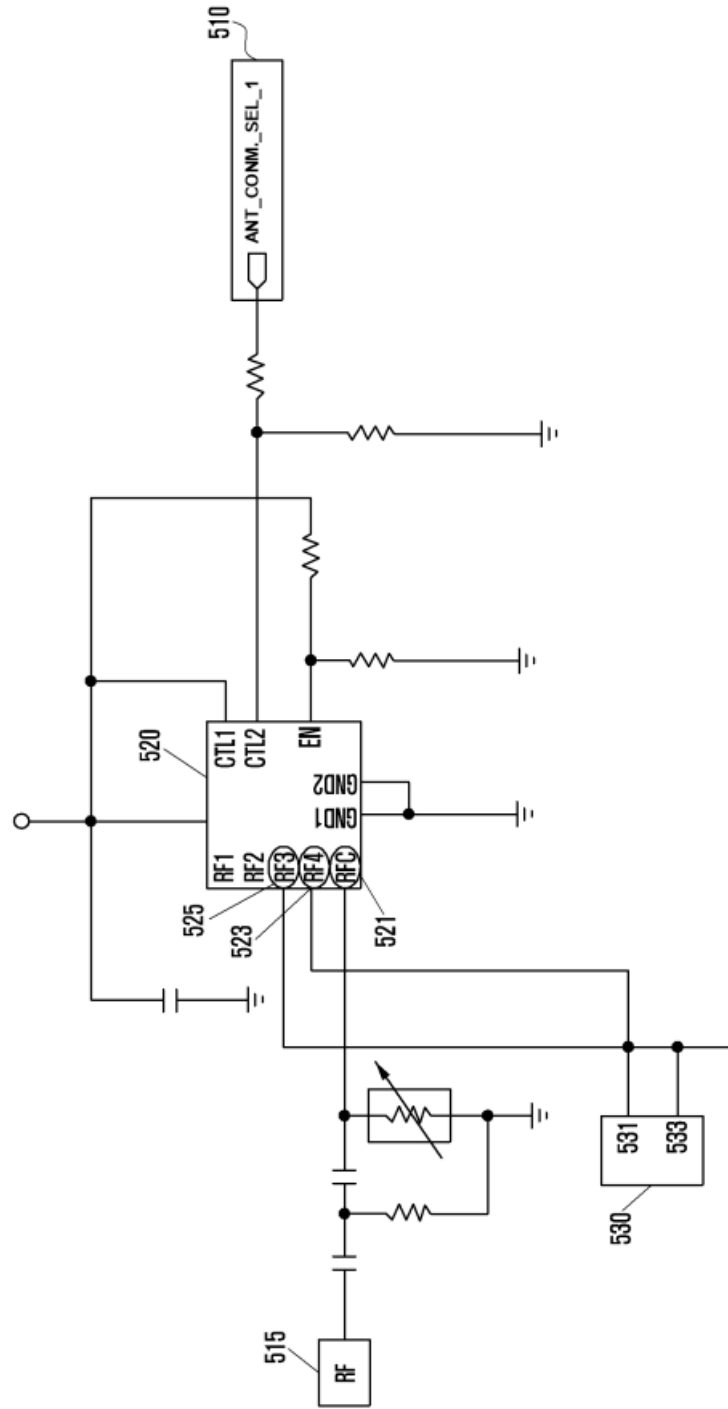


FIG. 6

