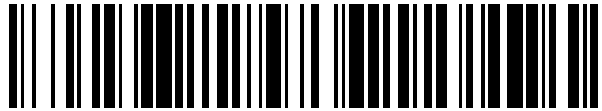


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 726**

51 Int. Cl.:

H01Q 5/328	(2015.01)
H01Q 9/42	(2006.01)
H01Q 1/52	(2006.01)
H01Q 21/28	(2006.01)
H01Q 1/24	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2017 PCT/KR2017/008198**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18021888**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017 E 17761177 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3298656**

54 Título: **Dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas**

30 Prioridad:

29.07.2016 KR 20160097564

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

24.11.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD (100.0%)
129, Samsung-ro Yeongtong-gu Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**NAM, HO JUNG;
SEO, MIN CHEOL;
KIM, HAE YEON y
PARK, SE HYUN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 795 726 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

Dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas.

5 **Antecedentes de la técnica**

En los últimos años, las demandas para servicios de comunicación móviles han estado creciendo exponencialmente a medida que los sistemas de comunicación móvil se han desarrollado rápidamente. Especialmente, a medida que aumentan las demandas para los servicios que usan una comunicación inalámbrica, se está volviendo cada vez más común el uso de dispositivos electrónicos que incluyen un módulo de comunicación inalámbrica.

- 10 Con la tecnología de comunicación inalámbrica, se transmite y recibe una diversidad de tipos de información, tales como un texto, una imagen, un vídeo, una voz, etc. La tecnología de comunicación inalámbrica está evolucionando para posibilitar que se transmita y reciba más información más rápido. Junto con el desarrollo de la tecnología de comunicación inalámbrica, los dispositivos electrónicos que pueden comunicar inalámbricamente, tal como un teléfono inteligente, una tableta, etc., proporcionan servicios usando una función de comunicación de difusión multimedia
- 15 (DMB), un sistema de posicionamiento global (GPS), Wi-Fi, evolución a largo plazo (LTE), y similares. El dispositivo electrónico incluye al menos una antena para proporcionar servicios como tal. Como resultado, aumenta el número de bandas de frecuencia requeridas para proporcionar diversos servicios usando las comunicaciones inalámbricas. Por consiguiente, el dispositivo electrónico requiere una pluralidad de antenas.

Divulgación de la invención

20 **Problema técnico**

Sin embargo, en un caso en el que estén dispuestas las múltiples antenas en un espacio limitado del dispositivo electrónico, que es ligero, delgado, corto en longitud, y pequeño en tamaño, es difícil asegurar un aislamiento entre las antenas. Por lo tanto, el rendimiento de radiación de la antena se deteriora debido a la interferencia que tiene lugar entre las antenas, y es difícil optimizar una formación de resonancia en una banda de frecuencia deseada.

- 25 El documento US 2017/012347 A1 desvela un diseño de un miembro de marco en el que el miembro de marco tiene un primer punto de conexión potencial eléctrico de referencia y un segundo punto de conexión de potencial eléctrico de referencia, cada uno de los cuales está conectado a un potencial eléctrico de referencia de un alojamiento. Un circuito inalámbrico está conectado a un punto de conexión de alimentación ubicado entre el primer y segundo puntos de conexión potenciales eléctricos de referencia del miembro de marco.

- 30 El documento US 2016/0233574 A1 desvela un módulo de antena que incluye una primera antena eléctricamente conectada a una primera sección de un marco metálico de un terminal móvil, comprendiendo la primera antena un primer punto de alimentación y un primer punto de tierra; y una segunda antena eléctricamente conectada a una segunda sección del marco metálico del terminal móvil, comprendiendo la segunda antena un segundo punto de alimentación y un segundo punto de tierra, en el que se forma una ranura entre la segunda sección del marco metálico
- 35 y la primera sección del marco metálico, y la segunda sección del marco metálico está eléctricamente conectada a un punto de tierra del terminal móvil mediante un primer punto de contacto.

Solución al problema

- De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo electrónico que incluye una pluralidad de antenas. Los dispositivos electrónicos incluyen una primera antena configurada para transmitir y recibir
- 40 señales de una pluralidad de bandas de frecuencia, y una segunda antena dispuesta en un área adyacente a la primera antena. La primera antena incluye un primer circuito de comunicación inalámbrica, un primer radiador, una primera parte de alimentación configurada para conectar el primer circuito de comunicación inalámbrica al primer radiador, una primera parte de tierra configurada para estar conectada a un extremo del primer radiador, un circuito de conmutación configurado para estar conectado al primer radiador en un área adyacente a la segunda antena, al menos un elemento
- 45 de banda de frecuencia en el que está conectado un primer extremo al circuito de conmutación y un segundo extremo está conectado a la primera parte de tierra, y al menos un elemento de aislamiento configurado para conectar el primer radiador a la parte de tierra en el área adyacente a la segunda antena, en el que el al menos un elemento de aislamiento incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

Efectos ventajosos de la invención

- 50 La presente divulgación se ha hecho para abordar al menos los problemas anteriormente mencionados y/o desventajas y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación.

Por consiguiente, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo electrónico que incluye una primera antena que se proporciona con un elemento de aislamiento dispuesto en un área adyacente a una segunda

antena para aislar la primera y la segunda antenas entre sí.

Breve descripción de los dibujos

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

- 5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La Figura 2a es una vista de una configuración interna de una porción de un dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- 10 La Figura 2b es una vista de una configuración interna del dispositivo electrónico de la Figura 2a, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La Figura 2c es una vista de una superficie trasera del dispositivo electrónico de la Figura 2a, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La Figura 3 es un diagrama de bloques de elementos dispuestos en un extremo de una antena que soporta la transmisión y recepción de señales de múltiples bandas de frecuencia, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- 15 La Figura 4 es un diagrama de bloques de elementos dispuestos en el otro extremo de la antena mostrada en la Figura 3, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico en un entorno de red, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- 20 La Figura 6 ilustra gráficos de eficacia de radiación de una primera antena, de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y
- La Figura 7 es un gráfico de eficacia de radiación de una segunda antena, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Modo para la invención

25 En lo sucesivo, se describen diversas realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se usan números de referencia similares para representar los mismos o similares elementos, características y estructuras. Sin embargo, la presente divulgación no se pretende que esté limitada por las diversas realizaciones descritas en el presente documento a una realización específica y se pretende que la presente divulgación cubra todas las modificaciones, equivalentes y/o alternativas de la presente divulgación, con la condición de que entren dentro del

30 ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Los términos y palabras usados en la siguiente descripción y reivindicaciones no están limitados a los significados de diccionario, sino que simplemente se usan para posibilitar un entendimiento claro 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 para el fin de ilustración únicamente y no para el fin de limitar la presente divulgación como se define por las reivindicaciones adjuntas.

35

Se ha de entender que las formas singulares "un", "una" y "el", "la" incluyen formas plurales también, a menos que el contexto dicte claramente de otra manera. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

40 Los términos "incluye", "comprende", y "tiene", usados en el presente documento, indican funciones desveladas, operaciones, o la existencia de elementos, pero no excluye otras funciones, operaciones, o elementos.

Por ejemplo, las expresiones "A o B", o "al menos uno de A y/o B" pueden indicar A y B, A, o B. Por ejemplo, la expresión "A o B" o "al menos uno de A y/o B" puede indicar (1) A, (2) B, o (3) tanto A como B.

45 Los términos tales como "1º", "2º", "primero", "segundo", y similares, usados en el presente documento, pueden usarse para modificar diversos elementos diferentes de la presente divulgación, pero no se pretenden para limitar los elementos. Por ejemplo, "un primer dispositivo de usuario" y "un segundo dispositivo de usuario" pueden indicar diferentes usuarios independientemente del orden o importancia. Por ejemplo, un primer componente puede denominarse como un segundo componente y viceversa sin alejarse del ámbito de la presente divulgación.

50 En diversas realizaciones de la presente divulgación, se pretende que cuando un componente (por ejemplo, un primer componente) se denomina como que está "acoplado" o "conectado" con/a otro componente (por ejemplo, un segundo componente), el componente puede estar conectado directamente al otro componente o puede estar conectado a través de otro componente (por ejemplo, un tercer componente). En contraste, cuando se denomina un componente (por ejemplo, un primer componente) como que está "directamente acoplado" o "directamente conectado" con/a otro componente (por ejemplo, un segundo componente), otro componente (por ejemplo, un tercer componente) no existe entre el componente y el otro componente.

55 La expresión "configurado para", usada al describir diversas realizaciones de la presente divulgación, puede usarse de manera intercambiable con expresiones tales como "adecuado para", "que tiene capacidad para", "designado para", "adaptado para", "fabricado para" y "apto para", por ejemplo, de acuerdo con la situación. La expresión "configurado

para" puede no indicar necesariamente "específicamente designado para" en términos de hardware. En su lugar, la expresión "un dispositivo configurado para" en algunas situaciones puede indicar que el dispositivo y otro dispositivo o parte son "aptos para". Por ejemplo, la expresión "un procesador configurado para realizar A, B, y C" puede indicar un procesador especializado (por ejemplo, un procesador embebido) para realizar una correspondiente operación o un procesador de fin general (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU) o un procesador de aplicación (AP)) para realizar correspondientes operaciones ejecutando al menos un programa de software almacenado en un dispositivo de memoria.

Los términos usados en el presente documento son para describir ciertas realizaciones de la presente divulgación, pero no se pretenden para limitar el ámbito de otras realizaciones. A menos que se indique de otra manera en el presente documento, todos los términos usados en el presente documento, que incluyen términos técnicos o científicos, pueden tener los mismos significados que se entienden en general por un experto en la materia. En general, los términos definidos en un diccionario deben considerarse que tienen los mismos significados que los significados contextuales de la técnica relacionada, y, a menos que se defina claramente en el presente documento, no deben entenderse de manera diferente o como que tienen un significado excesivamente formal. En cualquier caso, incluso términos definidos en la presente divulgación no están limitados a que se interpreten como que excluyen realizaciones de la presente divulgación.

Un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede incluir al menos uno de un teléfono inteligente, un ordenador personal de tableta (PC), un teléfono móvil, un videoteléfono, un lector de libro electrónico, un PC de sobremesa, un PC portátil, un ordenador portátil, una estación de trabajo, un servidor, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), un reproductor del grupo de expertos de imágenes en movimiento (MPEG-1 o MPEG-2) capa 3 de audio (MP3), un dispositivo médico móvil, una cámara, o un dispositivo llevable. El dispositivo llevable puede incluir al menos uno de un dispositivo de tipo accesorio (por ejemplo, un reloj, un anillo, un brazalete, una tobillera, un collar, gafas, una lente de contacto, un dispositivo montado en la cabeza (HMD)), un dispositivo de tipo textil o integrado en ropa (por ejemplo, una indumentaria electrónica), un dispositivo de tipo fijado al cuerpo (por ejemplo, una almohadilla para la piel o un tatuaje), o un dispositivo de tipo implantable biológico (por ejemplo, un circuito implantable).

En algunas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede ser un electrodoméstico. El electrodoméstico puede incluir al menos uno de una televisión (TV), un reproductor de disco de vídeo/versátil digital (DVD), un audio, un refrigerador, un aire acondicionado, una aspiradora, un horno, un horno microondas, una lavadora, un depurador de aire, un decodificador de salón, un panel de control de domótica, un panel de control de seguridad, una caja de TV (por ejemplo, Samsung Home-Sync™, Apple TV™, o Google TV™), una consola de juegos (por ejemplo, Xbox™ o PlayStation™), un diccionario electrónico, una llave electrónica, una cámara de vídeo un marco de fotografía electrónica.

En otras realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de un dispositivo médico (por ejemplo, un dispositivo de medición médico portátil (por ejemplo, un dispositivo de medición de glucosa en sangre, un dispositivo de medición de frecuencia cardiaca, un dispositivo de medición de presión sanguínea, un dispositivo de medición de temperatura corporal o similares), un dispositivo de angiografía de resonancia magnética (MRA), un dispositivo de formación de imágenes por resonancia magnética (MRI), un dispositivo de tomografía informatizada (CT), un escáner, un dispositivo ultrasónico o similares), un dispositivo de navegación, un sistema de satélite de navegación global (GNSS), un registrador de datos de evento (EDR), un registrador de datos de vuelo (FDR), un dispositivo de infoentretenimiento de vehículo, equipo electrónico para embarcaciones (por ejemplo, un sistema de navegación, un girocompás o similares), aviónica, un dispositivo de seguridad, una unidad cabecera para un vehículo, un robot industrial o doméstico, una máquina de cajero automático (ATM), un dispositivo de punto de venta (POS), o un dispositivo (por ejemplo, una bombilla, un sensor, un contador eléctrico o de gas, un rociador, una alarma de fuegos, un termostato, una farola, un tostador, un equipo de ejercicio, un tanque de agua caliente, un calefactor, una caldera, o similares) del Internet de las Cosas (IoT).

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede incluir al menos una de una parte de un mueble o un edificio/estructura, una placa electrónica, un dispositivo de recepción de firma electrónica, un proyector, o un instrumento de medición (por ejemplo, un contador de agua, un contador de electricidad, un contador de gas, un medidor de olas, o similares).

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el dispositivo electrónico puede ser un dispositivo flexible.

El dispositivo electrónico puede ser una o más combinaciones de los dispositivos anteriormente mencionados. El dispositivo electrónico no está limitado a los dispositivos anteriormente mencionados, y puede incluir nuevos dispositivos electrónicos de acuerdo con el desarrollo de nueva tecnología.

El término "usuario" usado en el presente documento puede hacer referencia a una persona que usa un dispositivo electrónico o puede hacer referencia a un dispositivo (por ejemplo, un dispositivo electrónico de inteligencia artificial) que usa el dispositivo electrónico.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas, de acuerdo con

una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 1, se proporciona un dispositivo 100 electrónico. El dispositivo 100 electrónico incluye un alojamiento 110 y un visualizador 130.

5 El alojamiento 110 incluye una superficie frontal, una superficie trasera, y una superficie lateral que rodea una porción de un espacio entre la superficie frontal y la superficie trasera. El alojamiento 110 puede formar una apariencia del dispositivo 100 electrónico. El alojamiento 110 puede fijar y soportar al menos un elemento interno (por ejemplo, el visualizador 130) del dispositivo 100 electrónico.

10 De acuerdo con una realización, el alojamiento 110 incluye un miembro conductor en al menos un área del mismo. Por ejemplo, el alojamiento 110 puede incluir un marco metálico. El miembro conductor puede estar físicamente dividido en una pluralidad de partes por al menos un miembro no conductor o una parte de segmento, por ejemplo, un primer miembro 111 no conductor, un segundo miembro 113 no conductor, o un tercer miembro 115 no conductor. En la Figura 1, el primer miembro 111 no conductor está dispuesto en un extremo superior de una superficie lateral derecha del alojamiento 110, el segundo miembro 113 no conductor está dispuesto en un extremo izquierdo de una superficie lateral inferior, y el tercer miembro 115 no conductor está dispuesto en un extremo derecho de la superficie lateral inferior, pero las disposiciones del primer, segundo y tercer miembros 111, 113, y 115 no conductores no deben estar limitadas a lo mismo o de esta manera. Por ejemplo, al menos otro miembro no conductor puede estar dispuesto adicionalmente en un extremo superior de una superficie lateral izquierda del alojamiento 110. Como otro ejemplo, el miembro no conductor puede estar dispuesto en extremos izquierdo y derecho de una superficie lateral superior del alojamiento 110. Además, el miembro no conductor puede estar dispuesto en una dirección sustancialmente vertical a una superficie frontal o una superficie trasera del alojamiento 110.

15 El dispositivo 100 electrónico puede incluir múltiples antenas. Por ejemplo, al menos una antena puede estar dispuesta en el alojamiento 110. Como otro ejemplo, una porción del miembro conductor dispuesto en al menos una superficie del alojamiento 110 puede usarse como la antena. Por ejemplo, las partes del miembro conductor, que están físicamente separadas entre sí por el primer miembro 111 no conductor, pueden usarse como la al menos una antena. En este caso, el miembro conductor usado como la antena puede conectarse eléctricamente a un módulo de comunicación dispuesto en el alojamiento 110.

20 El módulo de comunicación establece una comunicación entre el dispositivo 100 electrónico y un dispositivo electrónico externo. El módulo de comunicación puede estar conectado a una red a través de una red de comunicación inalámbrica o alámbrica para comunicarse con el dispositivo electrónico externo.

30 El módulo de comunicación conectado a la antena puede incluir un circuito para transmitir o recibir una señal de una banda de frecuencia designada. Por ejemplo, el módulo de comunicación puede incluir un transceptor, un módulo de amplificador de potencia (PAM), un filtro de frecuencia o un amplificador de ruido bajo (LNA).

35 La comunicación inalámbrica puede incluir al menos una de 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 comunicación móvil (GSM), o similares, como un protocolo de comunicación celular. Adicionalmente, la comunicación inalámbrica puede incluir, por ejemplo, una red de área local. La red de área local puede incluir al menos una de WiFi, Bluetooth (BT), comunicación de campo cercano (NFC), transmisión de banda magnética (MST), o GNSS.

40 La MST puede generar un pulso de acuerdo con datos de transmisión que usan una señal electromagnética, y el pulso puede generar una señal de campo magnético. El dispositivo 100 electrónico puede transmitir la señal de campo magnético a un dispositivo de POS, y el dispositivo de POS puede detectar la señal de campo magnético usando un lector de MST y convertir la señal de campo magnético detectada a una señal eléctrica para restaurar datos.

45 El GNSS puede incluir al menos uno de, por ejemplo, GPS, Glonass (sistema de satélite de navegación global), sistema de navegación por satélite Beidou (Beidou), o Galileo, el sistema de navegación satélite global europeo, dependiendo de áreas de uso, ancho de banda, etc. En lo sucesivo, GPS y GNSS pueden usarse de manera intercambiable en las siguientes descripciones.

La comunicación por cable puede incluir al menos uno de un bus serial universal (USB), una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), una norma recomendada 232 (RS-232) o un servicio telefónico antiguo ordinario (POTS).

50 La red puede incluir redes de telecomunicación, por ejemplo, al menos una de una red informática (por ejemplo, red de área local (LAN) o red de área extensa (WAN)), una red de internet, o una red de telefonía.

55 En el dispositivo 100 electrónico, una carcasa frontal está acoplada a la superficie frontal del alojamiento 110. La carcasa frontal puede formar una aparición frontal del alojamiento 110 y está acoplada al alojamiento 110 para definir el espacio en el que los elementos internos del dispositivo 100 electrónico están alojados en el alojamiento 110. Al menos una porción de la carcasa frontal puede proporcionarse con un material transparente (por ejemplo, un material de vidrio), y una salida de pantalla a través del visualizador 130 puede visualizarse al exterior a través del área transparente de la carcasa frontal.

- El visualizador 130 visualiza diversos componentes, por ejemplo, un texto, una imagen, un vídeo, un icono, un símbolo, etc., a un usuario. El visualizador 130 puede incluir, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), un visualizador de diodo de emisión de luz (LED), un visualizador de LED orgánico (OLED), sistemas microelectromecánicos (MEMS), o un visualizador de papel electrónico. El visualizador 130 puede incluir una pantalla táctil y recibir, por ejemplo, un toque, gesto, proximidad o entrada de desplazamiento por encima usando un bolígrafo electrónico o una porción de un cuerpo del usuario.
- La configuración del dispositivo 100 electrónico no debe estar limitada a la configuración anteriormente descrita. El dispositivo 100 electrónico puede incluir al menos otro componente además de los componentes anteriormente descritos. Como un ejemplo, el dispositivo 100 electrónico puede incluir un procesador, una memoria, una interfaz de entrada/salida (E/S), y similares. El al menos otro componente o componentes pueden montarse en una placa de circuito impreso dispuesta en el alojamiento 110.
- El procesador realiza procesamiento de datos o una operación asociada con el control o comunicación de al menos otro componente del dispositivo 100 electrónico. El procesador puede controlar un sistema operativo (SO) o una aplicación para controlar una pluralidad de componentes de hardware o de software conectados al procesador y puede procesar y calcular una diversidad de datos. El procesador puede incluir uno o más de una CPU, un AP, o un procesador de comunicación (CP). El procesador puede implementarse con un Sistema en Chip (SoC), por ejemplo.
- La memoria puede almacenar instrucciones o datos asociados con al menos otro componente del dispositivo 100 electrónico. La memoria puede almacenar software y/o un programa. La memoria puede incluir una memoria volátil y/o no volátil.
- La interfaz de E/S puede transmitir una instrucción o datos, introducidos desde el usuario o un dispositivo externo, a otro componente del dispositivo 100 electrónico. Adicionalmente, la interfaz de E/S puede emitir una instrucción o datos, recibidos de otro componente del dispositivo 100 electrónico, al usuario o a un dispositivo externo.
- La Figura 2a es una vista de una configuración interna de una porción de un dispositivo electrónico que incluye múltiples antenas, de acuerdo con una realización de la presente divulgación; La Figura 2b es una vista de una configuración interna del dispositivo electrónico de la Figura 2a, de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y la Figura 2c es una vista de una superficie trasera del dispositivo electrónico de la Figura 2a, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- Haciendo referencia a las Figuras 2a a 2c, se proporciona un dispositivo 200 electrónico. El dispositivo 200 electrónico incluye las múltiples antenas, tal como una primera antena 210, una segunda antena 250, y una tercera antena 270. Por ejemplo, la primera antena 210 está dispuesta en una porción central de un extremo superior del dispositivo 200 electrónico, la segunda antena 250 está dispuesta en una porción derecha del extremo superior del dispositivo 200 electrónico, y la tercera antena 270 está dispuesta en una porción izquierda del extremo superior del dispositivo 200 electrónico. Sin embargo, las disposiciones de la primera, segunda y tercera antenas 210, 250, y 270 no están limitadas a lo mismo.
- La primera antena 210 y la tercera antena 270 están físicamente separadas entre sí por una primera parte 231 de segmento, y la primera antena 210 y la segunda antena 250 están físicamente separados entre sí por una segunda parte 233 de segmento. La primera parte 231 de segmento y la segunda parte 233 de segmento pueden ser un miembro no conductor. Como un ejemplo, la primera parte 231 de segmento y la segunda parte 233 de segmento pueden ser el miembro no conductor incluido en el alojamiento 110 del dispositivo 100 electrónico.
- La primera antena 210, la segunda antena 250, o la tercera antena 270 pueden incluir un radiador que transmite y recibe una señal de una banda de frecuencia designada y una parte de alimentación que conecta un circuito de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un circuito de radiofrecuencia (RF)) al radiador mediante una línea de alimentación conectada al radiador. Por ejemplo, la parte de alimentación puede proporcionar al radiador con una señal de RF para permitir que las antenas 210, 250, y 270 transmitan y reciban la señal de la banda de frecuencia designada. Además, las antenas 210, 250, y 270 pueden estar conectadas a una parte de tierra a través de una línea de tierra (o una parte de conexión conductora). La primera antena 210 incluye un primer radiador 211, una primera parte 213 de tierra, y una primera parte 215 de alimentación. La segunda antena 250 incluye un segundo radiador 251, una segunda parte 253 de tierra, y una segunda parte 255 de alimentación. La tercera antena 270 incluye un tercer radiador 271, una tercera parte 273 de tierra y una tercera parte 275 de alimentación. Sin embargo, las antenas no deben estar limitadas a la configuración anteriormente descrita. Por ejemplo, al menos una antena entre las antenas 210, 250, y 270 pueden no incluir la parte de alimentación o la parte de tierra.
- Las antenas 210, 250, y 270 pueden estar conectadas a un área de tierra (o una capa o miembro de tierra) de una placa 201 de circuito impreso. Por ejemplo, la capa de tierra (por ejemplo, un miembro conductor) puede proporcionarse en la placa 201 de circuito impreso, y la parte de tierra puede formarse en la capa de tierra.
- La primera antena 210 puede transmitir y recibir una señal de una banda de frecuencia baja. La segunda antena 250 puede transmitir y recibir una señal de una banda de frecuencia media/alta. La tercera antena 270 puede transmitir y recibir la señal de la banda de frecuencia media/alta. Como un ejemplo, la primera antena 210 puede transmitir y recibir una señal (por ejemplo, de aproximadamente 600 MHz a aproximadamente 990 MHz) de banda baja (LB) de

5 LTE. Como otro ejemplo, la segunda antena 250 puede transmitir y recibir una señal de WiFi (por ejemplo, de aproximadamente 2,4 GHz a aproximadamente 5,0 GHz). Como otro ejemplo, la tercera antena 270 puede transmitir y recibir una señal de GPS (por ejemplo, de aproximadamente 1,2 GHz a aproximadamente 1,5 GHz) y una señal (por ejemplo, de aproximadamente 1,4 GHz a aproximadamente 2,2 GHz o de aproximadamente 2,2 GHz a aproximadamente 2,7 GHz) de banda media/banda (MB/HB) alta de LTE.

10 Al menos una antena de la primera antena 210, la segunda antena 250, o la tercera antena 270 puede incluir adicionalmente un radiador adicional en una superficie, tal como una cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico para transmitir y recibir una correspondiente banda de frecuencia. Como un ejemplo, como se muestra en las Figuras 2b y 2c, la primera antena 210 puede estar conectada a una primera parte 281 de conexión dispuesta en la cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico a través de un primer terminal 214 de conexión. Como otro ejemplo, la segunda antena 250 puede estar conectada a una segunda parte 282 de conexión y a una tercera parte 283 de conexión, que están dispuestas en la cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico, respectivamente a través de un segundo terminal 257 de conexión y un tercer terminal 259 de conexión. Como otro ejemplo, la tercera antena 270 puede estar conectada a una cuarta parte 284 de conexión dispuesta en la cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico a través de un cuarto terminal 277 de conexión.

15 En la Figura 2c, la segunda antena 250 puede incluir adicionalmente un cuarto radiador, tal como una primera línea 285 conductora y un quinto radiador, tal como una segunda línea 286 conductora, que están dispuestos en la cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico, pero no debe estar limitados a lo mismo o de esta manera. Por ejemplo, al menos una de la primera antena 210 o la tercera antena 270 puede incluir adicionalmente un radiador adicional. Además, uno del cuarto radiador, por ejemplo, la primera línea 285 conductora, y el quinto radiador, por ejemplo, la segunda línea 286 conductora, de la segunda antena 250 pueden omitirse o la segunda antena 250 puede incluir adicionalmente otro radiador además del cuarto radiador y el quinto radiador.

20 Al menos uno de los radiadores anteriormente descritos puede estar formado en el alojamiento 110 o la cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico como un tipo de impresión. Por ejemplo, al menos uno de los radiadores anteriormente descritos puede estar formado en el alojamiento o la cubierta 280 trasera del dispositivo 200 electrónico en forma de una estructura de láser directo (LDS).

25 La primera antena 210 se implementa para transmitir y recibir señales de múltiples bandas de frecuencia. Como se muestra en las Figuras 2a y 2b, un circuito 217 de conmutación está conectado a un extremo del primer radiador 211 de la primera antena 210. La primera antena 210 puede estar conectada de manera selectiva a uno de una pluralidad de elementos de banda de frecuencia, tal como un primer elemento 218a de banda de frecuencia y un segundo elemento 218b de banda de frecuencia, conectados al circuito 217 de conmutación debido a una operación de conmutación del circuito 217 de conmutación.

30 Un primer extremo de cada uno de los elementos 218a y 218b de banda de frecuencia está conectado al circuito 217 de conmutación, y un segundo extremo de cada uno de los elementos 218a y 218b de banda de frecuencia está conectado al área de tierra. Como un ejemplo, el segundo extremo de cada uno de los elementos 218a y 218b de banda de frecuencia está conectado al área de tierra (por ejemplo, el miembro conductor) de la placa 201 de circuito impreso.

35 Los elementos 218a y 218b de banda de frecuencia pueden estar conectados al primer radiador 211 de manera que la primera antena 210 transmite y recibe la señal de la banda de frecuencia designada. Como un ejemplo, el primer radiador 211 puede estar conectado al primer elemento 218a de banda de frecuencia a través de la operación de conmutación del circuito 217 de conmutación para transmitir y recibir una señal de una primera banda de frecuencia (por ejemplo, LTE B12 (700 MHz)) y puede estar conectado al segundo elemento 218b de banda de frecuencia a través de la operación de conmutación del circuito 217 de conmutación para transmitir y recibir una señal de una segunda banda de frecuencia (por ejemplo, LTE B5 (850 MHz)).

40 Las Figuras 2a y 2b muestran únicamente el primer elemento 218a de banda de frecuencia y el segundo elemento 218b de banda de frecuencia, aunque el número de los elementos de banda de frecuencia no debe estar limitado a dos. La primera antena 210 puede incluir adicionalmente al menos otro elemento de banda de frecuencia para transmitir y recibir señales en más bandas de frecuencia. Por ejemplo, la primera antena 210 puede estar conectada a un tercer elemento de banda de frecuencia por la operación de conmutación del circuito 217 de conmutación para transmitir y recibir una señal (por ejemplo, LTE B8 (900 MHz)) de una tercera banda de frecuencia.

45 Los elementos 218a y 218b de banda de frecuencia pueden incluir al menos un elemento de inductancia o al menos un elemento de capacitancia. Como un ejemplo, el elemento de banda de frecuencia puede implementarse por un componente en la descripción anteriormente descrita, aunque no debería estar limitado a lo mismo o de esta manera. Por ejemplo, un circuito implementado por una pluralidad de elementos (por ejemplo, al menos un elemento de inductancia y al menos un elemento de capacitancia) puede usarse para realizar la misma o una función similar que la del elemento de banda de frecuencia.

50 La primera antena 210 puede incluir al menos un elemento de aislamiento (o un circuito de aislamiento) dispuesto en un área adyacente a otra antena. Como se muestra en las Figuras 2a y 2b, la primera antena 210 incluye un elemento

219 de aislamiento dispuesto en el área adyacente a la segunda antena 250. Un extremo del elemento 219 de aislamiento está conectado a un extremo del primer radiador 211 en un área adyacente al segundo radiador 251, y el otro extremo del elemento 219 de aislamiento está conectado al área de tierra. El primer radiador 211 está conectado a al menos uno del circuito 217 de conmutación y al elemento 219 de aislamiento a través de una parte 216 de conexión.

El elemento 219 de aislamiento (o el circuito de aislamiento) incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia. Cuando el elemento 219 de aislamiento incluye el elemento de capacitancia, el elemento 219 de aislamiento puede tener características de alta impedancia en la banda de frecuencia baja y puede tener características de baja impedancia en las bandas de frecuencia media/alta. Por consiguiente, cuando la primera antena 210 recibe la señal de la banda de frecuencia baja, el elemento 219 de aislamiento se opera como un circuito abierto debido a las características de alta impedancia del mismo. Además, cuando la segunda antena 250 dispuesta adyacente a la primera antena 210 recibe la señal de las bandas de frecuencia media/alta, el elemento 219 de aislamiento se opera como un corto circuito debido a las características de baja impedancia del mismo. En consecuencia, la primera antena 210 puede no verse afectada por el elemento 219 de aislamiento, y la segunda antena 250 puede aislarse por el elemento 219 de aislamiento conectado al área de tierra, mejorando de esta manera un rendimiento de la antena.

Cuando el elemento 219 de aislamiento incluye el elemento de capacitancia y el elemento de inductancia, el elemento 219 de aislamiento puede tener las características de baja impedancia en una cierta banda de frecuencia debido a un fenómeno en el que la antena está resonando eléctricamente en la cierta banda de frecuencia (por ejemplo, una banda de frecuencia resonante) determinada por un valor de capacitancia del elemento de capacitancia y un valor de inductancia del elemento de inductancia y puede tener las características de alta impedancia en otras bandas de frecuencia excepto para la cierta banda de frecuencia. Por consiguiente, la primera antena 210 que transmite y recibe una señal de las otras bandas de frecuencia, excepto para la cierta banda de frecuencia, puede no verse afectada por el elemento 219 de aislamiento, y la segunda antena 250 que transmite y recibe la señal de la cierta banda de frecuencia puede aislarse por el elemento 219 de aislamiento conectado al área de tierra, mejorando de esta manera un rendimiento de la antena.

La segunda antena 250 puede implementarse para transmitir y recibir las señales de múltiples bandas de frecuencia. Como un ejemplo, la segunda antena 250 puede transmitir y recibir de manera selectiva una señal de una tercera banda de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 2,4 GHz) o una señal de una cuarta banda de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 5,0 GHz) por el módulo de comunicación conectado a la segunda antena 250. Como se muestra en la Figura 2c, la segunda antena 250 puede transmitir y recibir señales de diferentes bandas de frecuencia entre sí ajustando una longitud de la primera línea 285 conductora y la segunda línea 286 conductora que conectan el módulo de comunicación y el segundo radiador 251. Por ejemplo, la primera línea 285 conductora y la segunda línea 286 conductora que conectan el módulo de comunicación y el segundo radiador 251 pueden tener diferentes longitudes. Es decir, la primera línea 285 conductora puede tener una primera longitud y la segunda línea 286 conductora puede tener una segunda longitud. Al menos una de la primera línea 285 conductora o la segunda línea 286 conductora puede incluir un patrón conductor.

La primera antena 210 puede incluir al menos otro elemento de aislamiento dispuesto en un área adyacente a la tercera antena 270. Por ejemplo, un extremo del al menos otro elemento de aislamiento puede estar conectado al extremo del primer radiador 211 en un área adyacente al tercer radiador 271, y el otro extremo del al menos otro elemento de aislamiento puede estar conectado al área de tierra. En este caso, la tercera antena 270 puede aislarse por el al menos otro elemento de aislamiento, y por lo tanto puede mejorarse un rendimiento de la tercera antena 270.

Adicionalmente, al menos una de las antenas 210, 250, y 270 puede estar conectada a un circuito de adaptación. El circuito de adaptación es un circuito eléctrico que tiene una impedancia predeterminada y puede corregir una diferencia en impedancia entre dos puntos de conexión conectados al circuito de adaptación. El circuito de adaptación puede incluir, por ejemplo, al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de elementos dispuestos en un extremo de una antena que soporta la transmisión y recepción de señales de múltiples bandas de frecuencia, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3, los elementos mostrados corresponden a elementos dispuesto en una primera área 291 de la primera antena 210, mostrados en las Figuras 2a a 2c. Por consiguiente, la primera antena 210 incluye una parte 310 radial, una parte 311 de conexión, un circuito 330 de conmutación, un primer elemento 351 de banda de frecuencia, un segundo elemento 353 de banda de frecuencia, un elemento 370 de aislamiento, y una parte 390 de tierra está dispuesta en un extremo de una antena que transmite y recibe señales de múltiples bandas de frecuencia.

La parte 310 radial puede estar conectada al primer elemento 351 de banda de frecuencia o al segundo elemento 353 de banda de frecuencia para servir como un radiador (por ejemplo, el primer radiador 211) que transmite y recibe la señal de la primera banda de frecuencia o la segunda banda de frecuencia. La parte 310 radial puede estar formada de un material conductor. Como un ejemplo, la parte 310 radial puede estar formada por una porción del miembro conductor (por ejemplo, el marco metálico) incluido en el alojamiento (por ejemplo, el alojamiento 110) del dispositivo

electrónico (por ejemplo, el dispositivo 100 electrónico).

La parte 310 radial está conectada al circuito 330 de conmutación a través de la parte 311 de conexión. La parte 311 de conexión puede ser un miembro conductor. La parte 311 de conexión puede ser una pinza con forma de C. Como un ejemplo, la parte 311 de conexión puede engancharse con una porción lateral del marco metálico para conectar eléctricamente la parte 310 radial y el circuito 330 de conmutación.

El circuito 330 de conmutación permite que la parte 310 radial se conecte de manera selectiva al elemento de banda de frecuencia conectado al circuito 330 de conmutación. Por ejemplo, el circuito 330 de conmutación puede realizar la operación de conmutación de manera que la parte 310 radial está conectada al primer elemento 351 de banda de frecuencia o al segundo elemento 353 de banda de frecuencia.

El primer elemento 351 de banda de frecuencia o el segundo elemento 353 de banda de frecuencia puede estar conectado a la parte 310 radial para transmitir y recibir las señales de la primera banda de frecuencia o la segunda banda de frecuencia. Un extremo del primer elemento 351 de banda de frecuencia o el segundo elemento 353 de banda de frecuencia puede estar conectado al circuito 330 de conmutación, y el otro extremo del primer elemento 351 de banda de frecuencia o el segundo elemento 353 de banda de frecuencia puede estar conectado a la parte 390 de tierra. La Figura 3 muestra únicamente el primer elemento 351 de banda de frecuencia y el segundo elemento 353 de banda de frecuencia, aunque el número de los elementos de banda de frecuencia no deben estar limitados a dos. Por ejemplo, al menos otro elemento de banda de frecuencia puede estar conectado al circuito 330 de conmutación. Los elementos 351 y 353 de banda de frecuencia pueden incluir al menos un elemento de inductancia o al menos un elemento de capacitancia.

El elemento 370 de aislamiento está conectado a un extremo de la parte 310 radial. El elemento 370 de aislamiento está conectado a la parte 310 radial a través de la parte 311 de conexión. Un extremo del elemento 370 de aislamiento está conectado a la parte 310 radial, y el otro extremo del elemento 370 de aislamiento está conectado a la parte 390 de tierra. El elemento 370 de aislamiento incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia. El elemento 370 de aislamiento puede estar dispuesto en un área adyacente a otra antena (por ejemplo, la segunda antena) para asegurar un aislamiento para la otra antena. En el caso de que el elemento 370 de aislamiento esté dispuesto en el área adyacente a la otra antena, la otra antena puede estar aislada por el elemento 370 de aislamiento conectado a la parte 390 de tierra, y por lo tanto puede mejorarse un rendimiento de la otra antena. Como un ejemplo, en el caso de que el elemento 370 de aislamiento incluya el elemento de capacitancia, el elemento 370 de aislamiento se opera como el corto circuito puesto que el elemento 370 de aislamiento tiene las características de baja impedancia en las bandas de frecuencia media/alta. Por consiguiente, la otra antena que transmite y recibe la señal de las bandas de frecuencia media/alta puede tener un efecto en el que, debido al elemento 370 de aislamiento conectado a la parte 390 de tierra, se expande el área de tierra. Como otro ejemplo, en el caso de que el elemento 370 de aislamiento incluya el elemento de capacitancia y el elemento de inductancia, el elemento 370 de aislamiento puede operarse como el corto circuito puesto que el elemento 370 de aislamiento tiene las características de baja impedancia en la cierta banda de frecuencia. Por consiguiente, la otra antena que transmite y recibe la señal de la cierta banda de frecuencia puede tener un efecto en el que, debido al elemento 370 de aislamiento conectado a la parte 390 de tierra, se expande el área de tierra.

La parte 390 de tierra está conectada al área de tierra. Como un ejemplo, la parte 390 de tierra está conectada al área de tierra (por ejemplo, la capa de tierra) de la placa 201 de circuito impreso dispuesta en el dispositivo 200 electrónico. Por ejemplo, la capa de tierra (por ejemplo, el miembro conductor) se proporciona en la placa de circuito impreso, y la parte 390 de tierra está formada en la capa de tierra. La parte 390 de tierra está conectada al miembro conductor incluido en el alojamiento del dispositivo electrónico. Por ejemplo, una porción del miembro conductor incluido en el alojamiento 110 del dispositivo 100 electrónico puede proporcionar el área de tierra, y la parte 390 de tierra puede estar conectada al miembro conductor.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra elementos dispuestos en el otro extremo de la antena mostrada en la Figura 3.

Haciendo referencia a la Figura 4, los elementos mostrados corresponden a elementos dispuestos en una segunda área 293 de la primera antena 210 o una tercera área 295 de la segunda antena 250, mostrada en las Figuras 2a a 2c. Una antena que transmite y recibe señales de múltiples bandas de frecuencia incluye una parte 410 radial, una parte 430 de tierra, una parte 450 de alimentación, un circuito 470 de adaptación, y un duplexor 490. Al menos alguno de los elementos anteriormente descritos pueden ser sustancialmente los mismos que al menos algunos de los elementos mostrados en la Figura 3. Por ejemplo, la parte 410 radial puede ser sustancialmente la misma que la parte 310 radial de la Figura 3, y la parte 430 de tierra puede ser sustancialmente la misma que la parte 390 de tierra de la Figura 3, aunque no deben estar limitadas a lo mismo o de esta manera.

La parte 410 radial puede incluir un miembro conductor físicamente separado de la parte 310 radial. En este caso, la parte 410 radial y la parte 310 radial pueden estar dispuestas adyacentes entre sí y acopladas entre sí. Además, la parte 430 de tierra puede estar conectada a un miembro conductor diferente de y físicamente separado del miembro conductor al que está conectada la parte 390 de tierra. La parte 430 de tierra y la parte 390 de tierra pueden estar físicamente separadas entre sí pero eléctricamente conectadas entre sí. Por ejemplo, la parte 430 de tierra puede

estar conectada a un miembro conductor de una primera placa de circuito impreso dispuesta en el dispositivo 100 electrónico, y la parte 390 de tierra puede estar conectada a un miembro conductor de una segunda placa de circuito impreso dispuesto en el dispositivo 100 electrónico o un miembro conductor del alojamiento 110.

5 La parte 450 de alimentación está conectada a la parte 410 radial para conectar un circuito de RF a la parte 410 radial. La parte 450 de alimentación puede estar conectada a un módulo de comunicación dispuesto en el dispositivo electrónico para transmitir una señal (por ejemplo, una señal de RF) de una banda de frecuencia designada a la parte 410 radial.

10 El circuito 470 de adaptación puede corregir una diferencia en impedancia entre dos terminales de conexión conectados al circuito 470 de adaptación. El circuito 470 de adaptación puede incluir, por ejemplo, al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia. Un extremo del circuito 470 de adaptación puede estar conectado a la parte 450 de alimentación, y el otro extremo del circuito 470 de adaptación puede estar conectado al duplexor 490.

15 El duplexor 490 puede separar una señal transmitida y recibida a través de la parte 410 radial. Como un ejemplo, el duplexor 490 puede separar una señal de transmisión y una señal de recepción entre sí, y por lo tanto el duplexor 490 puede soportar la transmisión y recepción de la señal a través de una parte 410 radial.

20 La disposición de la parte 450 de alimentación, el circuito 470 de adaptación, y el duplexor 490 puede variarse. Como un ejemplo, un extremo del duplexor 490 puede estar conectado a la parte 410 radial, y el otro extremo del duplexor 490 puede estar conectado a la parte 450 de alimentación. Como otro ejemplo, un extremo del circuito 470 de adaptación puede estar conectado a la parte 410 radial, y el otro extremo del circuito 470 de adaptación puede estar conectado a la parte 450 de alimentación.

25 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con diversas realizaciones, un dispositivo electrónico que incluye una pluralidad de antenas incluye una primera antena (por ejemplo, la primera antena 210) configurada para transmitir y recibir señales de una pluralidad de bandas de frecuencia, y una segunda antena (por ejemplo, la segunda antena 250) configurada para estar dispuesta en un área adyacente a la primera antena. La primera antena incluye un primer circuito de comunicación inalámbrica, un primer radiador (por ejemplo, el primer radiador 211), una primera parte de alimentación (la primera parte 215 de alimentación) configurada para conectar el primer circuito de comunicación inalámbrica al primer radiador, una primera parte de tierra (por ejemplo, la primera parte 213 de tierra) configurada para estar conectada a un extremo del primer radiador, un circuito de conmutación (por ejemplo, el circuito 217 de conmutación) configurado para estar conectado al primer radiador en un área adyacente a la segunda antena, al menos un elemento de banda de frecuencia (por ejemplo, el primer elemento 218a de banda de frecuencia o el segundo elemento 218b de banda de frecuencia) en el que un extremo del mismo está conectado al circuito de conmutación y el otro extremo del mismo está conectado a la primera parte de tierra, y al menos un elemento de aislamiento (por ejemplo, el elemento 219 de aislamiento) configurado para conectar el primer radiador a la parte de tierra en el área adyacente a la segunda antena, en el que el al menos un elemento de aislamiento incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

35 El al menos un elemento de banda de frecuencia incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

40 El primer radiador está configurado para estar conectado de manera selectiva a el al menos un elemento de banda de frecuencia de acuerdo con una operación de conmutación del circuito de conmutación y configurado para transmitir y recibir una señal de una banda de frecuencia que tiene un intervalo de frecuencia de 600 MHz a 990 MHz.

El primer radiador está configurado para estar conectado a al menos uno del circuito de conmutación o el al menos un elemento de aislamiento a través de una parte de conexión (por ejemplo, la parte 216 de conexión).

La parte de conexión incluye una pinza con forma de C.

45 El dispositivo electrónico puede incluir adicionalmente un circuito de adaptación (por ejemplo, el circuito 470 de adaptación) que tiene una impedancia predeterminada. El circuito de adaptación está configurado para estar conectado a un extremo de la primera parte de alimentación.

El circuito de adaptación incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

50 El dispositivo electrónico puede incluir adicionalmente un duplexor (por ejemplo, el duplexor 490) configurado para separar una señal transmitida y recibida a través del primer radiador. El duplexor está configurado para estar conectado a un extremo de la primera parte de alimentación.

55 La segunda antena incluye un segundo circuito de comunicación inalámbrica, un segundo radiador (por ejemplo, el segundo radiador 251), una segunda parte de alimentación (por ejemplo, la segunda parte 255 de alimentación) configurada para conectar el segundo circuito de comunicación inalámbrica al segundo radiador, una segunda parte de tierra (por ejemplo, la segunda parte 253 de tierra) conectada a un extremo del segundo radiador, y una pluralidad de circuitos de adaptación cada uno en el que un extremo del mismo está conectado a la segunda parte de

alimentación y el otro extremo del mismo está conectado al segundo radiador.

Cada uno de los circuitos de adaptación incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

5 Los circuitos de adaptación incluyen líneas conductoras para conectar la segunda parte de alimentación y el segundo radiador, y las líneas conductoras están configuradas para tener diferentes longitudes.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico en un entorno de red, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 Haciendo referencia a la Figura 5, se proporciona un dispositivo 501 electrónico en un entorno de red 500. El dispositivo 501 electrónico incluye un bus 510, un procesador 520, una memoria 530, una interfaz 550 de E/S, un visualizador 560, y una interfaz 570 de comunicación. En diversas realizaciones de la presente divulgación, al menos uno de los elementos anteriores puede omitirse u otro elemento puede añadirse al dispositivo 501 electrónico.

El bus 510 es un circuito para conectar los elementos 510 a 570 anteriormente mencionados entre sí y transferir comunicaciones (por ejemplo, mensajes de control y/o datos) entre los elementos anteriormente mencionados.

15 El procesador 520 incluye al menos uno de una CPU, un AP, o un CP. El procesador 520 realiza procesamiento de datos o una operación relacionada con la comunicación y/o control de al menos uno de los otros elementos del dispositivo 501 electrónico.

20 La memoria 530 puede incluir una memoria volátil y/o una memoria no volátil. La memoria 530 almacena instrucciones o datos relacionados con al menos uno de los otros elementos del dispositivo 501 electrónico. La memoria 530 puede almacenar software y/o un programa 540. El programa 540 puede incluir un núcleo 541, un soporte intermedio 543, una interfaz de programación de aplicación (API) 545, y/o una aplicación 547. Al menos una porción del núcleo 541, el soporte intermedio 543, o la API 545 puede denominarse como un SO.

25 El núcleo 541 controla o gestiona recursos de sistema (por ejemplo, el bus 510, el procesador 520, la memoria 530, o similares) usados para realizar operaciones o funciones de otros programas (por ejemplo, el soporte intermedio 543, la API 545, o la aplicación 547). Adicionalmente, el núcleo 541 puede proporcionar una interfaz para permitir que el soporte intermedio 543, la API 545, o la aplicación 547 de aplicación accedan a elementos individuales del dispositivo 501 electrónico para controlar o gestionar los recursos de sistema.

El soporte intermedio 543 sirve como un intermediario de modo que la API 545 o la aplicación 547 se comunican e intercambian datos con el núcleo 541.

30 Adicionalmente, el soporte intermedio 543 maneja una o más solicitudes de tarea recibidas de la aplicación 547 de acuerdo con un orden de prioridad. Por ejemplo, el soporte intermedio 543 puede asignar a al menos una aplicación 547 una prioridad para usar los recursos de sistema (por ejemplo, el bus 510, el procesador 520, la memoria 530, o similares) del dispositivo 501 electrónico. Por ejemplo, el soporte intermedio 543 puede manejar la una o más solicitudes de tarea de acuerdo con la prioridad asignada a la al menos una aplicación 547, realizando de esta manera una planificación o equilibrado de carga con respecto a la una o más solicitudes de tarea.

35 La API 545, que es una interfaz para permitir que la aplicación 547 controle una función proporcionada por el núcleo 541 o el soporte intermedio 543, puede incluir, por ejemplo, al menos una interfaz o función (por ejemplo, instrucciones) para control de fichero, control de ventana, procesamiento de imagen, control de caracteres o similares.

40 La interfaz 550 de E/S sirve para transferir una instrucción o datos introducidos de un usuario u otro dispositivo externo a otro elemento del dispositivo 501 electrónico. Adicionalmente, la interfaz 550 de E/S puede emitir instrucciones o datos recibidos de otro elemento del dispositivo 501 electrónico al usuario u otro dispositivo externo.

45 El visualizador 560 puede incluir, por ejemplo, un LCD, un visualizador de LED, un visualizador de OLED, un visualizador de MEMS, o un visualizador de papel electrónico. El visualizador 560 puede presentar diverso contenido (por ejemplo, un texto, una imagen, un vídeo, un icono, un símbolo, o similares) al usuario. El visualizador 560 puede incluir una pantalla táctil, y puede recibir un toque, gesto, proximidad o entrada de desplazamiento por encima de un bolígrafo electrónico o una parte de un cuerpo del usuario.

50 La interfaz 570 de comunicación establece comunicaciones entre el dispositivo 501 electrónico y un primer dispositivo 502 electrónico externo, un segundo dispositivo 504 electrónico externo, o un servidor 506. Por ejemplo, la interfaz 570 de comunicación puede estar conectada a la comunicación 564 de corto alcance para comunicarse con el primer dispositivo 502 electrónico externo y puede estar conectado a una red 562 mediante comunicaciones inalámbricas o comunicaciones alámbricas para comunicar con el segundo dispositivo 504 electrónico externo o el servidor 506.

Las comunicaciones inalámbricas pueden emplear al menos uno de protocolos de comunicación celular tales como LTE, LTE-A, CDMA, WCDMA, UMTS, WiBro, o GSM. Las comunicaciones inalámbricas pueden incluir las comunicaciones 564 de corto alcance. Las comunicaciones 564 de corto alcance pueden incluir al menos una de Wi-Fi, BT, NFC, MST, o GNSS.

La MST puede generar pulsos de acuerdo con datos de transmisión y los pulsos pueden generar señales electromagnéticas. El dispositivo 501 electrónico puede transmitir las señales electromagnéticas a un dispositivo lector tal como un dispositivo de POS. El dispositivo POS puede detectar las señales magnéticas usando un lector MST y restaurar datos convirtiendo las señales electromagnéticas detectadas en señales eléctricas.

- 5 El GNSS puede incluir al menos uno de GPS, GLONASS, BeiDou, o Galileo de acuerdo con un área de uso o un ancho de banda. Las comunicaciones alámbricas pueden incluir al menos una de USB, una HDMI) un RS-232, un POTS, o similares. La red 562 puede incluir al menos una de redes de telecomunicaciones, por ejemplo, una red informática (por ejemplo, LAN o WAN), la Internet, o una red de telefonía.

- 10 Los tipos del primer dispositivo 502 electrónico externo y el segundo dispositivo 504 electrónico externo pueden ser los mismos que o diferentes del tipo del dispositivo 501 electrónico. El servidor 506 puede incluir un grupo de uno o más servidores. Una porción o todas las operaciones realizadas en el dispositivo 501 electrónico pueden realizarse en uno o más otros dispositivos electrónicos, tal como el primer dispositivo 502 electrónico, el segundo dispositivo 504 electrónico externo, o el servidor 506. Cuando el dispositivo 501 electrónico debe realizar una cierta función o servicio automáticamente o en respuesta a una solicitud, el dispositivo 501 electrónico puede solicitar al menos una porción de funciones relacionadas con la función o servicio de otro dispositivo en lugar de o además de realizar la función o servicio por sí mismo. El otro dispositivo electrónico puede realizar la función solicitada o función adicional, y puede transferir un resultado de la realización al dispositivo 501 electrónico. El dispositivo 501 electrónico puede usar un resultado recibido por sí mismo o procesar adicionalmente el resultado recibido para proporcionar la función o servicio solicitado. Para este fin, por ejemplo, puede usarse una tecnología de informática en la nube, una tecnología informática distribuida, o una tecnología informática cliente-servidor.

La Figura 6 ilustra gráficos de eficacia de radiación de una primera antena, de acuerdo con una realización de la presente divulgación y la Figura 7 es un gráfico de eficacia de radiación de una segunda antena, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

- 25 Haciendo referencia a las Figuras 6 y 7, los gráficos mostrados en las mismas representan una relación entre una potencia de una onda de radio radiada desde la antena y una potencia proporcionada a la antena.

- Haciendo referencia a la Figura 6, se proporciona un primer gráfico 601 y un segundo gráfico 603. La primera antena 210, en la que está dispuesto el elemento 219 de aislamiento en el área adyacente a la segunda antena 250, puede transmitir y recibir las señales de múltiples bandas de frecuencia. La primera antena 210 puede conectar de manera selectiva los elementos 218a y 218b de banda de frecuencia conectados al circuito 217 de conmutación al primer radiador 211 de la primera antena 210 a través de la operación de conmutación del circuito 217 de conmutación, y por lo tanto la primera antena 210 puede transmitir y recibir señales de las múltiples bandas de frecuencia.

- 35 Como se muestra en el primer gráfico 601, la eficacia de radiación de la primera antena 210 puede deteriorarse a la cierta banda de frecuencia durante la operación de conmutación del circuito 217 de conmutación en un estado en el que el elemento 219 de aislamiento no está dispuesto en el área adyacente a la segunda antena 250. Por ejemplo, en el caso de la primera antena 210, una eficacia 613 de radiación en un estado en el que el primer radiador 211 está conectado al segundo elemento 218b de banda de frecuencia y una eficacia 615 de radiación en un estado en el que el primer radiador 211 está conectado a un tercer elemento de banda de frecuencia puede deteriorarse más que una eficacia 611 de radiación en un estado en el que el primer radiador 211 está conectado al primer elemento 218a de banda de frecuencia. Para resolver este problema, la primera antena 210 incluye el elemento 219 de aislamiento dispuesto en el área adyacente a la segunda antena 250.

- 45 Como se muestra en el segundo gráfico 603, la eficacia de radiación de la primera antena 210 puede no deteriorarse a la cierta banda de frecuencia durante la operación de conmutación del circuito 217 de conmutación en un estado en el que el elemento 219 de aislamiento está dispuesto en el área adyacente a la segunda antena 250. Por ejemplo, en el caso de la primera antena 210, puede no deteriorarse una eficacia 631 de radiación en un estado en el que el primer radiador 211 está conectado al primer elemento 218a de banda de frecuencia, una eficacia 633 de radiación en un estado en el que el primer radiador 211 está conectado al segundo elemento 218b de banda de frecuencia, y una eficacia 635 de radiación en un estado en el que el primer radiador 211 está conectado al tercer elemento de banda de frecuencia.

- 50 Haciendo referencia a la Figura 7, cuando la primera antena 201 no incluya el elemento 219 de aislamiento en el área adyacente a la segunda antena 250, la segunda antena 250 puede no estar lo suficientemente aislada. Como se muestra en la Figura 7, en el caso de la segunda antena 250, puede mejorarse una eficacia 710 de radiación en un caso que la primera antena 210 incluya el elemento 219 de aislamiento dispuesto en el área adyacente a la segunda antena 250 más que una eficacia 730 de radiación en un caso que la primera antena 210 no incluya el elemento 219 de aislamiento dispuesto en el área adyacente a la segunda antena 250.

- 55 El término "módulo" usado en el presente documento puede representar una unidad que incluye uno de hardware, software y firmware o una combinación de los mismos. El término "módulo" puede usarse de manera intercambiable con los términos "unidad", "lógica", "bloque lógico", "componente" y "circuito". El "módulo" puede ser una unidad mínima de un componente integrado o puede ser una parte del mismo. El "módulo" puede ser una unidad mínima para

realizar una o más funciones o una parte de las mismas. El "módulo" puede implementarse mecánica o electrónicamente. Por ejemplo, el "módulo" puede incluir al menos uno de un chip de circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un campo de matriz de puertas programables (FPGA), y un dispositivo de lógica programable para realizar algunas operaciones, que son conocidas o se desarrollarán.

5 Al menos una parte de los dispositivos (por ejemplo, módulos o funciones de los mismos) o procedimientos (por ejemplo, las operaciones) de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse como instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador en forma de un módulo de programa. En el caso donde las instrucciones se realizan por un procesador (por ejemplo, el procesador 520), el procesador puede realizar funciones que corresponden a las instrucciones. El medio de almacenamiento legible por
10 ordenador puede ser la memoria 530.

El medio de grabación legible por ordenador puede incluir un disco duro, un disco flexible, un medio magnético (por ejemplo, una cinta magnética), un medio óptico (por ejemplo, CD-ROM, DVD), un medio magneto-óptico (por ejemplo, un disco de tipo flóptico), o un dispositivo de hardware (por ejemplo, una ROM, una RAM, una memoria flash, o similares). Las instrucciones de programa pueden incluir códigos de lenguaje máquina generados por compiladores y
15 códigos de lenguaje de alto nivel que pueden ejecutarse por ordenadores usando intérpretes. El dispositivo de hardware anteriormente mencionado puede estar configurado para operar como uno o más módulos de software para realizar operaciones de diversas realizaciones de la presente divulgación y viceversa.

Un módulo o un módulo de programa de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede incluir al menos uno de los elementos anteriormente mencionados, o algunos elementos pueden omitirse o pueden añadirse
20 otros elementos adicionales. Las operaciones realizadas por el módulo, el módulo de programa u otros elementos pueden realizarse de una manera secuencial, paralela, iterativa o heurística. Adicionalmente, algunas operaciones pueden realizarse en otro orden o pueden omitirse o pueden añadirse otras operaciones.

Aunque la presente divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que pueden realizarse diversos cambios en forma y detalles en la misma sin
25 alejarse del ámbito de la presente divulgación. Por lo tanto, el ámbito de la presente divulgación no debe definirse como que está limitado a las realizaciones descritas en el presente documento, sino que debería definirse por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico que incluye una pluralidad de antenas, comprendiendo el dispositivo electrónico:

una primera antena (210) configurada para transmitir y recibir señales de una pluralidad de bandas de frecuencia;

5 y una segunda antena (250, 270) dispuesta en un área adyacente a la primera antena, en la que la primera antena comprende:

un primer circuito de comunicación inalámbrica;

un primer radiador (211, 310);

10 una primera parte (215, 450) de alimentación configurada para conectar el primer circuito de comunicación inalámbrica al primer radiador; una primera parte (213, 390, 430) de tierra configurada para estar conectada a un extremo del primer radiador;

un circuito (217, 330) de conmutación configurado para estar conectado al primer radiador en un área adyacente a la segunda antena;

15 al menos un elemento (218a, 218b, 351, 353) de banda de frecuencia en el que un primer extremo está conectado al circuito de conmutación y un segundo extremo está conectado a la primera parte de tierra; y caracterizado porque el dispositivo electrónico comprende adicionalmente;

al menos un elemento (219, 370) de aislamiento configurado para conectar el primer radiador a la parte de tierra en el área adyacente a la segunda antena,

20 en el que el al menos un elemento de aislamiento incluye al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

2. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el al menos un elemento (218a, 218b, 351, 353) de banda de frecuencia comprende al menos un elemento de capacitancia o al menos un elemento de inductancia.

3. El dispositivo electrónico de la reivindicación 2, en el que el primer radiador (211, 310) está configurado para estar conectado de manera selectiva a el al menos un elemento de banda de frecuencia de acuerdo con una operación de conmutación del circuito de conmutación y configurado para transmitir y recibir una señal de una banda de frecuencia que tiene un intervalo de frecuencia de 600 MHz a 990 MHz.

4. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el primer radiador está configurado para estar conectado a al menos uno del circuito de conmutación y a el al menos un elemento de aislamiento, a través de una parte de conexión.

30 5. El dispositivo electrónico de la reivindicación 4, en el que la parte de conexión comprende una pinza con forma de C.

6. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que la segunda antena (250) comprende:

un segundo circuito de comunicación inalámbrica;

un segundo radiador;

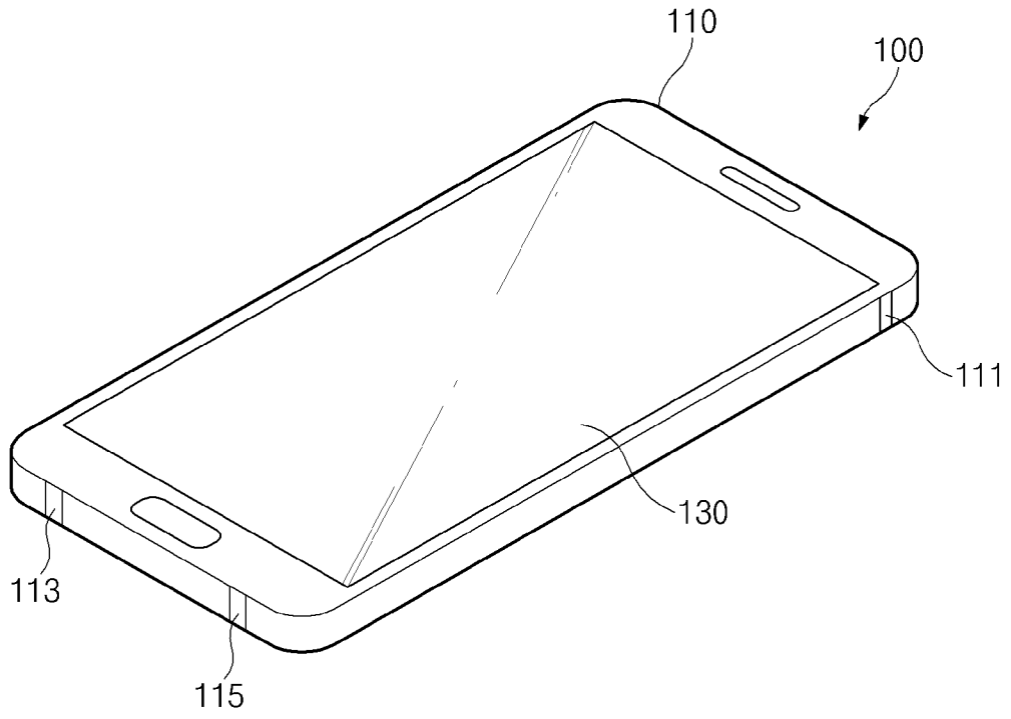
35 una segunda parte de alimentación configurada para conectar el segundo circuito de comunicación inalámbrica al segundo radiador;

una segunda parte de tierra conectada a un extremo del segundo radiador; y

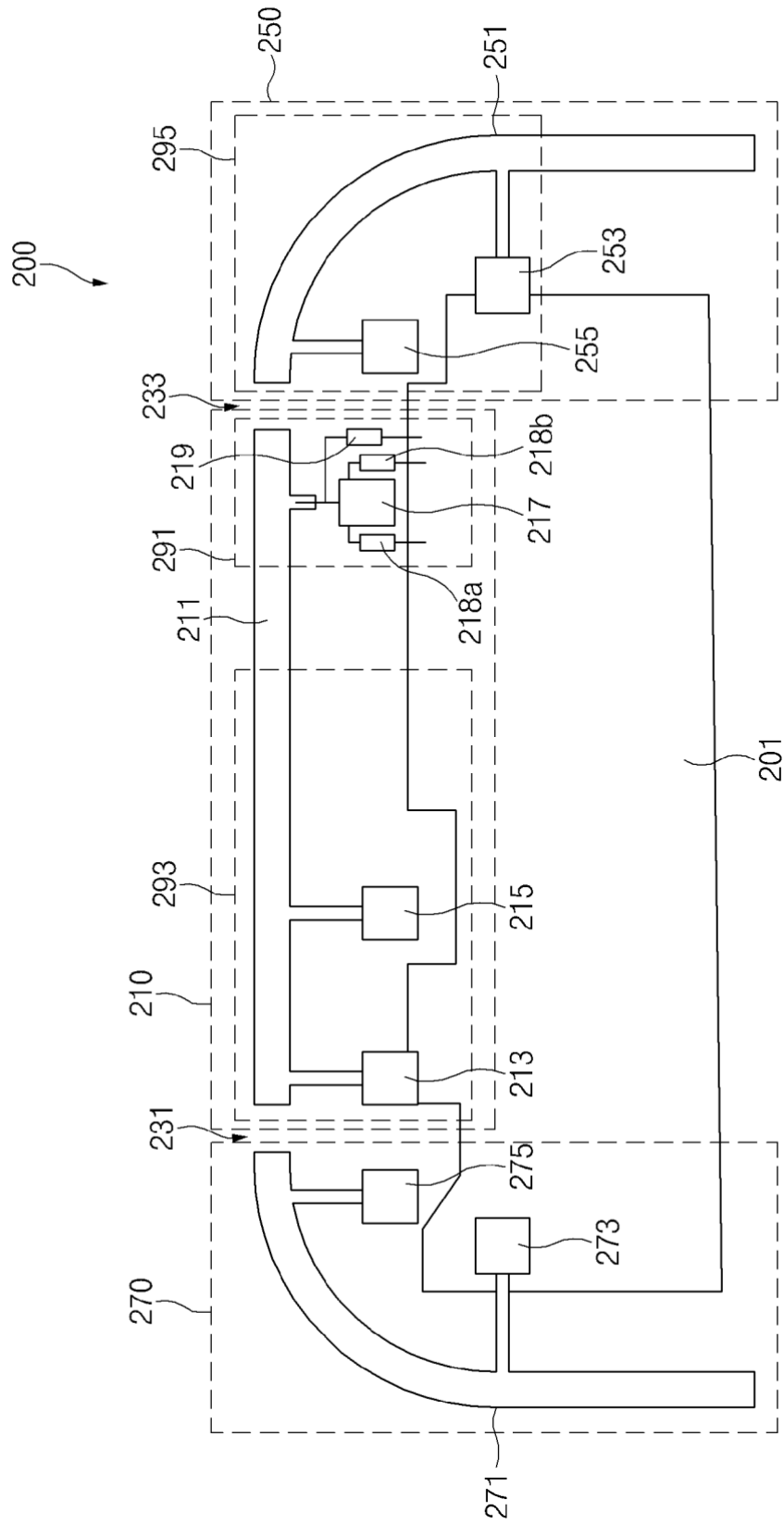
una pluralidad de circuitos de adaptación, en los que un primer extremo de cada uno está conectado a la segunda parte de alimentación y un segundo extremo del mismo está conectado al segundo radiador.

40

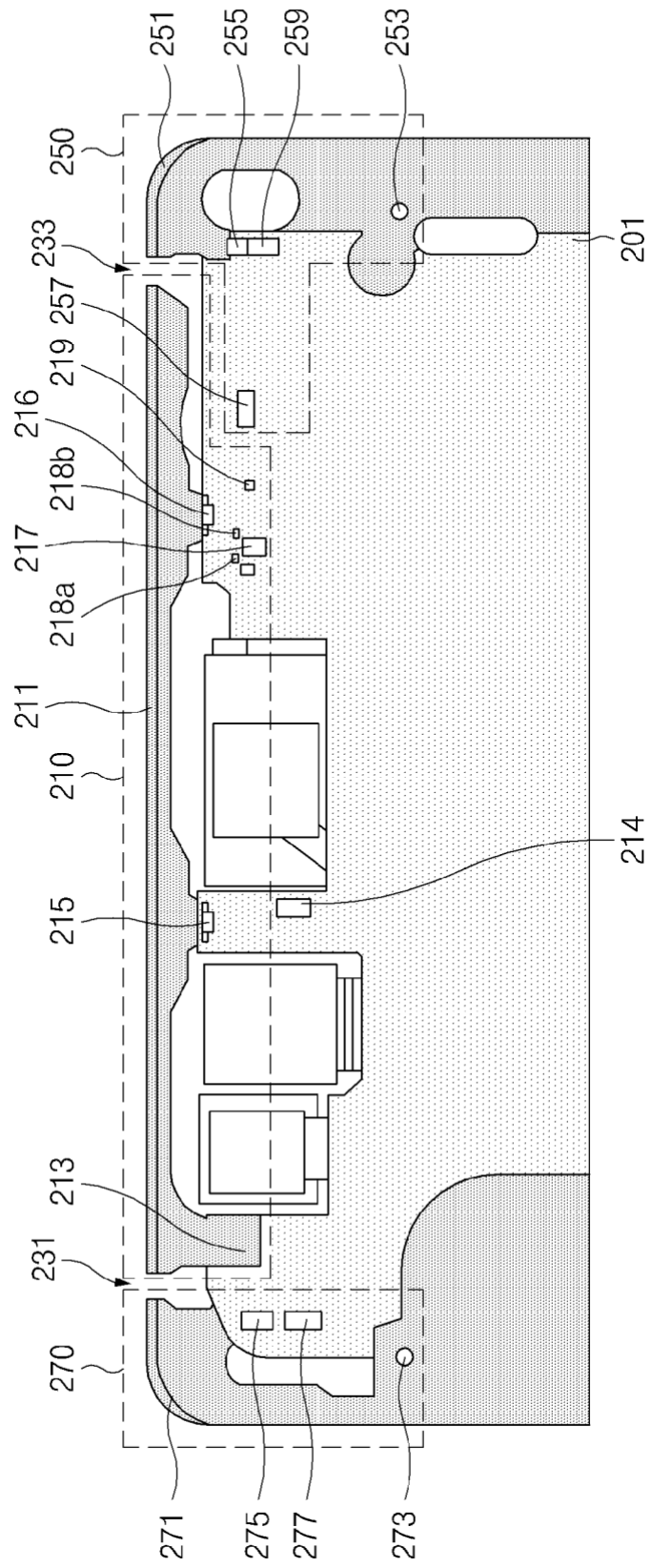
[Fig. 1]



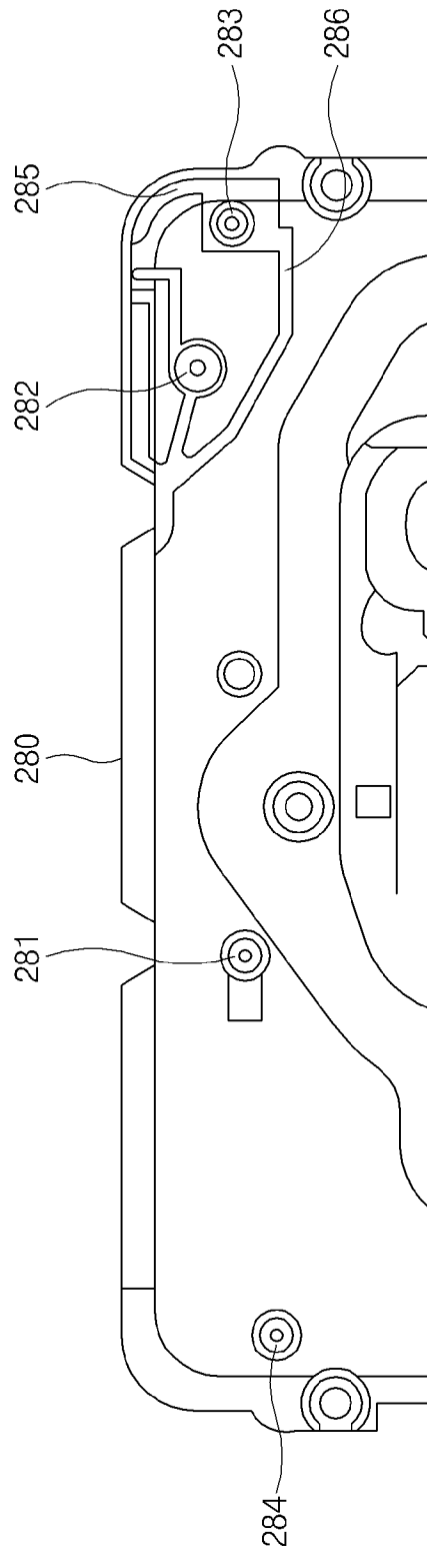
[Fig. 2a]



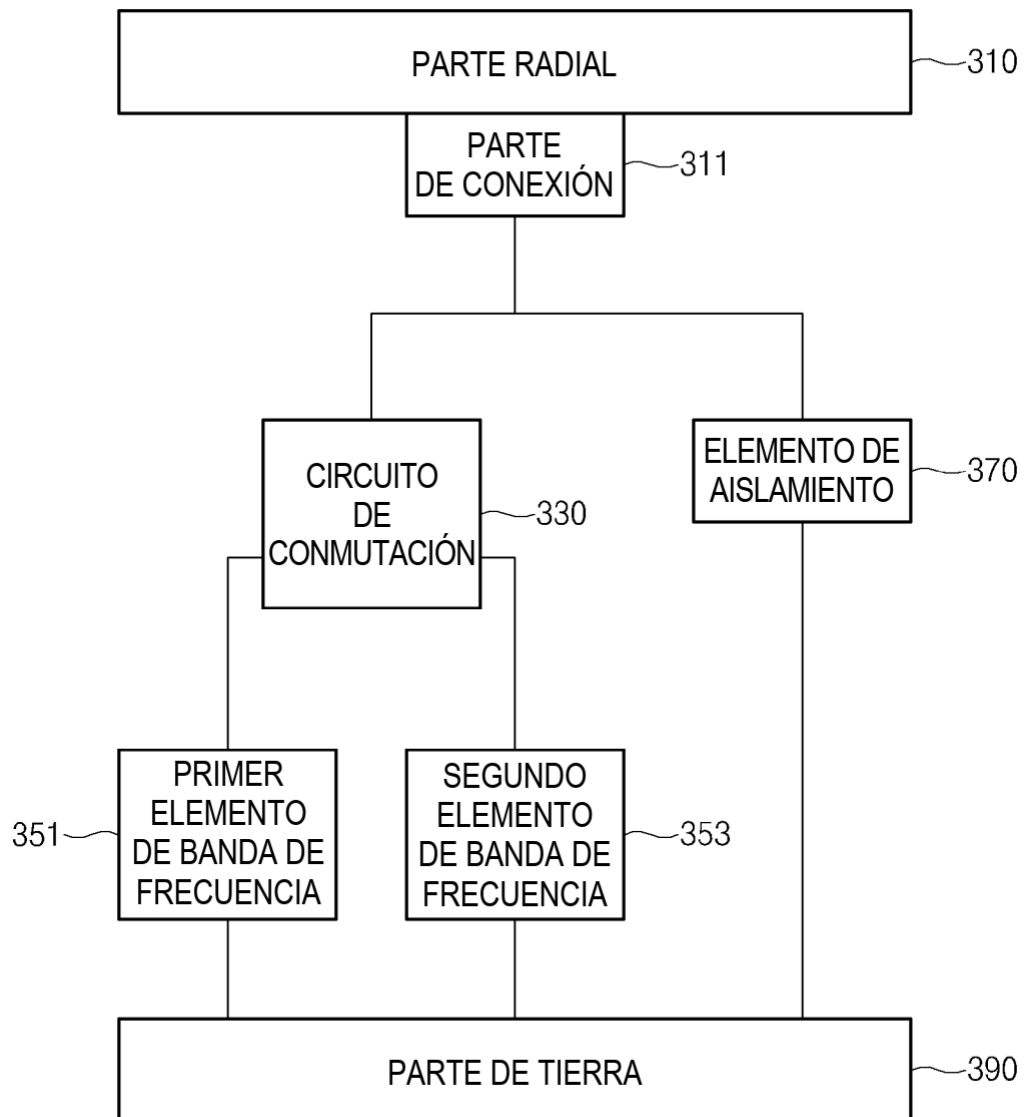
[Fig. 2b]



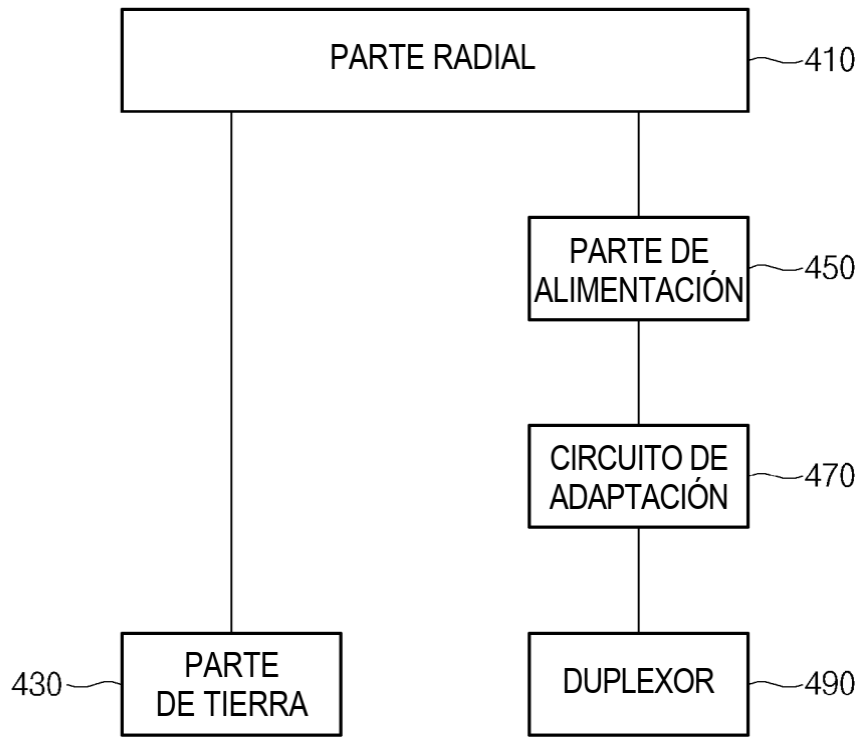
[Fig. 2c]



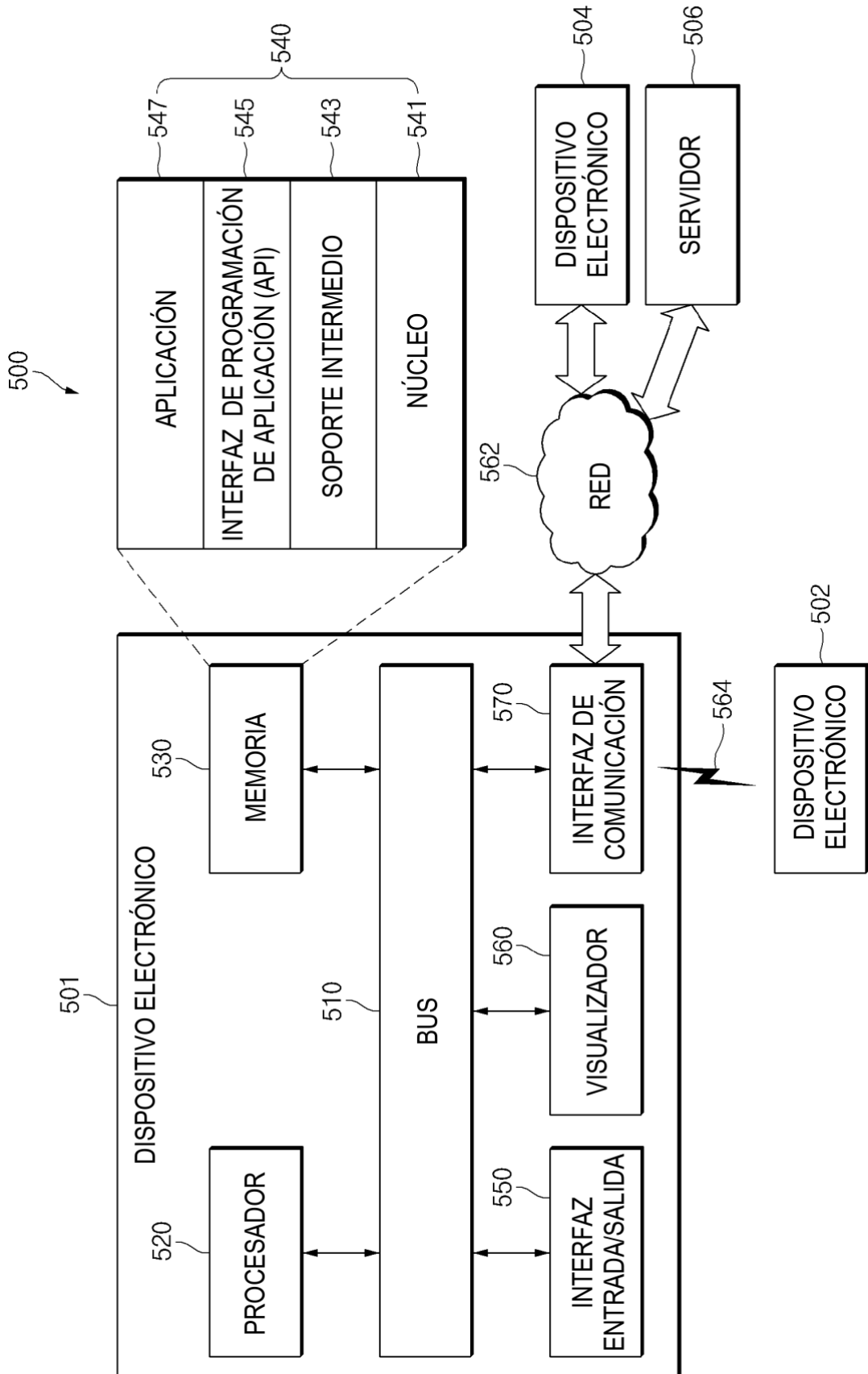
[Fig. 3]



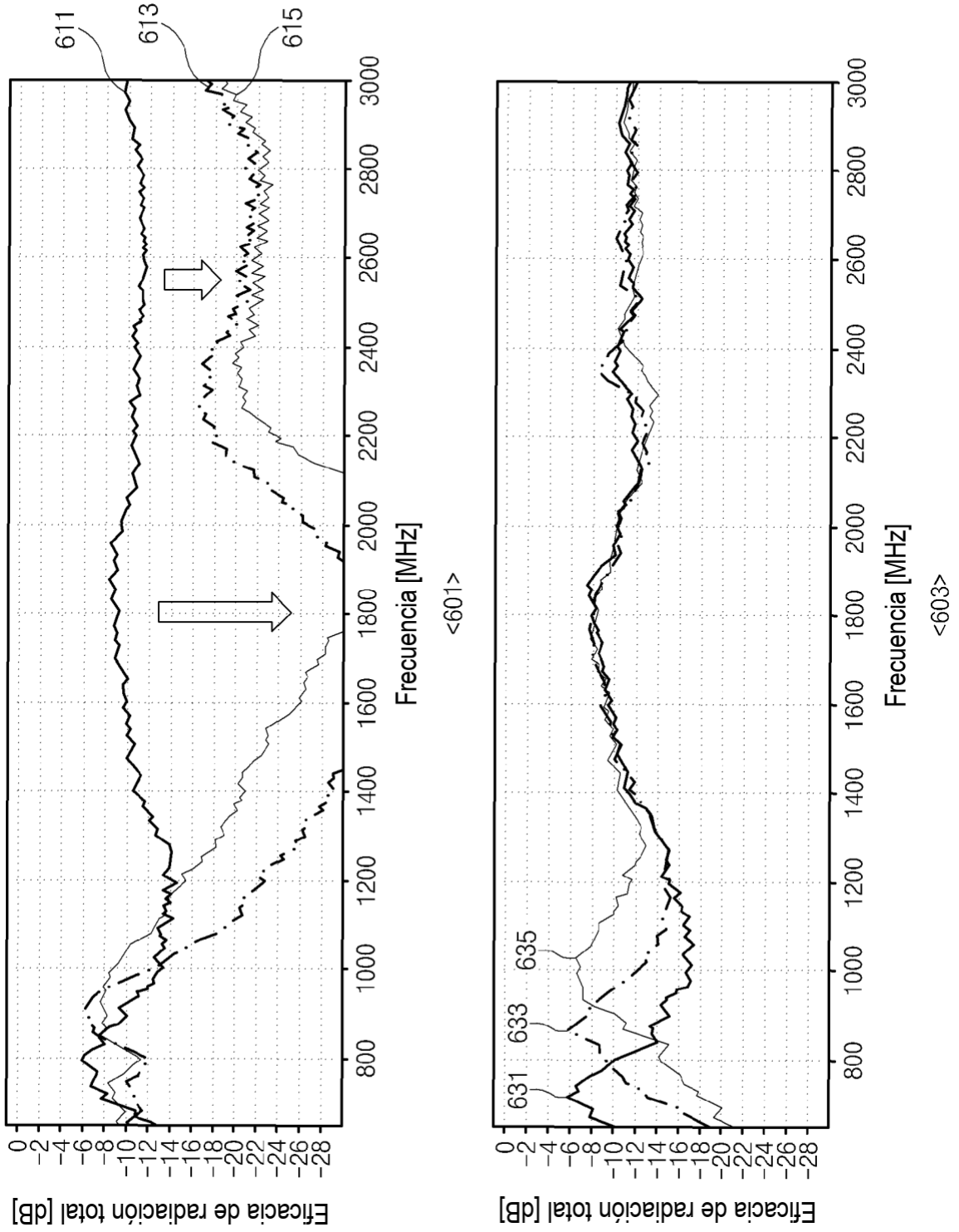
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

