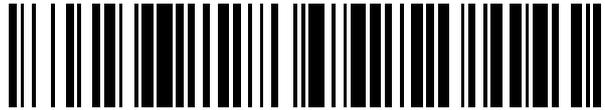


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 834**

51 Int. Cl.:

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 9/42 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 5/335 (2015.01)

H01Q 5/364 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2016 PCT/KR2016/012587**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17082585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2016 E 16864511 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3340383**

54 Título: **Dispositivo electrónico que incluye una antena**

30 Prioridad:

13.11.2015 KR 20150159948

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

08.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHIN, YONG JOO;
VAN, JU HO y
KIM, YOUNG JU**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 772 834 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 una antena

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a una tecnología para extender una banda de frecuencia que soporta una antena.

5 **Antecedentes de la técnica**

Con los desarrollos de las tecnologías de la información y la comunicación, los dispositivos de red como una estación base y similares están instalados en todo el país. El dispositivo electrónico recibe y transmite datos desde y hacia otro dispositivo electrónico a través de una red, permitiendo así que un usuario utilice la red libremente en cualquier parte del país.

10 Sin embargo, se necesita esencialmente una antena para usar la red. Junto con el desarrollo de la tecnología de la información y la comunicación, se ha desarrollado una tecnología de antena. Recientemente, un dispositivo electrónico ha realizado la comunicación utilizando una pluralidad de bandas de frecuencia.

15 El documento US 2015/0054701 desvela un dispositivo de antena que incluye una unidad de alimentación de energía, una primera sección de radiación conectada a la unidad de alimentación de energía, y un elemento de conmutación que incluye un primer terminal conectado eléctricamente a la primera porción de la primera sección de radiación, y un segundo terminal conectado eléctricamente a una segunda porción de la primera sección de radiación.

El documento US 2016/0036127 desvela un sistema de antena reconfigurable que combina componentes activos y pasivos utilizados para igualar la impedancia, alterar la respuesta de frecuencia y cambiar el patrón de radiación de una antena.

20 El documento WO2014165320 desvela un sistema de antena reconfigurable que comprende un conmutador para conectar selectivamente un condensador sintonizable entre la alimentación y el radiador.

Descripción detallada de la invención

Problema técnico

25 Si la antena para el servicio simultáneo de una banda baja (aproximadamente 600 MHz a aproximadamente 1000 MHz) y una banda media (aproximadamente 1700 MHz a aproximadamente 2200 MHz) basada en la agregación de portadora (CA) cambia la frecuencia de resonancia en la banda baja, El rendimiento de la antena en la banda media puede degradarse. Además, en el caso de la antena descrita anteriormente, puede ser necesaria una estructura compleja para cambiar la frecuencia de resonancia en la banda baja, y por lo tanto la pérdida de una señal puede aumentar.

30 Para resolver los problemas y tareas mencionados anteriormente emitidos en esta divulgación, las realizaciones desveladas en la presente divulgación pueden proporcionar un dispositivo electrónico que incluye una estructura de antena capaz de mejorar el rendimiento en una frecuencia de banda baja mientras evita la degradación del rendimiento en una frecuencia de banda media.

Solución técnica

35 Un dispositivo electrónico incluye una antena que incluye una parte de tierra, una parte de alimentación, un radiador y un primer conmutador. La parte de alimentación está configurada para transmitir una señal al radiador a través de una primera ruta, y además configurada para transmitir una señal al radiador a través de una segunda ruta, o una tercera ruta. El primer conmutador se interpone entre la parte de alimentación y el radiador en la segunda ruta y la tercera ruta. El primer conmutador está configurado para cambiar un estado de conexión de la segunda ruta y la tercera ruta, y la tercera ruta incluye un condensador variable. El dispositivo electrónico comprende además un segundo conmutador configurado para conectar o desconectar eléctricamente un punto de la primera ruta hacia o desde el radiador.

45 Otros aspectos, ventajas y características destacables de la divulgación se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción detallada siguiente, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvela varias realizaciones de la presente divulgación, y ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación, la frecuencia de resonancia en una banda baja se puede cambiar de manera diversa, cambiando la longitud eléctrica de una ruta, a través de la cual pasa una señal, usando un condensador variable.

50 Además, se puede evitar la degradación del rendimiento de una antena en una frecuencia de banda media, cambiando

la longitud eléctrica de una ruta, a través de la cual pasa una señal, usando un conmutador.

Además, la estructura de la antena puede simplificarse y la pérdida de señal puede evitarse implementando una antena multibanda utilizando un condensador variable y un conmutador.

5 Además, se puede proporcionar una variedad de efectos que se entienden directa o indirectamente a través de esta divulgación.

Descripción de los dibujos

- La figura 1 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada;
- 10 La figura 2 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 3 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 4 ilustra la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena incluida en un dispositivo electrónico, según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada;
- 15 La figura 5 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con otra realización;
- La figura 6 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con otra realización;
- La figura 7 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con otra realización;
- La figura 8 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con otra realización;
- 20 La figura 9 ilustra la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;
- La figura 10 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con otro ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización;
- 25 La figura 12 es un gráfico que ilustra el resultado de un experimento en el que se mide la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena en una banda baja y una banda media, de acuerdo con varios ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada;
- La figura 13 es un gráfico que ilustra el resultado de un experimento en el que se mide la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena en una banda baja, de acuerdo con varios ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada;
- 30 La figura 14 ilustra un dispositivo electrónico en un entorno de red de acuerdo con varias realizaciones;
- La figura 15 ilustra un diagrama de bloques del dispositivo electrónico, de acuerdo con varias realizaciones; y
- La figura 16 ilustra un diagrama de bloques de un módulo de programa, de acuerdo con varias realizaciones.

Mejor modo

- 35 A continuación, se pueden describir varias realizaciones de la presente divulgación y ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada con referencia a los dibujos adjuntos. Por consiguiente, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse cambios y alternativas sobre las realizaciones descritas en el presente documento sin apartarse del ámbito de la presente divulgación. Con respecto a la descripción de los dibujos, elementos similares pueden marcarse con números de referencia similares.
- 40 En esta divulgación, las expresiones "tiene", "puede tener", "incluye" y "comprende", o "puede incluir" y "puede comprender" usadas en el presente documento indican la existencia de características correspondientes (por ejemplo, elementos tales como valores numéricos, funciones, operaciones o componentes) pero no excluyen la presencia de características adicionales.
- En esta divulgación, las expresiones "A o B", "al menos uno de A o/y B", o "uno o más de A o/y B", y similares pueden incluir cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados. Por ejemplo, la expresión "A o B", "al menos uno de A y B", o "al menos uno de A o B" puede referirse a todos los casos (1) en el que se incluye al menos un A, el caso (2) en el que se incluye al menos un B, o el caso (3) en el que se incluyen tanto al menos un A como al menos un B.
- 45 Los términos, tales como "primero", "segundo", y similares utilizados en esta divulgación pueden usarse para referirse a varios elementos independientemente del orden y/o la prioridad y para distinguir los elementos relevantes de otros elementos, pero no limitan los elementos. Por ejemplo, "un primer dispositivo de usuario" y "un segundo dispositivo de usuario" indican diferentes dispositivos de usuario independientemente del orden o de la prioridad. Por ejemplo, sin apartarse del ámbito de la presente divulgación, puede hacerse referencia a un primer elemento como un segundo elemento y de forma similar, puede hacerse referencia a un primer elemento como un segundo elemento.
- 50 Se entenderá que cuando un elemento (por ejemplo, un primer elemento) se indica que está "(operativa o comunicativamente) acoplado con/a" o "conectado a" otro elemento (por ejemplo, un segundo elemento), puede estar directamente acoplado con/a o conectado al otro elemento o un elemento intermedio (por ejemplo, un tercer elemento) puede estar presente. Por el contrario, cuando un elemento (por ejemplo, un primer elemento) se indica que está

"directamente acoplado con/a" o "directamente conectado" a otro elemento (por ejemplo, un segundo elemento), debe entenderse que no hay elemento intermedio (por ejemplo, un tercer elemento).

De acuerdo con la situación, la expresión "configurado para" usada en esta divulgación puede usarse como, por ejemplo, la expresión "adecuado para", "teniendo la capacidad para", "diseñado para", "adaptado para", "fabricado para" o "capaz de". La expresión "configurado para" no debe referirse únicamente a "específicamente diseñado para" en hardware. En su lugar, la expresión "un dispositivo configurado para" puede significar que el dispositivo es "capaz de" funcionar junto con otro dispositivo u otros componentes. Por ejemplo, un "procesador configurado (o ajustado) para realizar A, B y C" puede significar un procesador dedicado (por ejemplo, un procesador integrado) para realizar una operación correspondiente o un procesador de uso genérico (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones) que realiza las operaciones correspondientes ejecutando uno o más programas informáticos que están almacenados en un dispositivo de memoria.

Los términos usados en la presente divulgación se usan para describir varias realizaciones ejemplares específicas y no pretenden limitar el ámbito de la presente divulgación. Los términos de una forma singular pueden incluir formas plurales a menos que se especifique lo contrario. Todos los términos usados en el presente documento, que incluyen términos técnicos o científicos, pueden tener el mismo significado que generalmente entiende un experto en la materia. Se entenderá además que los términos, que se definen en un diccionario y se usan comúnmente, también deben interpretarse como es habitual en la técnica relacionada relevante y no en una detección idealizada o demasiado formal, a menos que se defina expresamente en el presente documento en varias realizaciones de la presente divulgación. En algunos casos, incluso si los términos son términos que se definen en esta divulgación, no pueden interpretarse para excluir realizaciones de la divulgación.

Un dispositivo electrónico de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación puede incluir al menos uno de, por ejemplo, teléfonos inteligentes, ordenadores personales (PC) de tableta, teléfonos móviles, videoteléfonos, lectores de libros electrónicos, PC de escritorio, PC portátiles, ordenadores netbook, estaciones de trabajo, servidores, asistentes digitales personales (PDA), reproductores multimedia portátiles (PMP), reproductores Motion Picture Experts Group (MPEG-1 o MPEG-2) Audio Layer 3 (MP3), dispositivos médicos móviles, cámaras o dispositivos portátiles. De acuerdo con varias realizaciones, el dispositivo portátil puede incluir al menos uno de un dispositivo de tipo accesorio (por ejemplo, relojes, anillos, pulseras, pulseras de tobillo, collares, gafas, lentes de contacto o dispositivos montados en la cabeza (HMD), un tipo integrado de tela o prenda (por ejemplo, una prenda electrónica), uno de tipo fijado al cuerpo (por ejemplo, una pegatina de piel o tatuajes) y de tipo bio-implantable (por ejemplo, un circuito implantable).

De acuerdo con varias realizaciones, el dispositivo electrónico puede ser un electrodoméstico. Los electrodomésticos pueden incluir al menos uno de, por ejemplo, televisores (TV), reproductores de discos digitales versátiles (DVD), audios, refrigeradores, aires acondicionados, limpiadores, hornos, hornos microondas, lavadoras, depuradores de aire, decodificadores, paneles de control de automatización del hogar, paneles de control de seguridad, empresas de TV (por ejemplo, Samsung HomeSync™, Apple TV™ o Google TV™), consolas de juegos (por ejemplo, Xbox™ o PlayStation™), diccionarios electrónicos, llaves electrónicas, videocámaras, marcos de cuadros electrónicos, o similares.

De acuerdo con otra realización, un dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de diversos dispositivos médicos (por ejemplo, diversos dispositivos de medición médica portátiles (por ejemplo, un dispositivo de monitorización de glucosa en sangre, un dispositivo de medición de los latidos del corazón, un dispositivo de medición de la presión sanguínea, un dispositivo de medición de la temperatura corporal, y similares), una angiografía por resonancia magnética (MRA), una imagen por resonancia magnética (MRI), una tomografía computarizada (CT), escáneres y dispositivos ultrasónicos), dispositivos de navegación, sistema de navegación global por satélite (GNSS), registradores de datos de eventos (EDR), registradores de datos de vuelo (FDR), dispositivos de infoentretenimiento para vehículos, un equipo electrónico para navíos (por ejemplo, sistemas de navegación y giroscopios), aviónica, dispositivos de seguridad, unidades principales para vehículos, robots industriales o domésticos, cajeros automáticos (ATM), puntos de venta (POS) o Internet de las cosas (por ejemplo, bombillas, diversos sensores, medidores eléctricos o de gas, dispositivos rociadores, alarmas contra incendios, termostatos, farolas, tostadoras, un equipo de ejercicio, tanques de agua caliente, calefactores, calderas y similares).

De acuerdo con una realización, el dispositivo electrónico puede incluir al menos una de las partes de muebles o edificios/estructuras, tableros electrónicos, dispositivos de recepción de firma electrónica, proyectores o diversos instrumentos de medición (por ejemplo, medidores de agua, medidores de electricidad, medidores de gas, o medidores de onda y similares). De acuerdo con varias realizaciones, el dispositivo electrónico puede ser uno de los dispositivos descritos anteriormente o una combinación de los mismos. Un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización puede ser un dispositivo electrónico flexible. Además, un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede no estar limitado a los dispositivos electrónicos descritos anteriormente y puede incluir otros dispositivos electrónicos y nuevos dispositivos electrónicos de acuerdo con el desarrollo de tecnologías.

A continuación, dispositivos electrónicos de acuerdo con varias realizaciones se describirán ahora con referencia a los dibujos adjuntos. En esta divulgación, el término "usuario" puede referirse a una persona que usa un dispositivo electrónico o puede referirse a un dispositivo (por ejemplo, un dispositivo electrónico de inteligencia artificial) que usa

el dispositivo electrónico.

Un dispositivo electrónico de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación puede incluir al menos una o más antenas. Las antenas se pueden proporcionar para comunicarse con el exterior, y la forma, longitud, posición de puesta a tierra, posición de alimentación, o similar de la antena, puede diseñarse de manera que la antena realice la comunicación en una banda de frecuencia deseada.

En esta especificación, el término "aproximadamente" significa que un valor incluye valores en el rango de $\pm 5\%$.

Las figuras 1 a 3 ilustran una antena incluida en un dispositivo electrónico, según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada.

Con referencia a las figuras 1 a 3, un dispositivo 100 electrónico puede incluir una primera carcasa 110 metálica, una segunda carcasa 120 metálica, y una tercera carcasa 130 metálica que están desplazadas en el extremo inferior. La primera carcasa 110 metálica, la segunda carcasa 120 metálica, y la tercera carcasa 130 metálica pueden estar separadas entre sí.

La primera carcasa 110 metálica puede estar conectada a una primera parte 111 de alimentación y una primera parte 112 de tierra a través de una primera ruta ① (consulte la figura 1), una segunda ruta ② (consulte la figura 2) y/o una tercera ruta ③ (consulte la figura 3). La primera carcasa 110 metálica puede usarse como el radiador de una antena. Por ejemplo, la primera carcasa 110 metálica y la primera parte 111 de alimentación conectadas a la primera carcasa 110 metálica pueden funcionar como una antena (en lo sucesivo denominada "primera antena"). La primera antena puede transmitir o recibir la señal de una primera banda a través de la primera carcasa 110 metálica. Por ejemplo, la señal de la primera banda puede ser una señal de banda baja de aproximadamente 700 MHz a aproximadamente 900 MHz.

La primera parte 112 de tierra puede estar eléctricamente conectada a la primera parte 111 de alimentación mediante una línea 113 de transmisión. La primera parte 112 de tierra puede estar conectada eléctricamente a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ①, la segunda ruta ② y/o la tercera ruta ③. La primera parte 112 de tierra puede incluir un conductor de tipo parche. Por ejemplo, la primera parte 112 de tierra puede estar formada en forma de J.

La primera parte 112 de tierra y la primera parte 111 de alimentación conectadas a la primera parte 112 de tierra pueden funcionar como una antena (en adelante, referido como una "segunda antena"). En este caso, la primera parte 112 de tierra puede usarse como el radiador de la segunda antena. Una ranura 's' puede estar formada por la primera parte 112 de tierra y la línea 113 de transmisión. La primera parte 112 de tierra puede transmitir o recibir una señal de una segunda banda a través de la ranura 's'. Por ejemplo, la señal de la segunda banda puede ser una señal de banda media de aproximadamente 1700 MHz a aproximadamente 2200 MHz.

La primera parte 111 de alimentación puede suministrar una señal. Por ejemplo, la primera parte 111 de alimentación puede suministrar una señal de banda baja o una señal de banda media. La primera parte 111 de alimentación puede estar conectada eléctricamente a la primera parte 112 de tierra o la primera carcasa 110 metálica a través de la línea 113 de transmisión. Un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada se ejemplifica en la figura 1, ya que la primera parte 111 de alimentación está conectada a la primera parte 112 de tierra a través de la línea 113 de transmisión desde el exterior de la primera parte 112 de tierra. Sin embargo, varias realizaciones de la presente divulgación no están limitadas a los mismos. Por ejemplo, la primera parte 111 de alimentación puede estar incrustada en la primera parte 112 de tierra. La señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera parte 112 de tierra o a la primera carcasa 110 metálica a través de la línea 113 de transmisión. La mayor parte de la señal de banda baja suministrada desde la primera parte 111 de alimentación puede irradiarse a través de la primera carcasa 110 metálica. La mayor parte de la señal de banda media suministrada desde la primera parte 111 de alimentación puede irradiarse a través de la primera parte 112 de tierra. Una antena según una realización de la presente divulgación puede ser una antena multibanda capaz de transmitir y recibir la señal de banda baja y la señal de banda media.

Se puede interponer un conmutador 114 entre la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica. Por ejemplo, el conmutador 114 puede estar dispuesto en la segunda ruta ② y la tercera ruta ③ que conectan eléctricamente la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica a través de diferentes caminos. El conmutador 114 puede cambiar los estados de conexión de la segunda ruta ② y la tercera ruta ③. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 1, el conmutador 114 puede abrir tanto la segunda ruta ② y la tercera ruta ③. En este caso, la primera parte 111 de alimentación puede no transmitir una señal a la primera carcasa 110 metálica a través de la segunda ruta 2 y la tercera ruta ③. Por ejemplo, el conmutador 114 puede implementarse con uno o más semiconductores de óxido de metal (CMOS) complementarios. La operación de controlar el conmutador 114 se describirá con referencia a la figura 11.

Si la segunda ruta ② y la tercera ruta ③ están abiertas, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ① que conecta eléctricamente la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica.

La primera ruta ① puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. La longitud de la primera ruta ① puede determinarse teniendo en cuenta la frecuencia de resonancia de la primera antena. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ①, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de aproximadamente 700 MHz de banda (B17) a través de la primera ruta ① y la primera carcasa 110 metálica.

La segunda carcasa 120 metálica puede estar conectada eléctricamente a una segunda parte 121 de alimentación, una segunda parte 122 de tierra, y una tercera parte 123 de tierra. La segunda carcasa 120 metálica puede usarse como el radiador de una antena. La segunda carcasa 120 metálica puede transmitir o recibir una señal de una banda de frecuencia diferente de la de una señal que la primera carcasa 110 metálica transmite y recibe. Por ejemplo, como la longitud de la segunda carcasa 120 metálica es más corta que la de la primera carcasa 110 metálica, la segunda carcasa 120 metálica puede transmitir o recibir una señal de una banda más alta que la de la primera carcasa 110 metálica.

La tercera carcasa 130 metálica puede estar conectada eléctricamente a una cuarta parte 131 de tierra y una quinta parte 132 de tierra. La tercera carcasa 130 metálica puede usarse como el radiador de una antena. La tercera carcasa 130 metálica puede transmitir o recibir una señal de una banda de frecuencia diferente de la de una señal que la primera carcasa 110 metálica transmite y recibe. Por ejemplo, dado que la longitud de la tercera carcasa 130 metálica es más corta que la de la primera carcasa 110 metálica, la tercera carcasa 130 metálica puede transmitir o recibir una señal de una banda más alta que la de la primera carcasa 110 metálica.

En la realización ilustrada en la figura 1, el dispositivo 100 electrónico puede incluir estructuras no conductoras que no afectan directamente a las propiedades de la antena. Por ejemplo, la estructura no conductora puede ser una estructura para acoplar la carcasa delantera y la carcasa trasera del dispositivo 100 electrónico.

Con referencia a la figura 2, el conmutador 114 puede conectar eléctricamente la primera parte 111 de alimentación y la segunda ruta ②. En este caso, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ① y la segunda ruta ②. A continuación, la operación de controlar el conmutador 114 se describirá con referencia a la figura 11.

La segunda ruta ② puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. La longitud física/eléctrica de la segunda ruta ② puede ser más corta que la longitud física/eléctrica de la primera ruta ①. En este caso, la segunda ruta ② puede afectar de manera dominante la frecuencia de resonancia de la primera antena en comparación con la primera ruta ①. La longitud de la segunda ruta ② puede determinarse teniendo en cuenta la frecuencia de resonancia de la primera antena. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la segunda ruta ②, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de aproximadamente 850 MHz de banda (B5).

Con referencia a la figura 3, el conmutador 114 puede conectar eléctricamente la primera parte 111 de alimentación y la tercera ruta ③. En este caso, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ① y la tercera ruta ③. A continuación, la operación de controlar el conmutador 114 se describirá con referencia a la figura 11.

La tercera ruta ③ puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. La longitud física/eléctrica de la tercera ruta ③ puede ser más corta que la longitud física/eléctrica de la primera ruta ①. Además, la longitud eléctrica de la tercera ruta ③ puede ser más corta que la longitud eléctrica de la segunda ruta ②. En este caso, la tercera ruta ③ puede afectar de manera dominante la frecuencia de resonancia de la primera antena en comparación con la primera ruta 1. La longitud de la tercera ruta ③ puede determinarse teniendo en cuenta la frecuencia de resonancia de la primera antena. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la tercera ruta ③, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de una banda (por ejemplo, banda de 900 MHz (B8)) más alta que la banda de 850 MHz (B5) dependiendo de la longitud eléctrica de la tercera ruta ③.

La tercera ruta ③ puede incluir un condensador 115 variable. La capacitancia del condensador 115 variable puede cambiarse. La capacitancia del condensador 115 variable puede cambiarse dependiendo de la frecuencia de resonancia requerida de la primera antena o del estado de comunicación requerido del dispositivo 100 electrónico. Por ejemplo, la capacitancia del condensador 115 variable puede ser de aproximadamente 6 pF a aproximadamente 18 pF. A continuación, se describirán la operación del condensador 115 variable con referencia a la figura 11.

La longitud eléctrica de la tercera ruta ③ puede cambiarse dependiendo de la capacitancia del condensador 115 variable. Por ejemplo, si la capacitancia del condensador 115 variable aumenta, la longitud eléctrica de la tercera ruta ③ puede incrementar. En consecuencia, la frecuencia de resonancia de la primera antena puede disminuir. Por otro ejemplo, si la capacitancia del condensador 115 variable disminuye, la longitud eléctrica de la tercera ruta ③ puede disminuir. En consecuencia, la frecuencia de resonancia de la primera antena puede aumentar. Si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la tercera ruta ③, la frecuencia de resonancia de la primera antena puede ser mayor que 850 MHz descrito con referencia a la figura 2. Por ejemplo, la frecuencia de resonancia de la primera antena puede cambiarse a aproximadamente 900 MHz (B8) dependiendo

de la capacitancia del condensador 115 variable.

Como se ha descrito anteriormente con referencias a la figura 1 a 3, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ①, la segunda ruta ② y/o la tercera ruta ③ que conecta eléctricamente la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica. En este caso, una ruta, que está conectada eléctricamente a la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica, entre la primera ruta ①, la segunda ruta ② y la tercera ruta ③ puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica.

Las longitudes eléctricas o las longitudes físicas de la primera ruta ①, la segunda ruta ② y la tercera ruta ③, a través de las cuales pasa cada señal, pueden ser diferentes una de otra. Las longitudes eléctricas o las longitudes físicas de la primera ruta ①, la segunda ruta ② y la tercera ruta ③ puede determinarse teniendo en cuenta la frecuencia de resonancia de la antena.

Es decir, la longitud del radiador que determina la frecuencia de resonancia de la antena puede modificarse variando controlando el conmutador 114 y la capacitancia del condensador 115 variable. Por consiguiente, el dispositivo 100 electrónico puede realizar comunicación en varias bandas de frecuencia usando la antena que tiene la estructura descrita anteriormente.

La figura 4 ilustra la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena incluida en un dispositivo electrónico, según un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada.

Con referencia a la figura 4, un primer gráfico 410 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominado "primer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada") en el que la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ①. Un segundo gráfico 420 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominado "segundo ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada") en el que la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la segunda ruta ②. Un tercer gráfico 430 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominado "tercer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada") en el que la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la tercera ruta ③.

En primer lugar, refiriéndose a una banda baja (por ejemplo, una sección de 1000 MHz o menos), la frecuencia de resonancia de la antena según el primer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada puede ser de 700 MHz, y la antena puede soportar B17. La frecuencia de resonancia de la antena según el segundo ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada puede ser 850 MHz y la antena puede soportar B5. Dado que la resonancia cambia dependiendo de la capacitancia del capacitor variable, la antena según el tercer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada puede tener varias frecuencias de resonancia de 850 MHz a 900 MHz. Por consiguiente, la antena según el tercer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada puede soportar varias bandas y puede soportar, por ejemplo, B8. Como se ha descrito anteriormente, la antena de acuerdo con varios ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada de la presente divulgación puede soportar la comunicación de varias bandas (por ejemplo, B17, B5 o B8) en la banda de baja frecuencia.

A continuación, refiriéndose a una banda media (por ejemplo, 1710 MHz a 2170 MHz), la antena según el primer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, la antena según el segundo ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, y la antena según el tercer ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada puede tener las características de la eficiencia de radiación total similar entre sí. Es decir, a pesar de que la característica de la antena en la banda baja cambia, la característica de la antena en la banda media no puede modificarse. Como se ha descrito anteriormente, la antena de acuerdo con varios ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada puede mejorar el rendimiento en la banda baja sin deterioro del rendimiento en la banda media. Por consiguiente, el rendimiento de la antena puede asegurarse para la agregación de portadora.

Las figuras 5 a 8 ilustran una antena incluida en un dispositivo electrónico, de acuerdo con una realización. Para conveniencia de la descripción, una descripción dada con referencia a las figuras 1 a 3 no se repetirán en el presente documento.

Con referencia a la figura 5, el dispositivo 100 electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir el primer conmutador 114 (el conmutador 114 de las figuras 1 a 3) y un segundo conmutador 116. El primer conmutador 114 puede interponerse entre la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica. Por ejemplo, el primer conmutador 114 puede estar dispuesto en la segunda ruta ② y la tercera ruta ③ que conectan eléctricamente la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica. El primer conmutador 114 puede cambiar los estados de conexión de la segunda ruta ② y la tercera ruta ③. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 5, el primer conmutador 114 puede abrir tanto la segunda ruta ② y la tercera ruta ③. En este caso, la segunda ruta ② y la tercera ruta ③ no puede transmitir una señal desde la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica.

El segundo conmutador 116 puede interponerse entre la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica. El segundo conmutador 116 puede interponerse entre un punto de la primera ruta ① y la primera carcasa

- 110 metálica. El segundo conmutador 116 puede conectar o desconectar eléctricamente el único punto de la primera ruta ① hacia o desde la primera carcasa 110 metálica. Por ejemplo, el segundo conmutador 116 puede estar dispuesto en la cuarta ruta ④ que conecta eléctricamente la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica. El segundo conmutador 116 puede cambiar el estado de conexión de la cuarta ruta ④. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 5, el segundo conmutador 116 puede abrir la cuarta ruta ④. En este caso, la cuarta ruta ④ no puede transmitir una señal desde la primera parte 111 de alimentación a la primera carcasa 110 metálica. Por ejemplo, el segundo conmutador 116 puede implementarse con uno o más CMOS. A continuación, la operación de controlar el primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 se describirá con referencia a la figura 11.
- 5
- Como se ha descrito anteriormente, si el primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 están abiertos, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ①.
- 10
- La primera ruta ① puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ①, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de aproximadamente 700 MHz de banda (B17) a través de la primera ruta ① y la primera carcasa 110 metálica.
- 15
- Con referencia a la figura 6, el segundo conmutador 116 puede conectar eléctricamente la primera parte 111 de alimentación y la cuarta ruta ④. En este caso, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ① y la cuarta ruta ④. En este caso, el primer conmutador 114 puede abrir la segunda ruta ② y la tercera ruta ③. A continuación, la operación de controlar el primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 se describirá con referencia a la figura 11.
- 20
- La cuarta ruta ④ puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. La longitud física/eléctrica de la cuarta ruta ④ puede ser más corta que la longitud física/eléctrica de la primera ruta ①. En este caso, la cuarta ruta ④ puede afectar de manera dominante la frecuencia de resonancia de la primera antena en comparación con la primera ruta ①. La longitud de la cuarta ruta ④ puede determinarse teniendo en cuenta la frecuencia de resonancia de la primera antena. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la cuarta ruta ④, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de aproximadamente 800 MHz de banda (B20).
- 25
- Con referencia a la figura 7, el primer conmutador 114 puede conectar eléctricamente la primera parte 111 de alimentación y la segunda ruta ②. En este caso, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ① y la segunda ruta ②. En este caso, el segundo conmutador 116 puede abrir la cuarta ruta ④. A continuación, la operación de controlar el primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 se describirá con referencia a la figura 11.
- 30
- La segunda ruta ② puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. La longitud física/eléctrica de la segunda ruta ② puede ser más corta que cada una de las longitudes físicas/eléctricas de la primera ruta ① y la cuarta ruta ④. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la segunda ruta ②, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de aproximadamente 800 MHz de banda (B20).
- 35
- Con referencia a la figura 8, el primer conmutador 114 puede conectar eléctricamente la primera parte 111 de alimentación y la tercera ruta ③. En este caso, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la primera ruta ① y la tercera ruta ③. En este caso, el segundo conmutador 116 puede abrir la cuarta ruta ④. A continuación, la operación de controlar el primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 se describirá con referencia a la figura 11.
- 40
- La tercera ruta ③ puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica. La longitud física/eléctrica de la tercera ruta ③ puede ser más corta que la longitud física/eléctrica de la primera ruta ①. Además, la longitud eléctrica de la tercera ruta ③ puede ser más corta que la longitud eléctrica de la segunda ruta ②. Por ejemplo, si la primera parte 111 de alimentación y la primera carcasa 110 metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta ① y la tercera ruta ③, la primera antena puede transmitir o recibir una señal de una banda (por ejemplo, banda de 900 MHz (B8)) más alta que la banda de 850 MHz (B5) dependiendo de la longitud eléctrica de la tercera ruta ③.
- 45
- Como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 5 a 8, si el conmutador 116 semiconductor se apaga, la señal suministrada a través de la primera parte 111 de alimentación puede transmitirse a la primera carcasa 110 metálica a través de la cuarta ruta ④. En este caso, la cuarta ruta ④ puede usarse como el radiador de la primera antena junto con la primera carcasa 110 metálica.
- 50
- Las longitudes eléctricas o las longitudes físicas de la primera ruta ①, la segunda ruta ②, la tercera ruta ③ y la cuarta ruta ④ incluyendo el segundo conmutador 116, a través del cual pasa una señal, puede ser diferente entre sí. Las longitudes eléctricas o las longitudes físicas de la primera ruta ①, la segunda ruta ②, la tercera ruta ③ y la cuarta ruta ④ puede determinarse teniendo en cuenta la frecuencia de resonancia de una antena.
- 55

Es decir, la comunicación de varias bandas de frecuencia puede realizarse utilizando la cuarta ruta ④ incluyendo el segundo conmutador 116.

La figura 9 ilustra la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena incluida en un dispositivo electrónico, De acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

5 con referencia a la figura 9, un primer gráfico 910 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominado "primera realización") en el que una primera parte de alimentación y una primera carcasa metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta. Un segundo gráfico 920 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominada "segunda realización") en el que la primera parte de alimentación y la primera carcasa metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta y una segunda ruta. Un tercer gráfico 930 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominado "tercera realización") en el que la primera parte de alimentación y la primera carcasa metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta y una tercera ruta. Un cuarto gráfico 940 ilustra la eficiencia de una antena según el caso (en lo sucesivo denominada "cuarta realización") en el que la primera parte de alimentación y la primera carcasa metálica están conectadas entre sí a través de la primera ruta y una cuarta ruta. El primer gráfico 910, el segundo gráfico 920 y el tercer gráfico 930 pueden ser similares al primer gráfico 410, el segundo gráfico 420 y el tercer gráfico 430 de la figura 4, respectivamente.

En primer lugar, refiriéndose a una banda baja (por ejemplo, una sección de 1000 MHz o menos), la frecuencia de resonancia de la antena de acuerdo con la primera realización puede ser de 700 MHz, y la antena puede soportar B17. La frecuencia de resonancia de la antena según la segunda realización puede ser de 850 MHz y, la antena puede soportar B5. La antena de acuerdo con la tercera realización puede tener varias frecuencias de resonancia (por ejemplo, 900 MHz) de 850 MHz o más, dependiendo de la capacidad del condensador variable y puede admitir, por ejemplo, B8. La frecuencia de resonancia de la antena según la cuarta realización puede ser de 800 MHz, y la antena puede soportar B20. Como se ha descrito anteriormente, la antena de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación puede soportar la comunicación de varias bandas (por ejemplo, B17, B20, B5 o B8), mediante el uso de dos interruptores.

25 A continuación, refiriéndose a una banda media (por ejemplo, 1710 MHz a 2170 MHz), la antena de acuerdo con la primera realización, la antena de acuerdo con la segunda realización, la antena según la tercera realización, y la antena según la cuarta realización pueden tener las características de la eficiencia de radiación total similares entre sí. Es decir, a pesar de que la característica de la antena en la banda baja cambia, la característica de la antena en la banda media no puede modificarse. Como se ha descrito anteriormente, a pesar de usar un conmutador adicional (por ejemplo, un segundo conmutador), la antena de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación puede mejorar el rendimiento en la banda baja sin deterioro del rendimiento en la banda media.

La figura 10 ilustra una antena incluida en un dispositivo electrónico, según otro ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada.

35 con referencia a la figura 10, una antena del dispositivo 100 electrónico según otro ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada puede incluir además un primer condensador 117 y un segundo condensador 118. El primer condensador 117 puede estar dispuesto en la primera ruta ①. El segundo condensador 118 puede estar dispuesto en una trayectoria adyacente a la primera carcasa metálica.

Según diversos ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada, el dispositivo 100 electrónico puede incluir una unidad de procesamiento (por ejemplo, puerto USB) capaz de conectarse eléctricamente a un cable de un dispositivo externo, o similar. El receptáculo puede estar formado para pasar a través de la primera carcasa metálica. Por ejemplo, el dispositivo 100 electrónico puede recibir corriente continua (CC) a través del receptáculo para cargar la batería. En este caso, la corriente continua suministrada a través del receptáculo puede tener fugas. La corriente de fuga puede transmitirse a la primera carcasa metálica y puede transmitirse a la primera carcasa metálica a través de la primera ruta ①, la segunda ruta ②, o similar. La corriente de fuga puede causar el mal funcionamiento de la antena o el daño a la antena, y puede transmitirse a la piel del usuario en contacto con la primera carcasa metálica. Como se ilustra en la figura 10, es posible evitar la fuga de la corriente continua, disponiendo el primer condensador 117 y el segundo condensador 118.

La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización.

50 Con referencia a la figura 11, un dispositivo electrónico puede incluir un procesador 140 de comunicación (CP), un controlador 150, el primer conmutador 114, el segundo conmutador 116 y el condensador 115 variable.

El procesador 140 de comunicación puede estar conectado eléctricamente al controlador 150. El procesador 140 de comunicación puede transmitir una señal de control al controlador 150 para controlar el primer conmutador 114, el segundo conmutador 116 y el condensador 115 variable. Por ejemplo, el procesador 140 de comunicación puede transmitir la señal de control al controlador 150 en consideración del estado de comunicación del dispositivo 100 electrónico. Por otro ejemplo, el procesador 140 de comunicación puede controlar el primer conmutador 114, el segundo conmutador 116, y el condensador 115 variable basado en el esquema de comunicación seleccionado por un usuario, y puede seleccionar una banda de frecuencia adecuada para el esquema de comunicación seleccionado.

De acuerdo con una realización, si un dieléctrico contacta un radiador, el procesador 140 de comunicación puede cambiar la capacitancia del condensador 115 variable usando el controlador 150. Si un objeto con alta permitividad dieléctrica y pérdida entra en contacto con el radiador o un área entre radiadores adyacentes entre sí, la frecuencia de resonancia de la antena puede modificarse. El objeto con la alta permitividad dieléctrica y la pérdida pueden ser las manos de un usuario. Como se ha descrito anteriormente, el fenómeno de que la frecuencia de resonancia de una antena cambia debido al contacto del objeto se denomina "fenómeno de agarre mortal". El cambio de la frecuencia de resonancia de la antena debido al agarre mortal puede no ser intencionado, puede hacer que disminuya el rendimiento de la comunicación y puede causar inconvenientes al usuario. Por consiguiente, con el fin de reducir el cambio en la frecuencia de resonancia debido al agarre mortal, el dispositivo 100 electrónico puede cambiar la capacitancia del condensador 115 variable para ajustar la frecuencia de resonancia. Con el fin de compensar la frecuencia de resonancia desplazada por el agarre mortal, el procesador 140 de comunicación puede transmitir, al controlador 150, una señal de control para cambiar la capacitancia del condensador 115 variable.

De acuerdo con una realización, el procesador 140 de comunicación puede determinar si el dieléctrico contacta un radiador, basado en el estado de comunicación del dispositivo 100 electrónico. Por ejemplo, el procesador 140 de comunicación puede detectar el cambio de eficiencia de una antena de acuerdo con la frecuencia para determinar si el dieléctrico contacta con el radiador. Si se determina que el dieléctrico entra en contacto con el radiador, el procesador 140 de comunicación puede transmitir, al controlador 150, la señal de control para cambiar la capacitancia de un condensador.

De acuerdo con una realización, el dispositivo 100 electrónico puede incluir además un circuito sensor que determina si el dieléctrico contacta con el radiador. El circuito sensor puede incluir al menos uno de un sensor de imagen, un sensor infrarrojo o un sensor de proximidad. El dispositivo 100 electrónico puede reconocer el contacto del dieléctrico usando un sensor de imagen, un sensor infrarrojo o un sensor de proximidad. Si se determina que el dieléctrico entra en contacto con el radiador, el procesador 140 de comunicación puede transmitir, al controlador 150, la señal de control para cambiar la capacitancia de un condensador.

De acuerdo con una realización, el procesador 140 de comunicación puede transmitir, al controlador 150, una señal de control para controlar los estados de encendido/apagado del primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116. Por ejemplo, el procesador 140 de comunicación puede transmitir la señal de control al controlador 150 con el fin de cambiar la frecuencia de resonancia en una banda baja.

El controlador 150 puede recibir la señal de control del procesador 140 de comunicación. El controlador 150 puede controlar el primer conmutador 114, el segundo conmutador 116, y el condensador 115 variable basado en la señal de control. Por ejemplo, el controlador 150 puede controlar el primer conmutador 114 de manera que se active o desactive una segunda ruta o una tercera ruta. Por otro ejemplo, el controlador 150 puede controlar el segundo conmutador 116 de modo que se active o desactive una cuarta ruta. Por otro ejemplo, el controlador 150 puede controlar la capacitancia del condensador 115 variable de tal manera que se cambie la longitud electrónica de una tercera ruta. Una antena puede tener diferentes características de frecuencia dependiendo del control del controlador 150.

Una realización del concepto inventivo se ejemplifica en la figura 11 como el dispositivo 100 electrónico incluye un controlador 150 para controlar el primer conmutador 114, el segundo conmutador 116 y el condensador 115 variable. Sin embargo, varias realizaciones de la presente divulgación no están limitadas a los mismos. Por ejemplo, el dispositivo 100 electrónico puede incluir cada uno de los controladores 150 para controlar el primer conmutador 114, el controlador 150 para controlar el segundo conmutador 116, y el controlador 150 para controlar el condensador 115 variable.

El primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 pueden estar controlados por el controlador 150. Por ejemplo, los estados de encendido/apagado del primer conmutador 114 y el segundo conmutador 116 pueden ser controlados por el controlador 150.

El condensador 115 variable puede ser controlado por el controlador 150. Por ejemplo, la capacidad del condensador 115 variable puede ser controlada por el controlador 150.

La figura 12 es un gráfico que ilustra el resultado de un experimento en el que se mide la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena en una banda baja y una banda media, según varios ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada. El experimento ha sido realizado por el dispositivo 100 electrónico ilustrado en las figuras 1 a 3.

Con referencia a la figura 12, si se abre un conmutador, un primer gráfico 1210 ilustra la eficiencia de radiación total de una antena según una frecuencia. Si el conmutador está conectado a una segunda ruta, un segundo gráfico 1220 ilustra la eficiencia de radiación total de la antena según una frecuencia. Si el conmutador está conectado a una tercera ruta y la capacitancia de un capacitor variable es 18 pF, un tercer gráfico 1230 ilustra la eficiencia de radiación total de la antena según una frecuencia. Si el conmutador está conectado a la tercera ruta y la capacitancia de un capacitor variable es de 12 pF, un cuarto gráfico 1240 ilustra la eficiencia de radiación total de la antena según una frecuencia. Si el conmutador está conectado a la tercera ruta y la capacitancia de un capacitor variable es de 16 pF, un quinto

gráfico 1250 ilustra la eficiencia de radiación total de la antena según una frecuencia.

Ante todo, refiriéndose a una banda baja (por ejemplo, una sección de 1000 MHz o menos), las características de las antenas ilustradas en el primer gráfico 1210 al quinto gráfico 1250 son diferentes entre sí.

5 Mientras tanto, refiriéndose a una banda media (por ejemplo, 1710 MHz a 2170 MHz), la eficiencia de radiación total de acuerdo con las frecuencias ilustradas en el segundo gráfico 1220, el tercer gráfico 1230, el cuarto gráfico 1240 y el quinto gráfico 1250 que no sea el primer gráfico 1210 pueden ser similares entre sí.

Es decir, a pesar de que la característica de la antena en la banda baja cambia, está verificado, a través de un experimento, que la característica de la antena en la banda media no cambia.

10 La figura 13 es un gráfico que ilustra el resultado de un experimento en el que se mide la eficiencia de acuerdo con la frecuencia de una antena en una banda baja, según varios ejemplos que no forman parte de la invención reivindicada.

Con referencia a la figura 13, un primer gráfico 1310, un segundo gráfico 1320, un tercer gráfico 1330, un cuarto gráfico 1340 y un quinto gráfico 1350 son el primer gráfico 1210, el segundo gráfico 1220, el tercer gráfico 1230, el cuarto gráfico 1240 y el quinto gráfico 1250, que están en una sección de banda baja (700 MHz a 1000 MHz), en la figura 12, respectivamente.

15 La frecuencia de resonancia del segundo gráfico 1220 es mayor que la frecuencia de resonancia del primer gráfico 1210. La frecuencia de resonancia del tercer gráfico 1230 es mayor que la frecuencia de resonancia del segundo gráfico 1220. La frecuencia de resonancia del cuarto gráfico 1240 es mayor que la frecuencia de resonancia del tercer gráfico 1230. La frecuencia de resonancia del quinto gráfico 1250 es mayor que la frecuencia de resonancia del cuarto gráfico 1240.

20 Es decir, la magnitud de la frecuencia de resonancia puede aumentar activando una segunda ruta. Además, la magnitud de la frecuencia de resonancia puede aumentar activando una tercera ruta, en comparación con el caso en el que se activa la segunda ruta. Además, la magnitud de la frecuencia de resonancia puede aumentar activando la tercera ruta y disminuyendo la capacitancia de un condensador variable. En particular, se puede verificar que la eficiencia de radiación total de una antena a 920 MHz mejora en 2dB o más, mediante el uso del condensador variable.

25 La figura 14 es un diagrama que ilustra un dispositivo electrónico ejemplar en un sistema de entorno de red, de acuerdo con varias realizaciones.

30 Con referencia a la figura 14, de acuerdo con varias realizaciones, un dispositivo 1401, 1402 o 1404 electrónico de varias realizaciones de la presente divulgación o un servidor 1406 pueden conectarse entre sí a través de una red 1462 o comunicaciones de corto alcance 1464. El dispositivo 1401 electrónico puede incluir un bus 1410, un procesador 1420, una memoria 1430, una interfaz 1450 de entrada/salida, una pantalla 1460 y una interfaz 1470 de comunicación. De acuerdo con una realización, en varias realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo 1401 electrónico puede no incluir al menos uno de los elementos descritos anteriormente o incluir además otro elemento(s).

35 Por ejemplo, el bus 1410 puede interconectar los elementos 1410 a 1470 descritos anteriormente y puede incluir un circuito para transportar comunicaciones (por ejemplo, un mensaje de control y/o datos) entre los elementos anteriormente descritos.

El procesador 1420 puede incluir una o más unidades de procesamiento central (CPU), un procesador de aplicaciones (AP) o un procesador de comunicación (CP). Por ejemplo, el procesador 1420 puede llevar a cabo una operación aritmética o procesamiento de datos relacionados con el control y/o la comunicación de al menos otro componente del dispositivo 1401 electrónico.

40 La memoria 1430 puede incluir una memoria volátil y/o una no volátil. Por ejemplo, la memoria 1430 puede almacenar instrucciones o datos relacionados con al menos uno de otro elemento(s) del dispositivo 1401 electrónico. De acuerdo con una realización, la memoria 1430 puede almacenar software y/o un programa 1440. El programa 1440 puede incluir, por ejemplo, un núcleo 1441, un middleware 1443, una interfaz 1445 de programación de aplicaciones (API) y/o un programa 1447 de aplicación (o "una aplicación"). Al menos una parte del núcleo 1441, el middleware 1443 o la API 1445 pueden denominarse como un "sistema operativo (OS)".

45 Por ejemplo, núcleo 1441 puede controlar o gestionar los recursos del sistema (por ejemplo, el bus 1410, el procesador 1420, la memoria 1430 y similares) usados para ejecutar las operaciones o funciones de otros programas (por ejemplo, el middleware 1443, la API 1445 y el programa 1447 de aplicación). Además, el núcleo 1441 puede proporcionar una interfaz para permitir que el middleware 1443, la API 1445 o el programa 1447 de aplicación accedan a elementos individuales del dispositivo 1401 electrónico para controlar o gestionar los recursos del sistema.

50 El middleware 1443 puede realizar, por ejemplo, un intermediario de manera que la API 1445 o el programa 1447 de aplicación se comuniquen con el núcleo 1441 para comunicar datos.

Además, el middleware 1443 puede procesar una o más solicitudes de tareas recibidas desde el programa 1447 de aplicación de acuerdo con un orden de prioridad. Por ejemplo, el middleware 1443 puede asignar la prioridad, lo que

hace posible utilizar un recurso del sistema (por ejemplo, el bus 1410, el procesador 1420, la memoria 1430 o similares) del dispositivo 1401 electrónico, al menos uno de entre el módulo 1447 celular. Por ejemplo, el middleware 1443 puede procesar las una o más solicitudes de tareas de acuerdo con la prioridad asignada a la al menos una aplicación, lo que hace posible realizar la programación o el equilibrio de carga en una o más solicitudes de tareas.

- 5 La API 1445 puede ser, por ejemplo, una interfaz en la que el programa 1447 de aplicación controla una función proporcionada desde el núcleo 1441 o el middleware 1443, y puede incluir, por ejemplo, al menos una interfaz o función (por ejemplo, una instrucción) para un control de archivo, un control de ventana, procesamiento de imágenes, un control de caracteres o similares.

- 10 La interfaz 1450 de entrada y salida puede jugar un papel, por ejemplo, de una interfaz que transmite una instrucción o entrada de datos de un usuario u otro dispositivo externo, a otro elemento(s) del dispositivo 1401 electrónico. Además, la interfaz 1450 de entrada y salida puede producir la salida de una instrucción o datos, recibidos desde otro elemento(s) del dispositivo 1401 electrónico, para un usuario u otro dispositivo externo.

- 15 La pantalla 1460 puede incluir, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de diodo emisor de luz (LED), una pantalla de LED orgánico (OLED), una pantalla de sistemas microelectromecánicos (MEMS) o una pantalla de papel electrónico. La pantalla 1460 puede mostrar, por ejemplo, varios contenidos (por ejemplo, un texto, una imagen, un vídeo, un icono, un símbolo o similares) a un usuario. La pantalla 1460 puede incluir una pantalla táctil, y puede recibir, por ejemplo, un toque, gesto, proximidad o entrada flotante con un lápiz electrónico o una parte del cuerpo de un usuario.

- 20 Por ejemplo, la interfaz 1470 de comunicación puede establecer comunicaciones entre el dispositivo 1401 electrónico y un dispositivo externo (por ejemplo, el primer dispositivo 1402 electrónico externo, el segundo dispositivo 1404 electrónico externo o el servidor 1406). Por ejemplo, la interfaz 1470 de comunicación puede conectarse a una red 1462 a través de comunicación inalámbrica o comunicación por cable y puede comunicarse con el dispositivo externo (por ejemplo, el segundo dispositivo 1404 electrónico externo o el servidor 1406).

- 25 La comunicación inalámbrica puede incluir al menos una de, por ejemplo, Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE-avanzado (LTE-A), acceso múltiple por división de código (CDMA), CDMA de banda ancha (WCDMA), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), Banda ancha inalámbrica (Wi-Bro), Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), o similares, como protocolo de comunicación celular. Además, la comunicación inalámbrica puede incluir, por ejemplo, la comunicación 1464 de corto alcance. La comunicación 1464 de corto alcance pueden incluir al menos una de entre fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), Bluetooth, comunicación de campo cercano (NFC), transmisión de línea magnética (MST), un sistema de navegación global por satélite (GNSS), o similar.
- 30

La MST puede generar un pulso en respuesta a datos de transmisión usando una señal electromagnética y el pulso puede generar una señal de campo magnético. El dispositivo 1401 electrónico puede transferir la señal de campo magnético al punto de venta (POS), y el POS puede detectar la señal de campo magnético usando un lector MST. El POS puede recuperar los datos convirtiendo la señal de campo magnético detectada en una señal eléctrica.

- 35 La GNSS puede incluir al menos una de, por ejemplo, un sistema de posicionamiento global (GPS), sistema de satélites de navegación global (Glonass), un sistema de navegación por satélite Beidou (en lo sucesivo denominado "Beidou") o un sistema de navegación basado en satélites global europeo (en lo sucesivo denominado "Galileo") basado en una región disponible, un ancho de banda o similar. A continuación, en esta divulgación, "GPS" y "GNSS" pueden usarse indistintamente. La comunicación por cable puede incluir al menos una de, por ejemplo, un bus serie universal (USB), una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), un estándar 232 recomendado (RS-232), un antiguo servicio telefónico plano (POTS) o similar. La red 1462 puede incluir al menos una de entre redes de telecomunicación, por ejemplo, una red de ordenadores (por ejemplo, LAN o WAN), Internet o una red telefónica.
- 40

- Cada uno de los primero y segundo dispositivos 1402 y 1404 electrónicos externos puede ser el mismo o diferente dispositivo del dispositivo 1401 electrónico. De acuerdo con una realización, el servidor 1406 puede incluir un grupo de uno o más servidores. De acuerdo con varias realizaciones, todas o una parte de las operaciones que realizará el dispositivo 1401 electrónico pueden ser ejecutadas por otro o varios dispositivos electrónicos (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico o el servidor 1406). De acuerdo con una realización, si el dispositivo 1401 electrónico debe realizar cualquier función o servicio automáticamente o según una solicitud, el dispositivo 1401 electrónico no puede realizar la función o el servicio internamente, sino que, alternativamente adicionalmente, puede solicitar al menos una parte de una función asociada con el dispositivo 1401 electrónico de otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico o el servidor 1406). El otro dispositivo electrónico puede ejecutar la función solicitada o la función adicional y puede transmitir el resultado ejecutado al dispositivo 1401 electrónico. El dispositivo 1401 electrónico (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico o el servidor 1406) pueden proporcionar la función o servicio solicitado utilizando el resultado recibido o pueden procesar adicionalmente el resultado recibido para proporcionar la función o servicio solicitado. Para esto, por ejemplo, se puede usar computación en la nube, computación distribuida o computación cliente-servidor.
- 45
- 50
- 55

La figura 15 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico, de acuerdo con varias realizaciones.

Con referencia a la figura 15, un dispositivo 1501 electrónico puede incluir, por ejemplo, todo o parte de un dispositivo

1401 electrónico ilustrado en la figura 14. El dispositivo 1501 electrónico puede incluir uno o más procesadores (por ejemplo, un procesador 1510 de aplicaciones (AP), un módulo 1520 de comunicación, un módulo 1529 de identificación de suscriptor (SIM), una memoria 1530, un módulo 1540 de sensores, un dispositivo 1550 de entrada, una pantalla 1560, una interfaz 1570, un módulo 1580 de audio, un módulo 1591 de cámara, un módulo 1595 de gestión de la alimentación, una batería 1596, un indicador 1597 y un motor 1598.

El procesador 1510 puede operar, por ejemplo, un sistema operativo (OS) o un programa de aplicación para controlar una pluralidad de componentes de hardware o software conectados al procesador 1510 y puede procesar y calcular una variedad de datos. Por ejemplo, el procesador 1510 puede implementarse con un sistema en chip (SoC). De acuerdo con una realización, el procesador 1510 puede incluir además una unidad de procesamiento de gráficos (GPU) y/o un procesador de señal de imagen. El procesador 1510 puede incluir al menos una parte (por ejemplo, un módulo 1521 celular) de los elementos ilustrados en la figura 15. El procesador 1510 puede cargar un comando o datos, recibidos desde al menos uno de los otros elementos (por ejemplo, una memoria no volátil), en una memoria volátil y procesar el comando o los datos cargados. El procesador 1510 puede almacenar una variedad de datos en la memoria no volátil.

El módulo 1520 de comunicación puede tener una configuración que sea la misma que o similar a la de la interfaz 1470 de comunicación de la figura 14. El módulo 1520 de comunicación puede incluir el módulo 1521 celular, un módulo 1522 Wi-Fi, un módulo 1523 Bluetooth (BT), un módulo 1524 GNSS (por ejemplo, un módulo GPS, un módulo Glonass, un módulo Beidou o un módulo Galileo), un módulo 1525 de comunicación de campo cercano (NFC), un módulo 1526 MST y un módulo 1527 de radiofrecuencia (RF).

El módulo 1521 celular puede proporcionar, por ejemplo, comunicación de voz, comunicación por vídeo, un servicio de personajes, un servicio de Internet o similar a través de una red de comunicación. De acuerdo con una realización, el módulo 1521 celular puede realizar discriminación y autenticación del dispositivo 1501 electrónico dentro de una red de comunicación utilizando el módulo 1529 de identificación de suscriptor (por ejemplo, una tarjeta SIM). De acuerdo con una realización, el módulo 1521 celular puede realizar al menos una porción de las funciones que pueden proporcionarse por el procesador 1510. De acuerdo con una realización, el módulo celular 1521 puede incluir un procesador de comunicación (CP).

Cada uno de entre el módulo 1522 Wi-Fi, el módulo 1523 BT, el módulo 1524 GNSS, el módulo 1525 NFC o el módulo 1526 MST pueden incluir un procesador para procesar datos intercambiados a través de un módulo correspondiente, por ejemplo. De acuerdo con una realización, al menos una parte (por ejemplo, dos o más) del módulo 1521 celular, el módulo 1522 Wi-Fi, el módulo 1523 BT, el módulo 1524 GNSS, el módulo 1525 NFC o el módulo 1526 MST pueden incluirse dentro de un circuito integrado (IC) o un paquete de IC.

Por ejemplo, el módulo 1527 RF puede transmitir y recibir una señal de comunicación (por ejemplo, una señal de RF). Por ejemplo, el módulo 1527 RF puede incluir un transceptor, un módulo amplificador de potencia (PAM), un filtro de frecuencia, un amplificador de bajo ruido (LNA), una antena o similares. De acuerdo con otra realización, al menos uno de entre el módulo 1521 celular, el módulo 1522 Wi-Fi, el módulo 1523 BT, el módulo 1524 GNSS, el módulo NFC 1525 o el módulo 1526 MST pueden transmitir y recibir una señal de RF a través de un módulo de RF separado.

El módulo 1529 de identificación de suscriptor puede incluir, por ejemplo, una tarjeta y/o SIM integrada que incluye un módulo de identificación de suscriptor y puede incluir información de identificación única (por ejemplo, un identificador de tarjeta de circuito integrado (ICCID)) o información de suscriptor (por ejemplo, la identidad de suscriptor móvil internacional (IMSI)).

La memoria 1530 (por ejemplo, la memoria 1430) puede incluir, por ejemplo, una memoria 1532 interna o una memoria 1534 externa. Por ejemplo, la memoria 1532 interna puede incluir al menos una de entre una memoria volátil (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM), una RAM estática (SRAM), una RAM dinámica síncrona (SDRAM) o similar), una memoria no volátil (por ejemplo, una memoria solo de lectura programable una vez (OTPROM), una ROM programable (PROM), una ROM borrable y programable (EPROM), una ROM borrable y programable eléctricamente (EEPROM), una máscara ROM, una ROM flash, una memoria flash (por ejemplo, una memoria flash NAND o una memoria flash NOR y similar), un disco duro o una unidad de estado sólido (SSD).

La memoria 1534 externa puede incluir además una unidad flash tal como un flash compacto (DF), digital segura (SD), digital segura micro (Micro-SD), digital segura mini (Mini-SD), digital extrema (xD), una tarjeta multimedia (MMC), un lápiz de memoria o similares. La memoria 1534 externa puede estar acoplada operativamente y/o físicamente al dispositivo 1501 electrónico a través de varias interfaces.

Un módulo 1536 de seguridad puede ser un módulo que incluye un espacio de almacenamiento cuyo nivel de seguridad es más alto que el de la memoria 1530 y puede ser un circuito que garantiza el almacenamiento seguro de datos y un entorno de ejecución protegido. El módulo 1536 de seguridad puede implementarse con un circuito separado y puede incluir un procesador separado. Por ejemplo, el módulo 1536 de seguridad puede estar en un chip inteligente o una tarjeta digital segura (SD), que es extraíble o puede incluir un elemento seguro incrustado (eSE) incrustado en un chip fijo del dispositivo 1501 electrónico. Además, el módulo 1536 de seguridad puede funcionar a base de un sistema operativo (OS) que es diferente del OS del dispositivo 1501 electrónico. Por ejemplo, el módulo

1536 de seguridad puede funcionar a base del OS de plataforma abierta de tarjeta Java (JCOP).

El módulo 1540 de sensor puede medir, por ejemplo, una cantidad física o puede detectar un estado de funcionamiento del dispositivo 1501 electrónico. El módulo 1540 de sensor puede convertir la información medida o detectada en una señal eléctrica. Por ejemplo, El módulo 1540 de sensor puede incluir al menos uno de un sensor 1540A de gestos, un sensor 1540B giroscópico, un sensor 1540C de presión barométrica, un sensor 1540D magnético, un sensor 1540E de aceleración, un sensor 1540F de agarre, un sensor 1540G de proximidad, un sensor 1540H de color (por ejemplo, sensor rojo, verde, azul (RGB)), un sensor 1540I biométrico, un sensor 1540J de temperatura/humedad, un sensor 1540K de iluminación o un sensor 1540M ultravioleta (UV). Aunque no se ilustra, adicional o generalmente, el módulo 1540 de sensor puede incluir además, por ejemplo, un sensor E-nose, un sensor de electromiografía (EMG), un sensor de electroencefalograma (EEG), un sensor de electrocardiograma (ECG), un sensor de infrarrojos (IR), un sensor de iris y/o un sensor de huellas dactilares. El módulo 1540 de sensor puede incluir además un circuito de control para controlar al menos uno o más sensores incluidos en el mismo. De acuerdo con una realización, el dispositivo 1501 electrónico puede incluir además un procesador que es parte del procesador 1510 o independiente del procesador 1510 y está configurado para controlar el módulo 1540 de sensor. El procesador puede controlar el módulo 1540 de sensor mientras el procesador 1510 permanece en un estado de suspensión.

El dispositivo 1550 de entrada puede incluir, por ejemplo, un panel 1552 táctil, un sensor 1554 de lápiz (digital), una llave 1556 o una unidad 1558 de entrada de ultrasonidos. Por ejemplo, el panel 1552 táctil puede usar al menos uno de, procedimientos de resistador, procedimientos de detección por infrarrojos y ultrasonidos. También, el panel 1552 táctil puede incluir además un circuito de control. El panel 1552 táctil puede incluir además una capa táctil para proporcionar una reacción táctil a un usuario.

El sensor 1554 de lápiz (digital) puede ser, por ejemplo, parte del panel táctil o puede incluir una lámina separada para reconocimiento. La tecla 1556 puede incluir, por ejemplo, un botón físico, una llave óptica, un rectificador o similar. El dispositivo 1558 de entrada ultrasónica puede detectar (o detectar) una señal ultrasónica, que se genera desde un dispositivo de entrada, a través de un micrófono (por ejemplo, un micrófono 1588) y puede verificar los datos correspondientes a la señal ultrasónica detectada.

La pantalla 1560 (por ejemplo, la pantalla 1460) puede incluir un panel 1562, un dispositivo 1564 de hologramas o un proyector 1566. El panel 1562 puede ser igual o similar a la pantalla 1460 ilustrada en la figura 14. El panel 1562 puede implementarse, por ejemplo, para ser flexible, transparente o portátil. El panel 1562 y el panel 1552 táctil pueden integrarse en un único módulo. El dispositivo 1564 de holograma puede visualizar una imagen estereoscópica en un espacio usando un fenómeno de interferencia de luz. El proyector 1566 puede proyectar luz sobre una pantalla de modo que visualice una imagen. Por ejemplo, la pantalla puede disponerse en el interior o el exterior del dispositivo 1501 electrónico. De acuerdo con una realización, la pantalla 1560 puede incluir además un circuito de control para el control del panel 1562, el dispositivo de holograma 1564 o el proyector 1566.

La interfaz 1570 puede incluir, por ejemplo, una interfaz 1572 multimedia de alta definición (HDMI), un bus 1574 serie universal (USB), una interfaz 1576 óptica o un sub miniatura-D (sub-D) 1578. La interfaz 1570 puede incluirse, por ejemplo, en la interfaz 1470 de comunicación ilustrada en la figura 14. Además o en general, la interfaz 1570 puede incluir, por ejemplo, una interfaz de enlace de alta definición móvil (MHL), una interfaz de tarjeta SD/tarjeta multimedia (MMC) o una interfaz estándar de asociación de datos infrarrojos (IrDA).

El módulo 1580 de audio puede convertir un sonido y una señal eléctrica en dos direcciones. Al menos una parte del módulo 1580 de audio puede incluir, por ejemplo, debe incluirse en la interfaz 1450 de comunicación ilustrada en la figura 14. El módulo 1580 de audio puede procesar, por ejemplo, información de sonido que se ingresa o emite a través de un altavoz 1582, un receptor 1584, un auricular 1586 o el micrófono 1588.

Por ejemplo, el módulo 1591 de cámara es para tomar una imagen fija o un vídeo. De acuerdo con una realización, el módulo 1591 de cámara puede incluir al menos uno o más sensores de imagen (por ejemplo, un sensor frontal o un sensor trasero), una lente, un procesador de señal de imagen (ISP), o un flash (por ejemplo, una lámpara LED o de xenón).

El módulo 1595 de gestión de energía puede gestionar, por ejemplo, la energía del dispositivo 1501 electrónico. De acuerdo con una realización, un circuito integrado de administración de energía (PMIC), se puede incluir un CI de cargador, o una batería o indicador de combustible en el módulo 1595 de gestión de energía. El PMIC puede tener un procedimiento de carga por cable y/o un procedimiento de carga inalámbrica. El procedimiento de carga inalámbrica puede incluir, por ejemplo, un procedimiento de resonancia magnética, un procedimiento de inducción magnética o un procedimiento electromagnético y puede incluir además un circuito adicional, por ejemplo, un bucle de bobina, un circuito resonante, o un rectificador, y similares. El medidor de batería puede medir, por ejemplo, la capacidad restante de la batería 1596 y una tensión, corriente o temperatura de la misma mientras se carga la batería. La batería 1596 puede incluir, por ejemplo, una batería recargable y/o una batería solar.

El indicador 1597 puede visualizar un estado específico del dispositivo 1501 electrónico o una parte del mismo (por ejemplo, el procesador 1510), tal como un estado de arranque, un estado de mensaje, un estado de carga y similares. El motor 1598 puede convertir una señal eléctrica en una vibración mecánica y puede generar los siguientes efectos:

vibración, háptico, y similares. Aunque no se ilustra, un dispositivo de procesamiento (por ejemplo, una GPU) para el soporte de TV móvil puede incluirse en el dispositivo 1501 electrónico. El dispositivo de procesamiento para soporte de la TV móvil puede procesar datos de medios de acuerdo con las normas de la difusión multimedia digital (DMB), difusión de vídeo digital (DVB), mediaFLO™, o similares.

- 5 Cada uno de los elementos mencionados anteriormente del dispositivo electrónico de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación puede configurarse con uno o más componentes, y los nombres de los elementos correspondientes pueden cambiarse de acuerdo con el tipo de dispositivo electrónico. En varias realizaciones, un dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de los elementos antes mencionados y algunos elementos pueden omitirse o puedan añadirse otros elementos adicionales. Además, algunos de los elementos del dispositivo electrónico
10 de acuerdo con varias realizaciones pueden combinarse entre sí de modo que formen una entidad, de modo que las funciones de los elementos puedan realizarse de la misma manera que antes de la combinación.

La figura 16 ilustra un diagrama de bloques de un módulo de programa, de acuerdo con varias realizaciones.

- De acuerdo con una realización, un módulo 1610 de programa (por ejemplo, el programa 1440) puede incluir un OS para el control de un recurso asociado con un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo 1401 electrónico) y/o
15 varias aplicaciones (por ejemplo, el programa 1447 de aplicación) que se ejecuta sobre el OS. El OS puede ser, por ejemplo, Android, iOS, Windows, Symbian o Tizen.

- El módulo 1610 de programa puede incluir un núcleo 1620, un middleware 1630, una interfaz 1660 de programación de aplicaciones (API) y/o una aplicación 1670. Al menos una porción del módulo 1610 de programa puede precargarse en un dispositivo electrónico o puede descargarse desde un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo
20 1402 o 1404 electrónico), el servidor 1406 o similar).

- El núcleo 1620 (por ejemplo, el núcleo 1441) puede incluir, por ejemplo, un gestor 1621 de recursos del sistema o un controlador 1623 de dispositivos. El gestor 1621 de recursos del sistema puede realizar el control, asignación o recuperación de recursos del sistema. De acuerdo con una realización, el gestor 1621 de recursos del sistema puede
25 incluir una unidad de gestión de procedimientos, una unidad de gestión de memoria o una unidad de gestión del sistema de archivos. El controlador 1623 de dispositivos puede incluir, por ejemplo, un controlador de pantalla, con controlador de cámara, un controlador Bluetooth, un controlador de memoria compartida, un controlador USB, un controlador de teclado, un controlador Wi-Fi, un controlador de audio o un controlador de comunicación entre procedimientos (IPC).

- El middleware 1630 puede proporcionar, por ejemplo, una función que la aplicación 1670 requiere en común o puede proporcionar varias funciones a la aplicación 1670 a través de la API 1660 de modo que la aplicación 1670 pueda usar eficientemente los recursos limitados del sistema en el dispositivo electrónico. De acuerdo con una realización, el
30 middleware 1630 (por ejemplo, el middleware 1443) puede incluir al menos uno de entre una librería 1635 de tiempo de ejecución, un gestor 1641 de aplicación, un gestor 1642 de ventanas, un gestor 1643 multimedia, un gestor 1644 de recursos, un gestor 1645 de alimentación, un gestor 1646 de la base de datos, un gestor 1647 de paquetes, un gestor 1648 de conectividad, un gestor 1649 de notificación, un gestor 1650 de localización, un gestor 1651 gráfico, un gestor 1652 de seguridad, o un gestor 1654 de pagos.

- La librería 1635 de tiempo de ejecución puede incluir, por ejemplo, un módulo de librería que usa un compilador para añadir una nueva función a través de un lenguaje de programación mientras está en ejecución la aplicación 1670. La librería 1635 de tiempo de ejecución puede realizar la gestión de entradas/salidas, gestión de memoria o capacidades
40 sobre funciones aritméticas.

- El gestor 1641 de aplicación puede gestionar, por ejemplo, un ciclo vital de al menos una aplicación de la aplicación 1670. El gestor 1642 de ventanas puede gestionar recursos de interfaz de usuario gráfica (GUI) utilizada en la pantalla. El gestor 1643 multimedia puede reconocer un formato requerido para la reproducción de diversos archivos de medios y puede codificar o decodificar un archivo de medios usando un códec adaptado para el formato. El gestor 1644 de
45 recursos puede gestionar recursos tales como un espacio de almacenamiento, memoria o código fuente de al menos una aplicación de la aplicación 1670.

- El gestor 1645 de energía puede operar, por ejemplo, puede funcionar conjuntamente con un sistema de entrada/salida básico (BIOS) para gestionar una batería o alimentación y puede proporcionar información de la alimentación para el funcionamiento del dispositivo electrónico. El gestor 1646 de la base de datos puede generar, buscar o modificar una base de datos a ser usada en al menos una aplicación de la aplicación 1670. El gestor 1647 de paquetes puede
50 instalar o actualizar una aplicación que es distribuida en forma de archivo de paquete.

- El gestor 1648 de conectividad puede gestionar, por ejemplo, conexión inalámbrica como Wi-Fi o Bluetooth. El gestor 1649 de notificación puede visualizar o notificar un evento tal como un mensaje de llegada, cita o notificación de proximidad en un modo que no molesta a un usuario. El gestor 1650 de localización puede gestionar la información de localización acerca de un dispositivo electrónico. El gestor 1651 de gráficos puede gestionar un efecto gráfico que se proporciona a un usuario, o una interfaz de usuario relacionada con el mismo. El gestor 1652 de seguridad puede proporcionar varias funciones de seguridad requeridas para la seguridad del sistema, autenticación de usuario o similar. De acuerdo con una realización, si un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo 1401 electrónico)
55

incluya una función de telefonía, el middleware 1630 puede incluir además un gestor telefónico para gestionar una función de llamadas de voz o de vídeo del dispositivo electrónico.

5 El middleware 1630 puede incluir un módulo de middleware que combina varias funciones de los elementos descritos anteriormente. El middleware 1630 puede proporcionar un módulo especializado para cada tipo de OS para proporcionar funciones diferenciadas. Asimismo, el middleware 1630 puede borrar una parte de los elementos preexistentes o puede añadir nuevos elementos dinámicamente.

10 La API 1660 (por ejemplo, la API 1445) puede ser, por ejemplo, un conjunto de funciones de programación y puede proporcionarse con una configuración variable dependiendo de un OS. Por ejemplo, si un sistema operativo es Android o iOS, puede proporcionar un conjunto de API por plataforma. Si un sistema operativo es Tizen, Puede proporcionar dos o más conjuntos de API por plataforma.

15 La aplicación 1670 (por ejemplo, el programa 1447 de aplicación) puede incluir, por ejemplo, una o más aplicaciones capaces de proporcionar funciones para un hogar 1671, un marcador 1672, un SMS/MMS 1673, un servicio 1674 de mensajes instantáneos (IM), un navegador 1675, una cámara 1676, una alarma 1677, un contacto 1678, una marcación 1679 por voz, un correo 1680 electrónico, un calendario 1681, un reproductor 1682 de medios, un álbum 1683 y un reloj 1684 o para ofrecer atención médica (por ejemplo, medir una cantidad de ejercicio, azúcar en la sangre o similar) o información ambiental (por ejemplo, información de presión barométrica, humedad, temperatura o similar).

20 De acuerdo con una realización, la aplicación 1670 puede incluir una aplicación (a partir de ahora referida como "aplicación de intercambio de información" por conveniencia descriptiva) para soportar intercambio de información entre un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo 1401 electrónico) y un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico). La aplicación de intercambio de información puede incluir, por ejemplo, una aplicación de retransmisión de notificación para transmitir información específica al dispositivo electrónico externo o una aplicación de gestión del dispositivo para gestionar el dispositivo electrónico externo.

25 Por ejemplo, la aplicación de retransmisión de notificaciones puede incluir una función de transmisión de información de notificaciones, que surgen de otras aplicaciones (por ejemplo, aplicaciones para SMS/MMS, correo electrónico, cuidado de la salud o información ambiental), a un dispositivo electrónico externo. Asimismo, la aplicación de intercambio de información puede recibir, por ejemplo, información de notificación desde un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico) y proporciona la información de notificación a un usuario.

30 La aplicación de administración de dispositivos puede administrar (por ejemplo, instalar, eliminar o actualizar), por ejemplo, al menos una función (por ejemplo, encendido/apagado del dispositivo electrónico externo en sí (o de parte de elementos) o ajuste del brillo (o resolución) de una pantalla) del dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico) en comunicación con el dispositivo electrónico, una aplicación en ejecución en el dispositivo electrónico externo, o un servicio (por ejemplo, un servicio de llamada, un servicio de mensajes o similares) proporcionado desde el dispositivo electrónico externo.

35 De acuerdo con una realización, la aplicación 1670 puede incluir una aplicación (por ejemplo, una aplicación de cuidado de salud de un dispositivo médico móvil) que se asigna de acuerdo con un atributo de un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico). De acuerdo con una realización, la aplicación 1670 puede incluir una aplicación recibida desde un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 1402 o 1404 electrónico o el servidor 1406). De acuerdo con una realización, la aplicación 1670 puede incluir una aplicación precargada o una aplicación de terceros descargable desde un servidor. Los nombres de los elementos del módulo 1610 de programa de acuerdo con la realización pueden modificarse de acuerdo con tipos de sistemas operativo.

45 De acuerdo con varias realizaciones, al menos una porción del módulo 1610 de programa puede implementarse con software, firmware, hardware, o una combinación de dos o más de los mismos. Al menos una parte del módulo 1610 de programa puede implementarse con software (por ejemplo, ejecutado), por ejemplo, por el procesador (por ejemplo, el procesador 1510). Al menos una porción del módulo 1610 de programa puede incluir, por ejemplo, módulos, programas, rutinas, conjuntos de instrucciones, procedimientos, o similares para realizar una o más funciones.

50 El término "módulo" utilizado en esta divulgación puede representar, por ejemplo, una unidad que incluye una o más combinaciones de hardware, software y firmware. El término "módulo" puede usarse de modo 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 la realización de una o más funciones o una parte de las mismas. El "módulo" puede implementarse mecánicamente o electrónicamente. Por ejemplo, el "módulo" puede incluir al menos uno de entre un chip de IC de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programable campo (FPGA) y un dispositivo lógico programable para realizar unas operaciones, que son conocidas o que se desarrollarán.

55 Al menos una parte de un aparato (por ejemplo, módulos o funciones del mismo) o un procedimiento (por ejemplo, operaciones) de acuerdo con varias realizaciones puede ser, por ejemplo, implementada mediante instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador en forma de un módulo de programa. La instrucción, cuando se ejecuta mediante un procesador (por ejemplo, el procesador 1420), puede hacer que uno o más procesadores realicen funciones correspondientes a la instrucción. Los medios de almacenamiento legibles por

ordenador, por ejemplo, puede ser la memoria 1430.

- 5 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, una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM) y un disco versátil digital (DVD), un medio magneto-óptico (por ejemplo, un disco óptico flexible) o dispositivos de hardware (por ejemplo, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria flash). También, la una o más instrucciones pueden contener un código hecho por un compilador o un código ejecutable por un intérprete. El dispositivo de hardware mencionado anteriormente puede configurarse para operar a través de uno o más módulos de software para realizar una operación de acuerdo con varias realizaciones, y viceversa.
- 10 Un módulo o un módulo de programa de acuerdo con varias realizaciones puede incluir al menos uno de los elementos anteriores, o algunos elementos anteriores pueden omitirse u otros elementos pueden agregarse adicionalmente. Las operaciones realizadas por un módulo, un módulo de programa u otros elementos de acuerdo con varias realizaciones pueden ejecutarse secuencialmente, en paralelo, repetidamente, o en un procedimiento heurístico. Además, algunas operaciones pueden ejecutarse en diferentes secuencias o pueden omitirse. Como alternativa, se pueden agregar otras operaciones.
- 15 Aunque la presente divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a varias realizaciones de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que pueden hacerse diversos cambios en la forma y detalles de la misma sin apartarse del ámbito de la presente divulgación tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico que comprende:

una antena que incluye una parte (112) de tierra, una parte (111) de alimentación, un radiador (110) y un primer conmutador (114);

5 en el que la parte (111) de alimentación está configurada para transmitir una señal al radiador (110) a través de una primera ruta, y configurada además para transmitir una señal al radiador (110) a través de una segunda ruta, o una tercera ruta,

en el que el primer conmutador (114) está interpuesto entre la parte (111) de alimentación y el radiador (110) en la segunda ruta y la tercera ruta, en el que

10 el primer conmutador (114) está configurado para cambiar un estado de conexión de la segunda ruta y la tercera ruta, **caracterizado porque**

la tercera ruta incluye un condensador (115) variable; y

el dispositivo electrónico comprende además un segundo conmutador (116) configurado para conectar o desconectar eléctricamente un punto de la primera ruta hacia o desde el radiador (110).

15 2. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, en el que la antena es una antena multibanda que transmite y recibe una señal de una primera banda a través del radiador y transmite y recibe una señal de una segunda banda a través de la parte de tierra.

20 3. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, en el que una longitud eléctrica o una longitud física de cada una de la primera ruta, la segunda ruta y la tercera ruta, a través de la cual pasa la señal, es diferente una de la otra.

4. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, en el que las longitudes eléctricas o físicas de la primera ruta, la segunda ruta y la tercera ruta se determinan en función de una frecuencia de resonancia de la antena.

25 5. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 3, en el que la longitud eléctrica de la primera ruta es más larga que la longitud eléctrica de la segunda ruta, y en el que la longitud eléctrica de la segunda ruta es más larga que la longitud eléctrica de la tercera ruta.

6. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, en el que una longitud eléctrica de la tercera ruta es variable dependiendo de la capacitancia del condensador (115) variable.

30 7. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, en el que la frecuencia de resonancia de la antena es variable dependiendo de la capacitancia del condensador (115) variable.

8. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, en el que las longitudes eléctricas de la primera ruta, la segunda ruta, la tercera ruta y una cuarta ruta que conecta eléctricamente la parte (111, 121) de alimentación al radiador que incluye un segundo conmutador (116) a través del cual la señal pasa son diferentes entre sí.

35 9. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 8, en el que la longitud eléctrica de la primera ruta es más larga que la longitud eléctrica de la cuarta ruta, en el que la longitud eléctrica de la cuarta ruta es más larga que la longitud eléctrica de la segunda ruta, y en el que la longitud eléctrica de la segunda ruta es más larga que la longitud eléctrica de la tercera ruta.

40 10. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 1, que comprende además: un controlador (150) configurado para controlar el primer conmutador (114), de modo que la parte (111, 121) de alimentación esté conectada selectivamente a la segunda ruta o la tercera ruta.

45 11. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 8, que comprende además: un controlador (150) configurado para controlar el segundo conmutador (116), de modo que la parte (111, 121) de alimentación esté conectada al radiador a través de la cuarta ruta.

12. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, que comprende además: un controlador (150) configurado para cambiar la capacitancia del condensador (115) variable.

13. El dispositivo (100, 1401, 1501) electrónico de la reivindicación 12, que comprende además:

un procesador (140) de comunicación conectado eléctricamente al controlador (150),

50 en el que el procesador (140) de comunicación está configurado para cambiar la capacitancia del condensador (115) variable usando el controlador (150) en consideración de un estado de comunicación de la antena.

55 14. El dispositivo electrónico de la reivindicación 13, en el que el procesador (140) de comunicación está configurado para cambiar la capacitancia del condensador (115) variable usando el controlador (150), si un dieléctrico entra en contacto con el radiador.

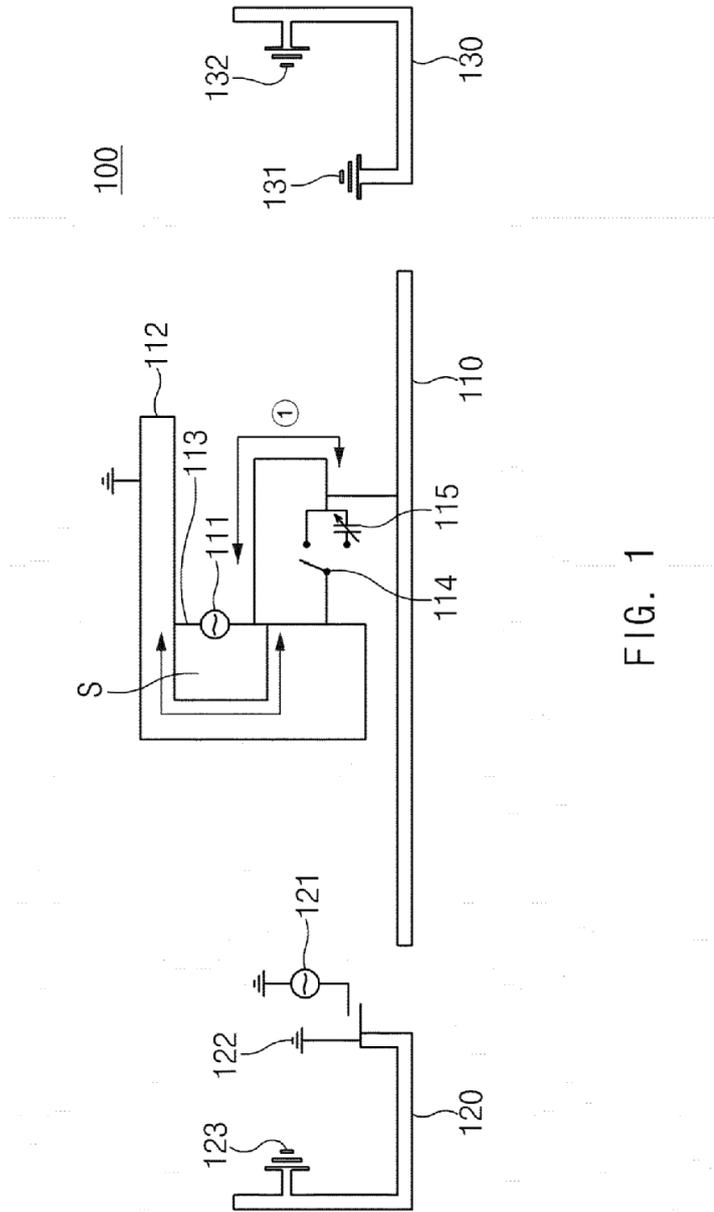


FIG. 1

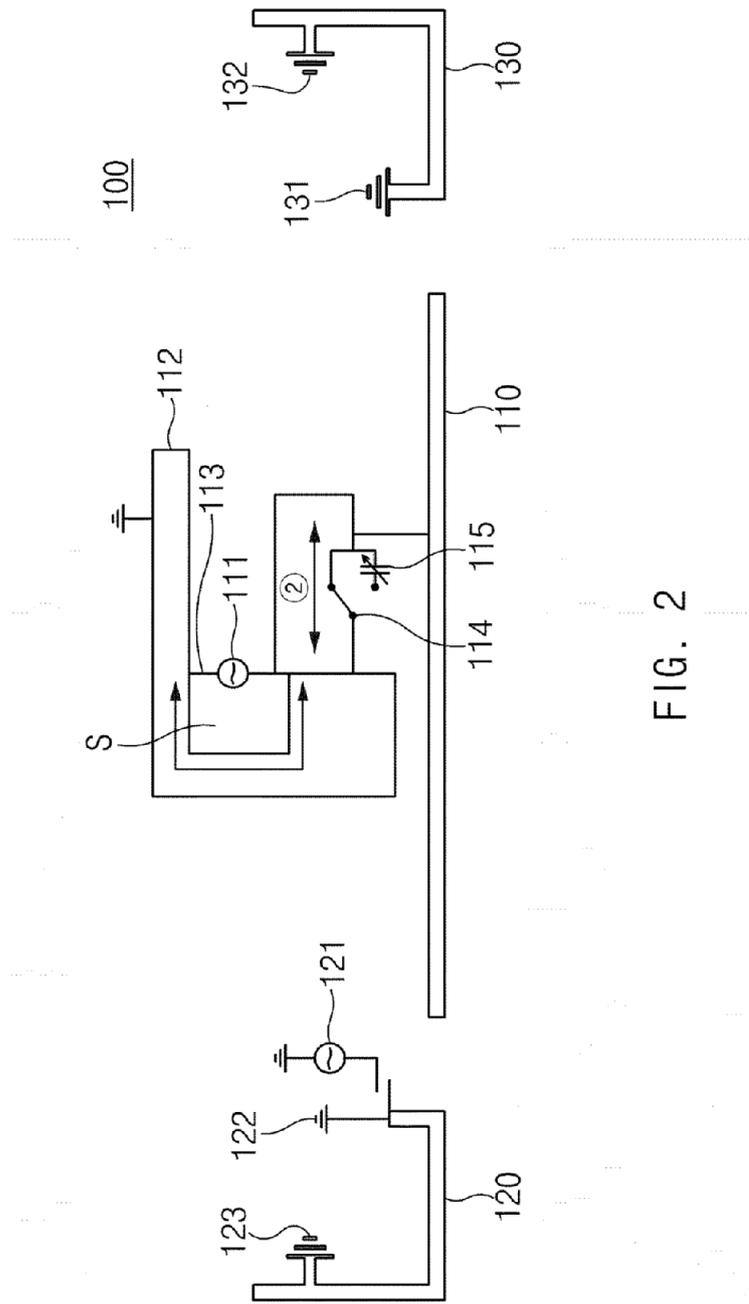


FIG. 2

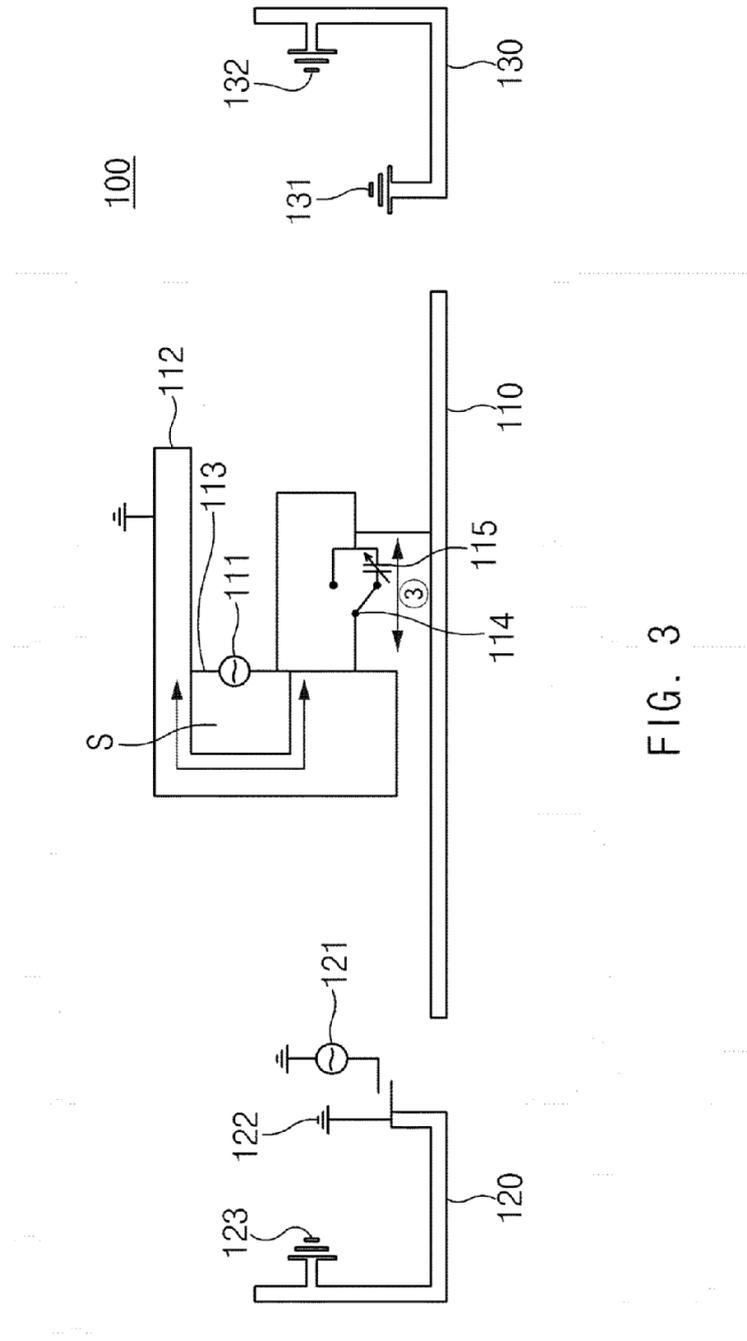


FIG. 3

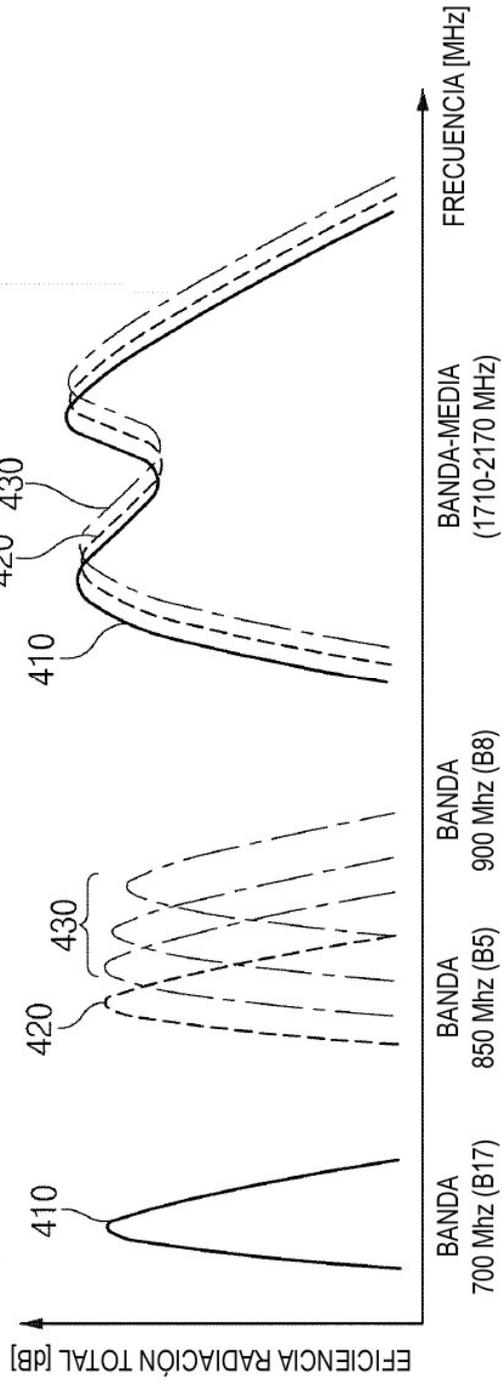


FIG. 4

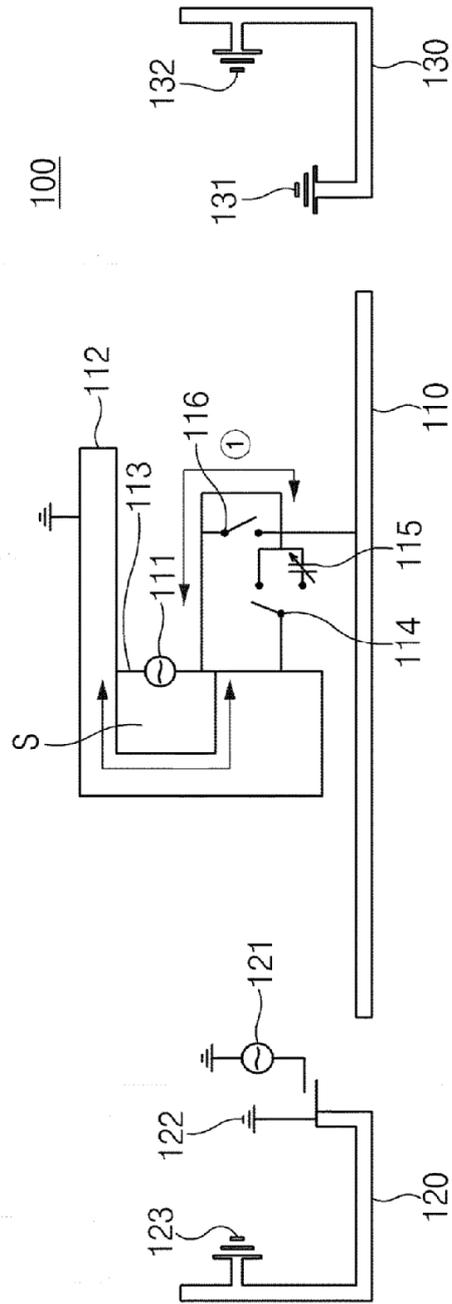


FIG. 5

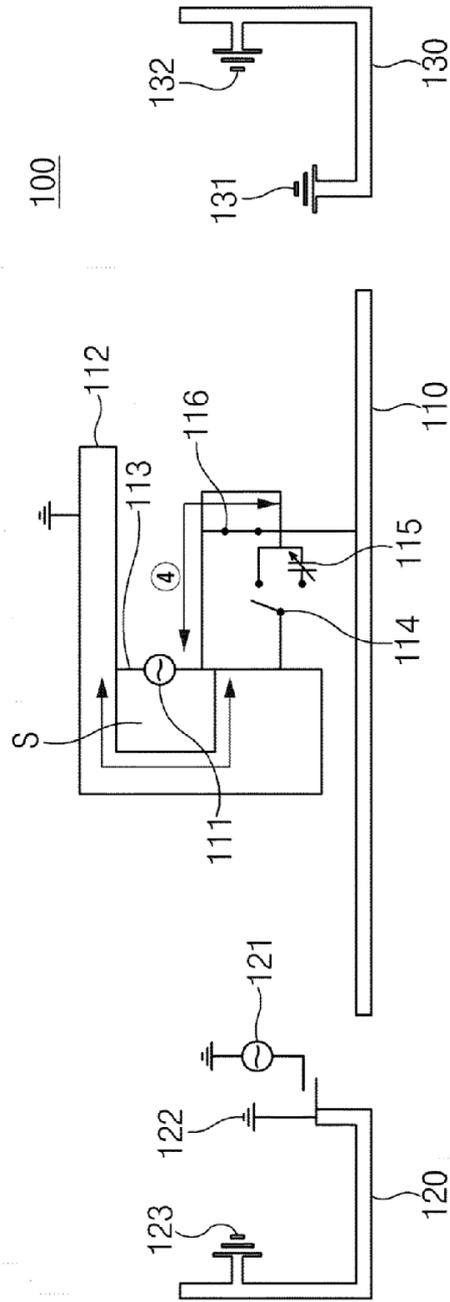


FIG. 6

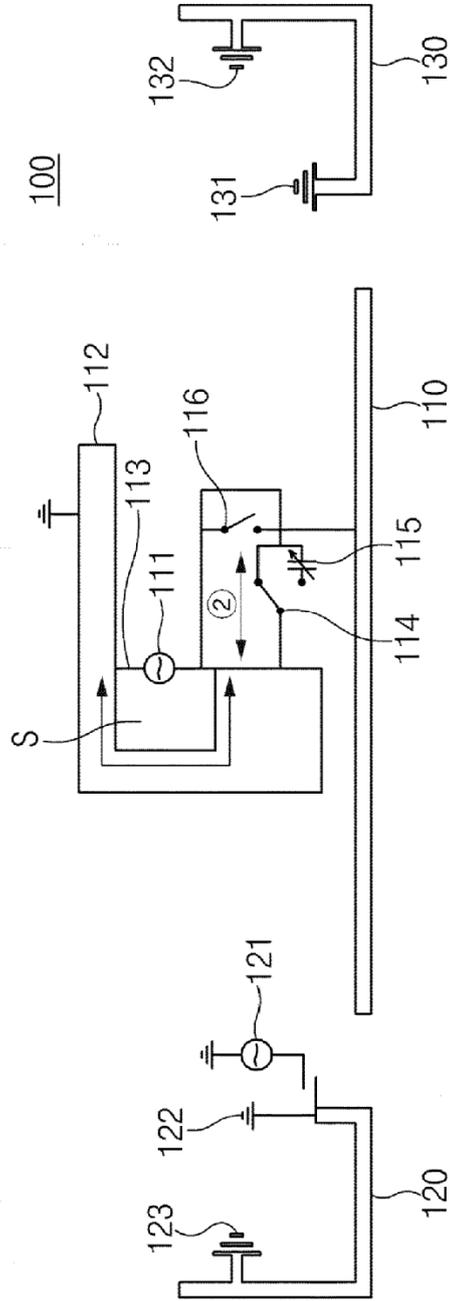


FIG. 7

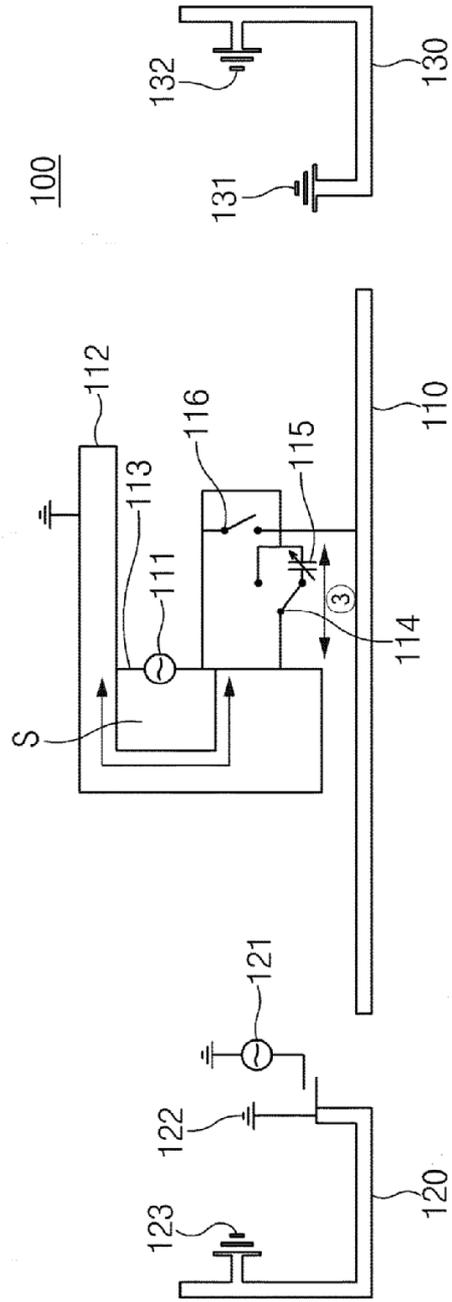


FIG. 8

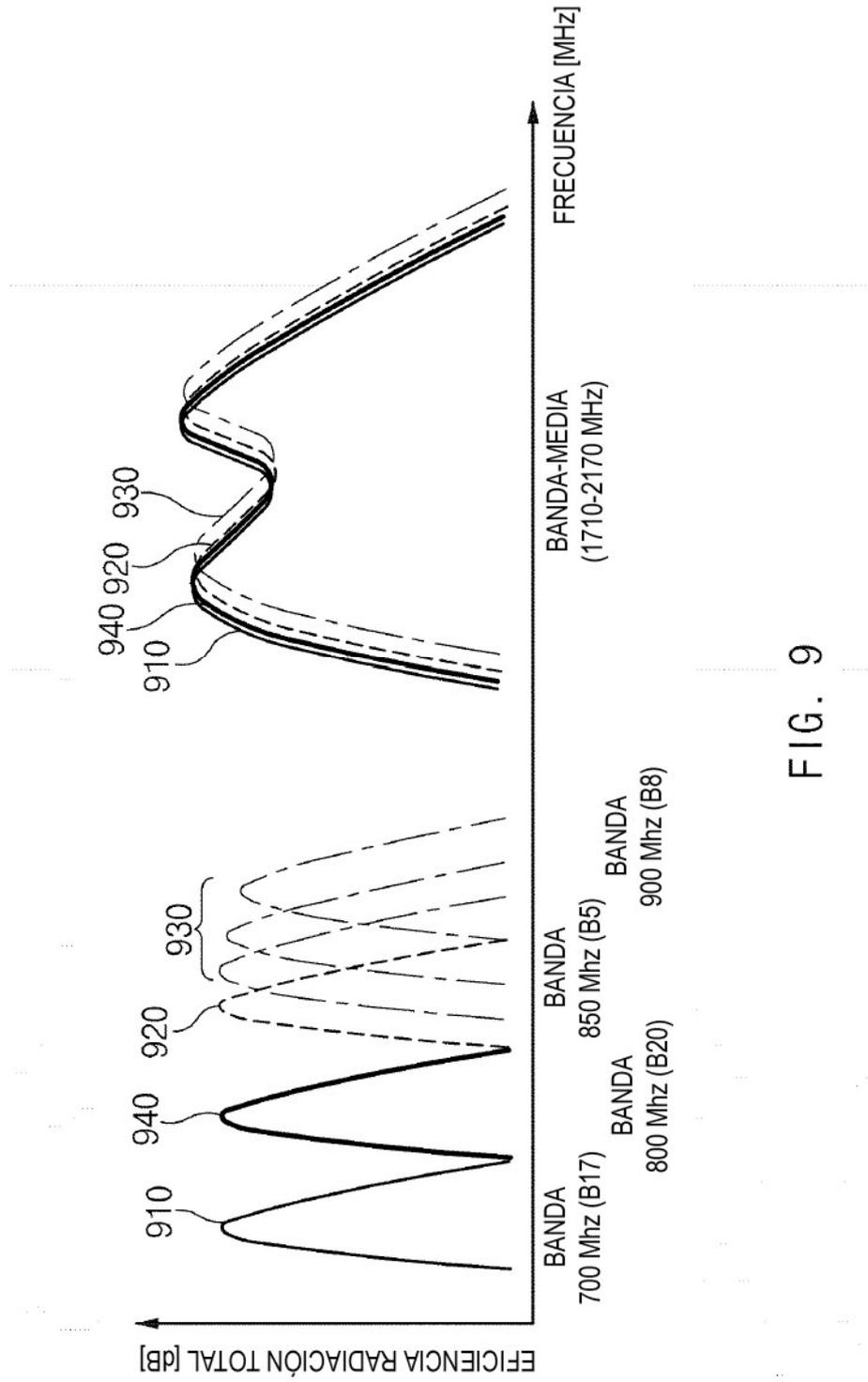


FIG. 9

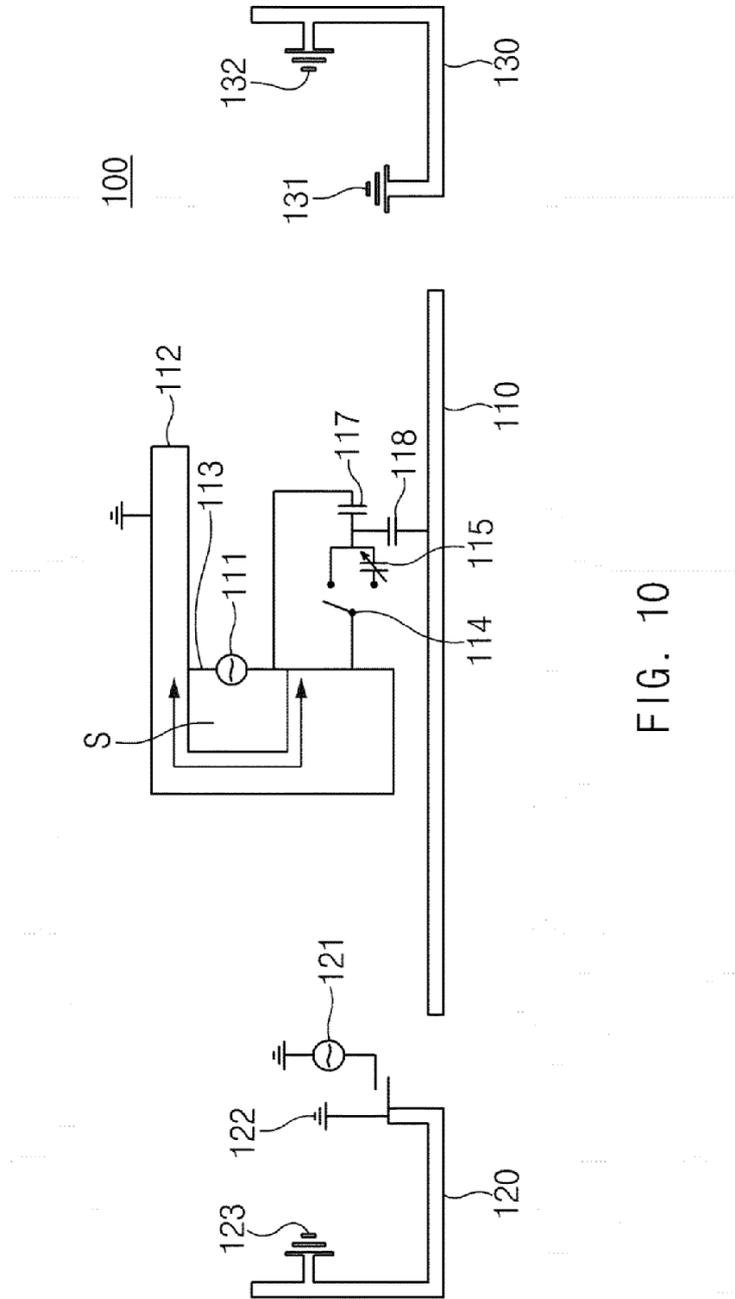


FIG. 10

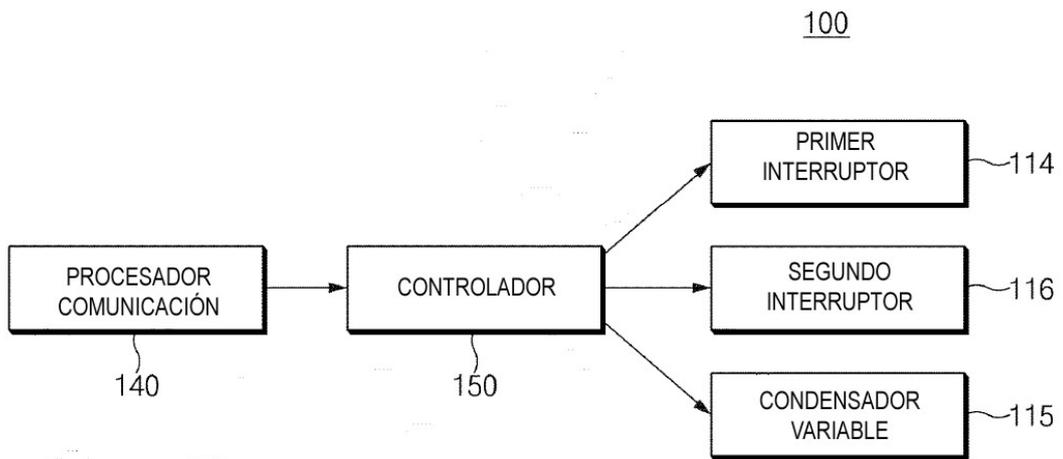


FIG. 11

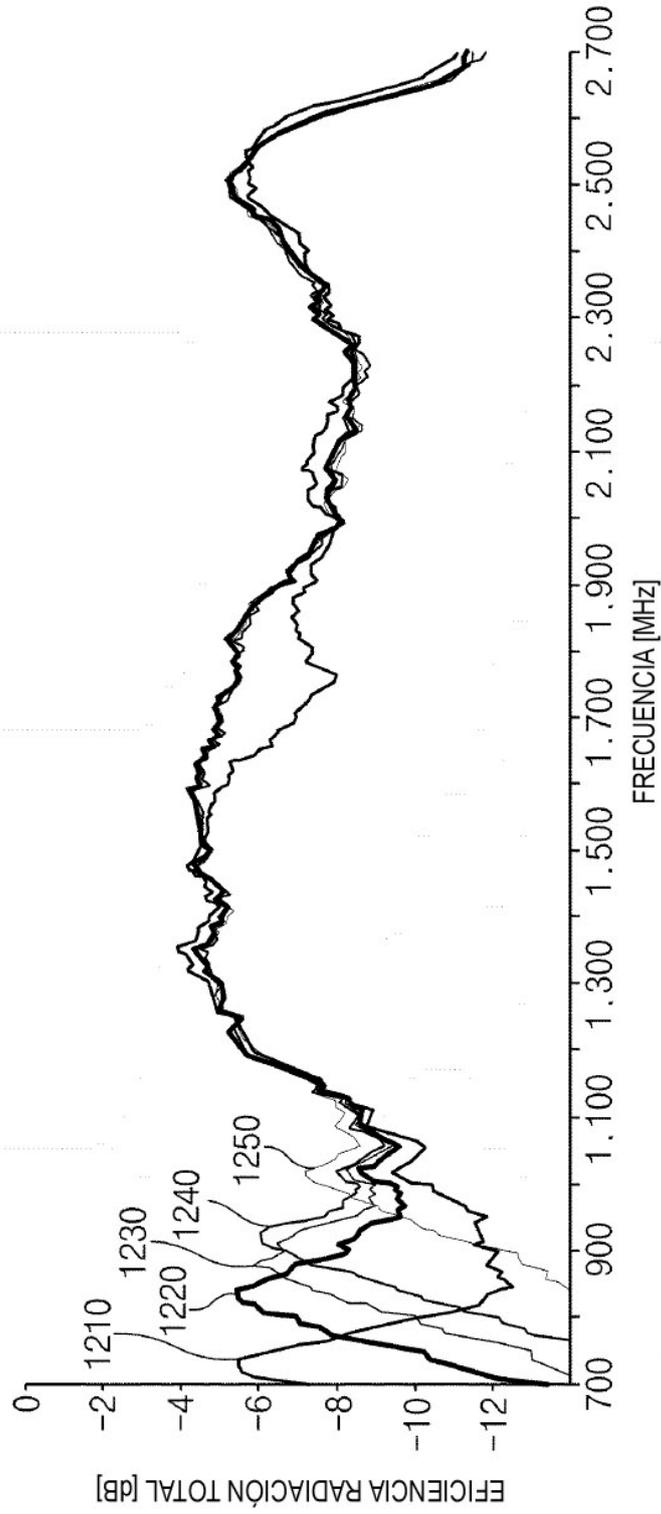


FIG. 12

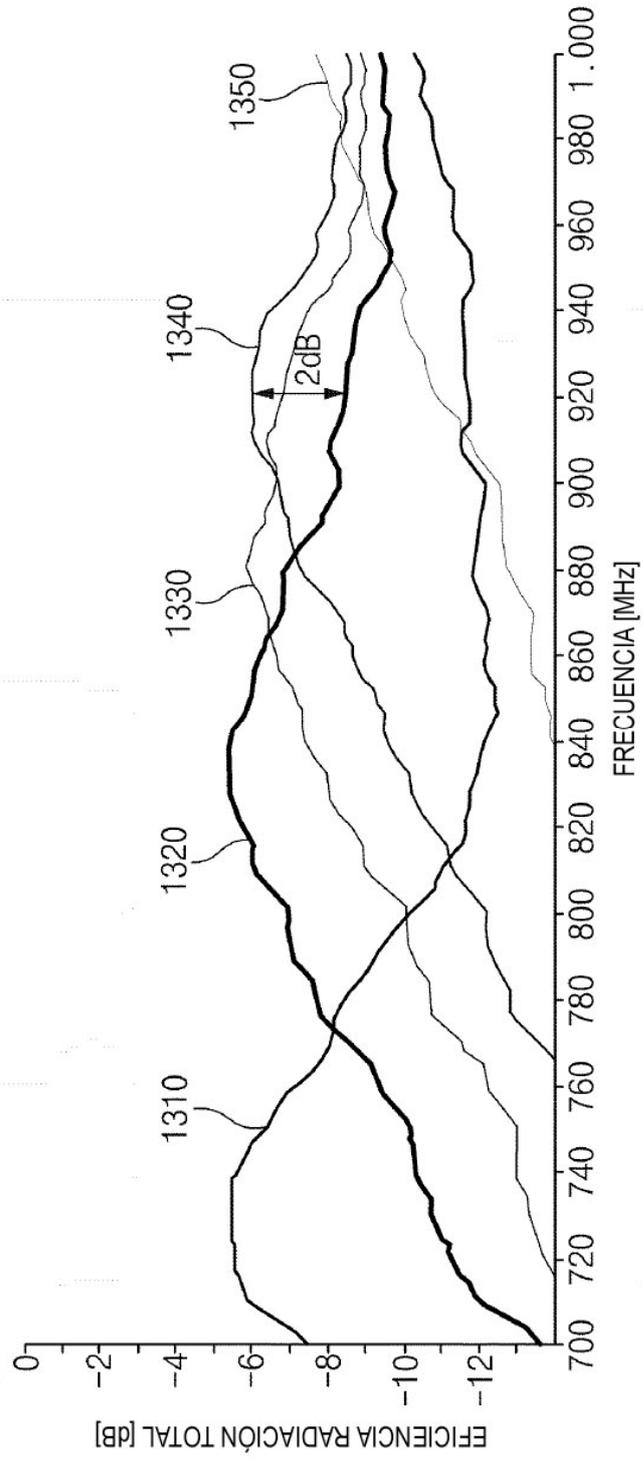


FIG. 13

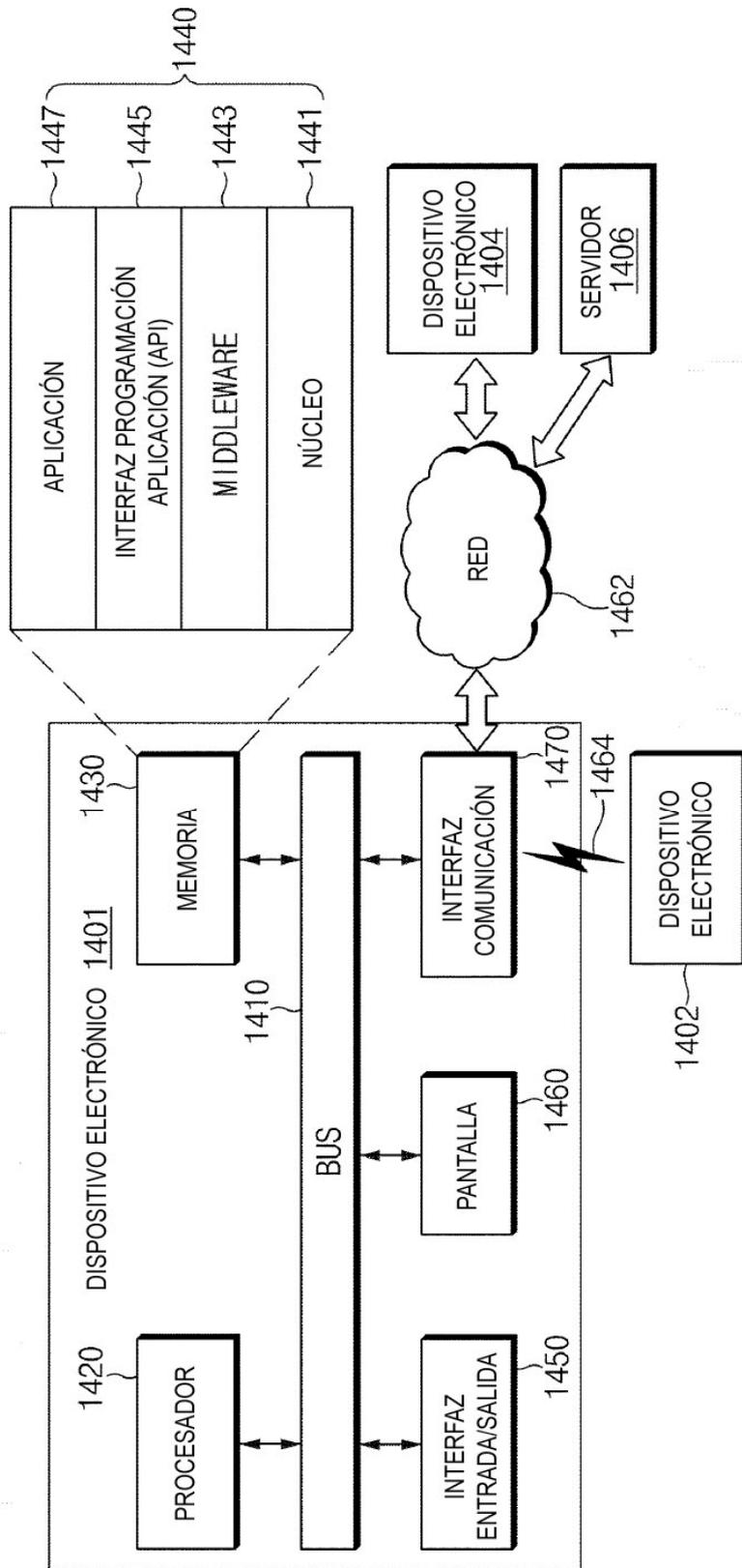


FIG. 14

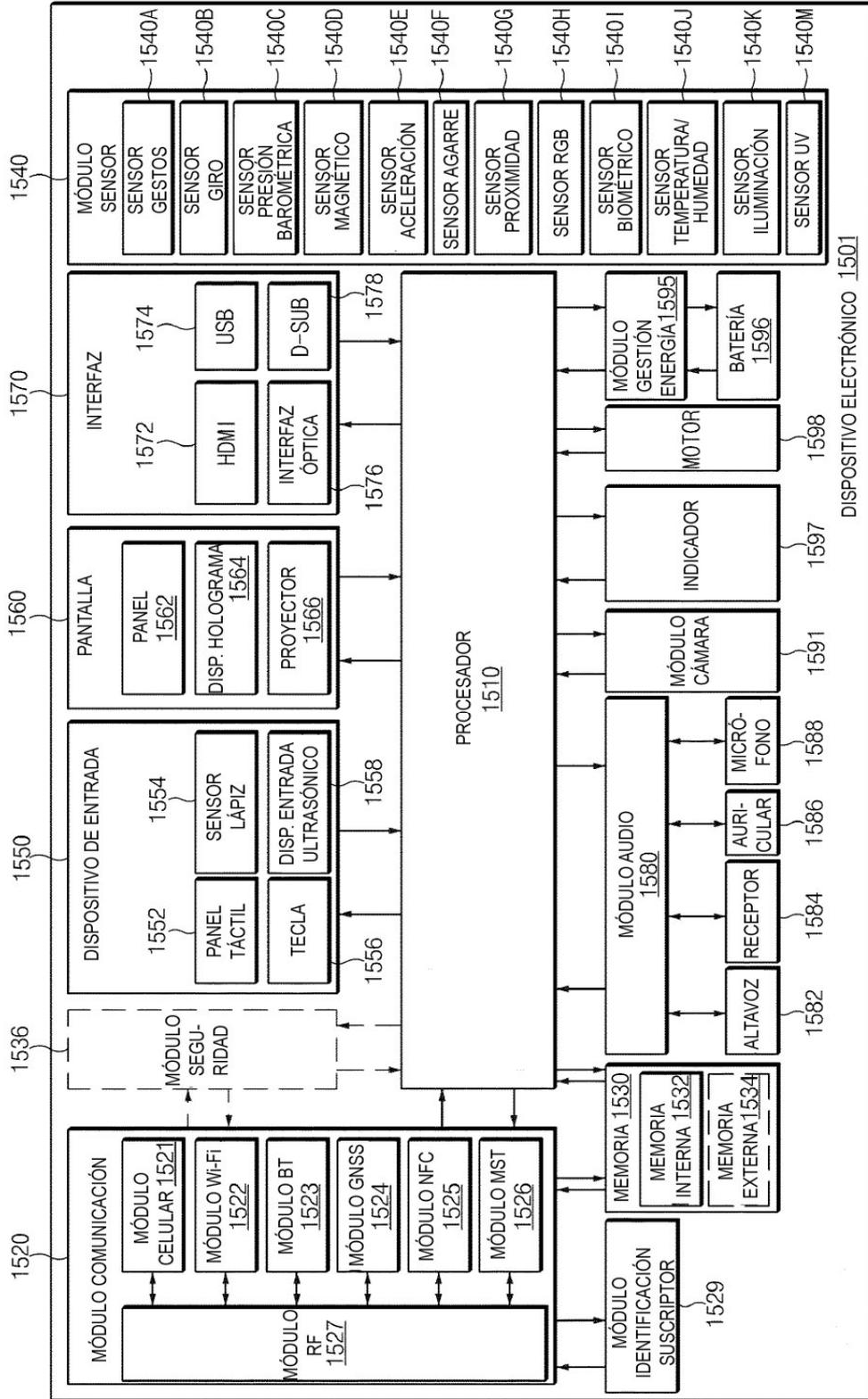


FIG. 15

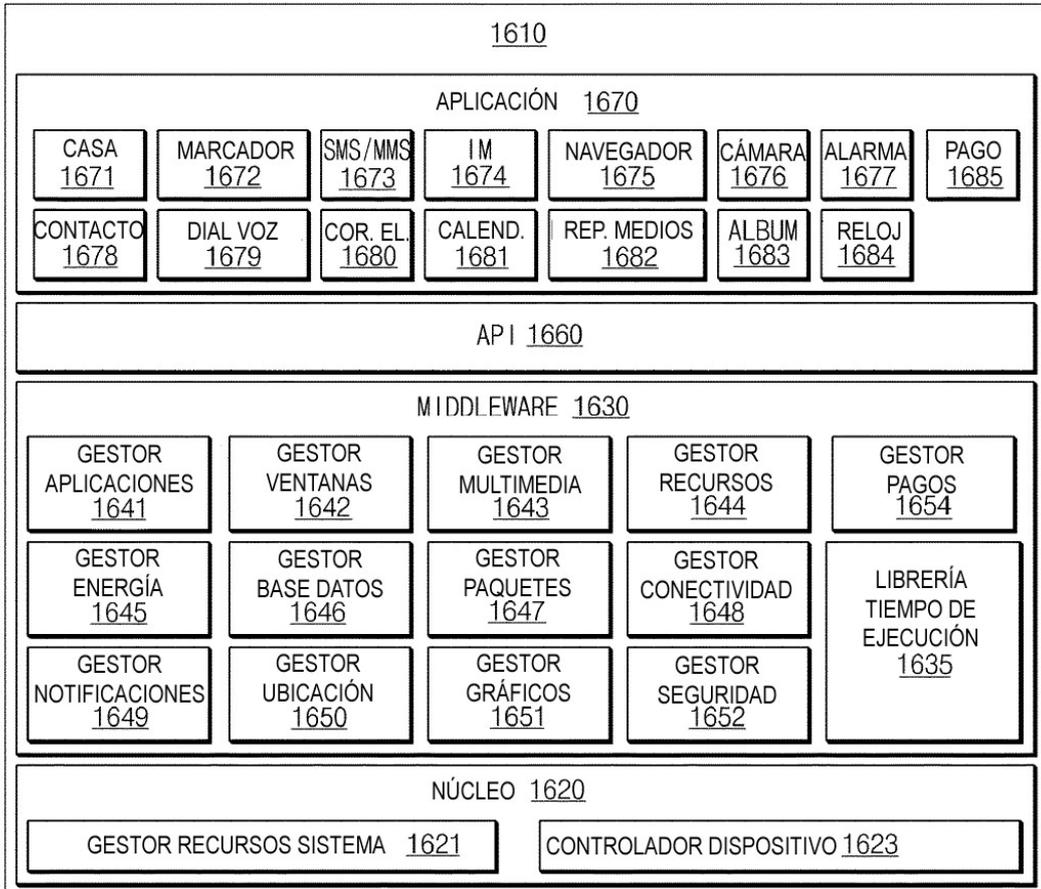


FIG. 16