

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 383**

51 Int. Cl.:

H01Q 5/328 (2015.01)

H01Q 5/378 (2015.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2015** **E 15195550 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3024090**

54 Título: **Antena y dispositivo electrónico que incluye la misma**

30 Prioridad:

21.11.2014 KR 20140163756

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

22.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PARK, JOO-HWAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 755 383 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

Antena y dispositivo electrónico que incluye la misma

Antecedentes

1. Campo de la invención

- 5 La presente divulgación se refiere por lo general a un dispositivo electrónico, y más particularmente a un dispositivo electrónico que incluye una antena.

2. Descripción de la técnica relacionada

A medida que avanzan las tecnologías de comunicación electrónica, se desarrollan dispositivos electrónicos que tienen varias funciones con una función de convergencia para realizar una o más funciones.

- 10 En los últimos años, a medida que las brechas funcionales entre los fabricantes se han reducido, los dispositivos electrónicos se están proporcionando con una profundidad reducida, es decir, son más finos, para satisfacer las necesidades del consumidor, aumentar la rigidez y mejorar el diseño. Los aumentos en la rigidez de los dispositivos electrónicos se proporcionan mediante la sustitución de componentes, por ejemplo, componentes exteriores, con un material metálico, que al mismo tiempo apela al deseo del consumidor de una alta calidad y una mejor apariencia exterior. Sin embargo, los fabricantes deben abordar la conexión a tierra y la reducción de la radiación de la antena debido al uso de material metálico en el exterior de los dispositivos electrónicos.

- 15 Las antenas utilizadas en el dispositivo electrónico incluyen una antena plana invertida F (PIFA) o un radiador monopolo en una estructura básica, con un volumen y número de los radiadores de antena montados determinados en función de una frecuencia de servicio, ancho de banda y tipo. Por ejemplo, la antena necesita satisfacer un servicio de comunicación inalámbrica que opera en diversas bandas, como el Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), Evolución a largo plazo (LTE), Bluetooth (BT), Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y Fidelidad inalámbrica (Wi-Fi). Los dispositivos electrónicos más finos deben funcionar en una o más de las bandas de comunicación, dado el espacio de montaje reducido provisto para el radiador de antena, deben producir un campo eléctrico por debajo del umbral de la tasa de absorción específica (SAR) para determinar la energía electromagnética absorbida por un cuerpo humano, y deben superar la degradación de la radiación debido a miembros metálicos periféricos, por ejemplo, una carcasa metálica, un bisel metálico y partes electrónicas formadas de materiales metálicos.

El documento US6429818 B1 desvela un conjunto de antena parásita de banda simple o doble.

- 30 El documento WO2007/096693 A1 desvela una disposición de antena en la que una primera antena y una segunda antena se acoplan por un elemento de acoplamiento y la impedancia del elemento de acoplamiento puede conmutarse,

los documentos WO2014/059382 A1, US2011/0032165 A1 y WO2014/046691 A1 desvelan cada uno una disposición de antena que comprende un elemento de antena alimentado activamente y un elemento de antena pasivo, en el que el elemento de antena pasivo está conectado a tierra a través de un condensador.

Sumario

- 35 La presente invención se ha realizado para abordar los problemas y desventajas mencionados anteriormente, y para proporcionar al menos las ventajas que se describen a continuación.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1.

- 40 De acuerdo con un ejemplo de la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico que incluye un sustrato; un radiador de antena; un miembro metálico dispuesto cerca del radiador de antena; un miembro conector eléctricamente conectado a tierra; un dieléctrico interpuesto entre el miembro conector y el miembro metálico; un condensador formado por el miembro conector y el miembro metálico; al menos un elemento de protección de impactos interpuesto entre el condensador y la tierra del sustrato en una línea de tierra; y un elemento de conmutación interpuesto entre el elemento de protección de impactos y la tierra. El condensador se abre desde al menos un miembro metálico en una banda de baja frecuencia y cortocircuitarse con al menos un miembro metálico en una banda de alta frecuencia de acuerdo con las características de respuesta de frecuencia del condensador.

Breve descripción de los dibujos

Los aspectos, características y ventajas anteriores y otros de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 50 la Figura 1 es un diagrama de bloques de una red que incluye un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 2 es una vista frontal en perspectiva de un dispositivo electrónico que incluye un miembro metálico de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 3 es una vista en perspectiva posterior de un dispositivo electrónico que incluye un miembro metálico de acuerdo con una realización de la presente invención;

5 la Figura 4A es una vista en perspectiva despiezada de un miembro de tapa que es un miembro metálico separado de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 4B es una vista en perspectiva de un lado interno de un miembro de tapa de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 5 es un diagrama de una antena de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 la Figura 6 es un diagrama de circuito equivalente de una antena de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 7 es un diagrama esquemático del cálculo de capacitancia de un dieléctrico entre dos placas metálicas de acuerdo con una realización de la presente invención;

15 las Figuras 8A y 8B ilustran un dieléctrico dispuesto debajo de un miembro metálico de acuerdo con realizaciones de la presente invención;

las Figuras 9A y 9B son gráficos que comparan las características de respuesta de frecuencia entre un condensador ideal y un condensador de una realización de la presente invención;

la Figura 10 es un diagrama de circuito equivalente de una antena que incluye un conmutador de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 las Figuras 11A y 11B son tablas de características de eficacia de antena por frecuencia antes y después de incluir un condensador que usa un dieléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 12 es una tabla que compara las características de eficacia entre una antena de la presente invención que incluye un condensador que usa una antena dieléctrica y una antena convencional; y

25 la Figura 13 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

A lo largo de los dibujos, se entenderá que los números de referencia similares se refieren a partes, componentes y estructuras similares.

Descripción detallada de las realizaciones de la presente invención

30 En el presente documento, se describen las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Si bien las realizaciones específicas de la presente invención se ilustran en los dibujos y se proporcionan descripciones detalladas relevantes para ayudar a una comprensión integral de diversas realizaciones de la presente invención, los diversos detalles específicos en la siguiente descripción se proporcionan para ayudar a una comprensión integral, pero las realizaciones son meramente ejemplos. En consecuencia, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones de las diversas realizaciones descritas en el presente documento sin apartarse del ámbito de la presente invención. Además, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas pueden omitirse para mayor claridad y concisión.

40 Los términos y palabras utilizados en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a sus significados literales, sino que se utilizan para permitir una comprensión clara y coherente de la presente invención. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente invención se proporciona únicamente con fines ilustrativos y no con el fin de limitar la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de la misma.

Debe entenderse que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "una superficie componente" incluye referencia a una o más de tales superficies.

45 El término "sustancialmente" usado para describir las realizaciones de la presente invención indica que una característica, parámetro o valor mencionado no necesita alcanzarse exactamente, sino que las desviaciones o variaciones, por ejemplo, tolerancias, error de medición, limitaciones de precisión de medición y otros factores conocidos por los expertos en la materia, pueden ocurrir en cantidades que no impiden el efecto que la característica pretendía proporcionar.

50 Las expresiones "incluir" y "pueden incluir" usados para describir las realizaciones de la presente invención indican la presencia de una o más funciones, operaciones, elementos y similares correspondientes, y no limitan las funciones, operaciones, elementos y similares adicionales. Además, las expresiones "incluir" y "tener" usados al describir las realizaciones de la presente invención indican la presencia de características, características, números, pasos, operaciones, elementos, partes y combinaciones de los mismos, y no excluyen la presencia o adición de una o más características, números, pasos, operaciones, elementos, partes o una combinación de los mismos.

55 Como se usa en el presente documento, el término "o" usado para describir las realizaciones de la presente invención incluye cualquiera y todas las combinaciones de palabras enumeradas juntas. Por ejemplo, "A o B" puede incluir A o B, o puede incluir tanto A como B.

Aunque términos como "1º", "2º", "primer", "segundo" usados para describir las diversas realizaciones de la presente invención pueden modificar diversos elementos de las diversas realizaciones, estos términos no limitan los elementos correspondientes. Por ejemplo, estos términos no limitan un orden o una importancia de los elementos constituyentes correspondientes. Estos términos pueden usarse para distinguir un elemento constituyente de otro elemento constituyente. Por ejemplo, un primer dispositivo de usuario y el segundo dispositivo de usuario son dispositivos de usuario e indican diferentes dispositivos de usuario. Por ejemplo, un primer elemento constituyente puede denominarse un segundo elemento constituyente, y de manera similar, el segundo elemento constituyente puede denominarse como el primer elemento constituyente sin apartarse del ámbito de la presente invención.

Se entenderá que, cuando se menciona que un elemento está "conectado" a o "accediendo" a otro elemento, el elemento puede estar directamente conectado, acoplado o accediendo al otro elemento, y puede haber elementos intermedios presentes entre los dos elementos. Por otro lado, cuando se menciona que un elemento está "directamente conectado" a o "accediendo directamente" a otro elemento, no existe un elemento intermedio entre el elemento y el otro elemento.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos, incluidos los términos técnicos y científicos, utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que los entendidos habitualmente en la técnica. Se entenderá además que los términos, tales como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como teniendo un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica relevante y las diversas realizaciones de la presente invención, y no deben interpretarse en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que se defina claramente en el presente documento.

Un dispositivo electrónico de acuerdo con las realizaciones de la presente invención incluye una antena capaz de realizar una función de comunicación en al menos una banda de frecuencia. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede ser un teléfono inteligente, una tableta, ordenador personal (PC), un teléfono móvil, un vídeo-teléfono, un lector de libros electrónicos, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un ordenador netbook, un asistente digital personal (PDA), un Reproductor multimedia portátil (PMP), un Reproductor de Grupo de expertos de imágenes en movimiento Fase 1 o Fase 2 (MPEG-1 o MPEG-2), reproductor de audio de capa 3 (MP3), un dispositivo médico móvil, una cámara y un dispositivo portátil (por ejemplo, un dispositivo montado en la cabeza (HMD), como gafas electrónicas, ropa electrónica, un brazalete electrónico, un collar electrónico, un accesorio electrónico, un tatuaje electrónico, un reloj inteligente y similares).

De acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención, el dispositivo electrónico puede ser un electrodoméstico inteligente que tiene una antena. Por ejemplo, el electrodoméstico inteligente puede incluir al menos uno de un televisor (TV), un reproductor de discos versátiles digitales (DVD), un reproductor de audio, un refrigerador, un aire acondicionado, una aspiradora, un horno, un horno microondas, un lavadora, un purificador de aire, un decodificador, una caja de TV (por ejemplo, Samsung HomeSync™, Apple TV™ o Google TV™), una consola de juegos, un diccionario electrónico, una llave electrónica, una videocámara y un marco electrónico.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención, el dispositivo electrónico que incluye la antena puede ser uno de varios dispositivos médicos (por ejemplo, angiografía por resonancia magnética (MRA), imágenes de resonancia magnética (MRI), tomografía computarizada (CT), un equipo de imágenes, un instrumento ultrasónico y similares), un dispositivo de navegación, un receptor del Sistema de posicionamiento global (GPS), un Registrador de datos de eventos (EDR), un Registrador de datos de vuelo (FDR), un dispositivo de infoentrenamiento para automóviles, equipos electrónicos para un barco (por ejemplo, un dispositivo de navegación para embarcaciones, una brújula giroscópica y similares), aviones, un dispositivo de seguridad, una unidad principal del automóvil, un robot industrial o doméstico, un cajero automático (ATM), un dispositivo de punto de venta (POS) y similares.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención, el dispositivo electrónico puede ser parte de al menos uno de un mueble o una construcción/estructura que incluye una antena. El dispositivo electrónico puede ser una placa electrónica, un dispositivo de entrada de firma electrónica, un proyector o cualquiera de varias máquinas de medición (por ejemplo, suministro de agua, electricidad, gas, una máquina de medición de propagación y similares).

El dispositivo electrónico puede ser una o más combinaciones de los diversos dispositivos mencionados anteriormente. Además, el dispositivo electrónico puede ser un dispositivo flexible. Además, el dispositivo electrónico no se limita a los dispositivos mencionados anteriormente.

En lo sucesivo, se describirá un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. El término "usuario" usado en las diversas realizaciones puede referirse a una persona que usa el dispositivo electrónico o un dispositivo que usa el dispositivo electrónico (por ejemplo, un dispositivo electrónico de inteligencia artificial (AI)).

La Figura 1 ilustra un entorno de red que incluye un dispositivo 101 electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la Figura 1, el dispositivo 101 electrónico incluye un bus 110, un procesador 120, una memoria 130, una interfaz 140 de entrada/salida, una pantalla 150 y una interfaz 160 de comunicación.

El bus 110 es un circuito para conectar los elementos antes mencionados (por ejemplo, el procesador 120, la memoria 130, la interfaz 140 de entrada/salida, la pantalla 150 y la interfaz 160 de comunicación) entre sí y para brindar una comunicación (por ejemplo, un mensaje de control) entre los elementos antes mencionados.

5 El procesador 120 recibe una instrucción de los diferentes elementos mencionados anteriormente (por ejemplo, la memoria 130, la interfaz 140 de entrada/salida, la pantalla 150 y la interfaz 160 de comunicación) a través del bus 110, y por lo tanto puede interpretar la instrucción recibida y ejecutar el procesamiento aritmético o tratamiento de datos de acuerdo con las instrucciones interpretadas.

10 La memoria 130 almacena una instrucción o datos recibidos del procesador 120 o elementos diferentes o generados por el procesador 120 o los diferentes elementos. La memoria 130 incluye módulos de programación, tales como un núcleo 131, un middleware 132, una interfaz 133 de programación de aplicaciones (API) y una aplicación 134. Cada uno de los módulos de programación mencionados puede consistir en entidades de software, firmware o hardware o puede consistir en al menos dos o más combinaciones de los mismos.

15 El núcleo 131 controla o gestiona los recursos del sistema (por ejemplo, el bus 110, el procesador 120, la memoria 130 y similares) utilizados para ejecutar una operación o función implementada en el middleware 132, la API 133 o la aplicación 134. Además, el núcleo 131 proporciona una interfaz controlable o manejable al acceder a elementos constituyentes individuales del dispositivo 101 electrónico en el middleware 132, la API 133 o la aplicación 134.

20 El middleware 132 realiza una función de mediación para que la API 133 o la aplicación 134 se comuniquen con el núcleo 131 para intercambiar datos. Además, con respecto a las solicitudes de tareas recibidas de la aplicación 134, el middleware 132 controla (por ejemplo, programa o equilibra la carga) las solicitudes de tareas mediante el uso de un procedimiento para asignar una prioridad para utilizar un recurso del sistema del dispositivo 101 electrónico a al menos uno de la aplicación 134.

La API 133 incluye al menos una interfaz o función (por ejemplo, una instrucción) para control de archivos, control de ventanas, procesamiento de video, control de caracteres y similares, como una interfaz capaz de controlar una función proporcionada por la aplicación 134 en el núcleo 131 o el middleware 132.

25 La aplicación 134 puede incluir una aplicación de Servicio de mensajes cortos (SMS)/Servicio de mensajería multimedia (MMS), una aplicación de correo electrónico, una aplicación de calendario, una aplicación de alarma, una aplicación de atención médica (por ejemplo, una aplicación para medir un nivel de actividad física), un nivel de azúcar en la sangre y similares) o una aplicación de información ambiental (por ejemplo, información de presión atmosférica, humedad o temperatura). Además o como alternativa, la aplicación 134 puede ser una aplicación relacionada con un intercambio de información entre el dispositivo 101 electrónico y un dispositivo 104 electrónico externo o un servidor 106. La aplicación relacionada con el intercambio de información incluye una aplicación de retransmisión de notificaciones para transmitir información específica al dispositivo 104 electrónico externo o una aplicación de gestión de dispositivos para gestionar el dispositivo electrónico externo.

30 La aplicación de retransmisión de notificaciones incluye una función de retransmisión de información de notificación generada en otra aplicación (por ejemplo, una aplicación de SMS/MMS, una aplicación de correo electrónico, una aplicación de atención médica, una aplicación de información ambiental y similares) del dispositivo 101 electrónico al dispositivo 104 electrónico externo o el servidor 106. Además o como alternativa, la aplicación de retransmisión de notificaciones recibe información de notificación del dispositivo 104 electrónico externo, y proporciona la información de notificación al usuario.

35 La aplicación de gestión de dispositivos gestiona una función para al menos una parte del dispositivo 104 electrónico externo que se comunica con el dispositivo 101 electrónico. Los ejemplos de la función incluyen encender/apagar el dispositivo 104 electrónico externo (o algunos de sus componentes) o ajustar la iluminación o la resolución de una pantalla, y administrar (por ejemplo, instalar, eliminar o actualizar) una aplicación que opera en el dispositivo 104 electrónico externo o un servicio (por ejemplo, un servicio de llamadas o un servicio de mensajes) proporcionado por el dispositivo 104 electrónico externo.

40 La aplicación 134 incluye una aplicación especificada de acuerdo con la información de atributo (por ejemplo, un tipo de dispositivo electrónico) del dispositivo 104 electrónico externo. Por ejemplo, si el dispositivo 104 electrónico externo es un reproductor de MP3, la aplicación 134 puede incluir una aplicación relacionada con una reproducción de música. De manera similar, si el dispositivo 104 electrónico externo es un dispositivo médico móvil, la aplicación 134 puede incluir una aplicación relacionada con la atención médica. La aplicación 134 puede incluir al menos una de una aplicación especificada en el dispositivo 101 electrónico o una aplicación recibida desde el dispositivo 104 electrónico externo.

45 La interfaz 140 de entrada/salida retransmite una instrucción o entrada de datos de un usuario mediante el uso de un sensor (por ejemplo, un sensor de aceleración, un sensor giroscópico y similares) o un dispositivo de entrada (por ejemplo, un teclado o una pantalla táctil) al procesador 120, la memoria 130 o la interfaz 160 de comunicación, por ejemplo, a través del bus 110. Por ejemplo, la interfaz 140 de entrada/salida proporciona datos con respecto a la entrada táctil de un usuario a través de la pantalla táctil al procesador 120. Además, la interfaz 140 de entrada/salida emite una instrucción o datos recibidos desde el procesador 120, la memoria 130 o la interfaz 160 de comunicación a

un dispositivo de salida (por ejemplo, un altavoz o una pantalla), por ejemplo, a través del bus 110. Por ejemplo, la interfaz 140 de entrada/salida emite datos de audio proporcionados mediante el uso del procesador 120 al usuario a través del altavoz.

La pantalla 150 muestra una variedad de información (por ejemplo, datos multimedia o datos de texto) al usuario.

5 La interfaz 160 de comunicación facilita la comunicación entre el dispositivo 101 electrónico y el dispositivo 104 electrónico externo o el servidor 106. La interfaz 160 de comunicación incluye una antena 500 (Figura 5), cuyos ejemplos se describen a continuación. La interfaz 160 de comunicación puede comunicarse con el dispositivo 104 electrónico externo y el servidor 106 al conectarse con una red 162 a través de comunicación inalámbrica o comunicación por cable.

10 La comunicación inalámbrica incluye, por ejemplo, al menos uno de Wi-Fi, Bluetooth (BT), Comunicación de campo cercano (NFC), GPS y comunicación celular (por ejemplo, LTE, LTE-advanced (LTE-A), Código de división múltiple Acceso (CDMA), CDMA de banda ancha (WCDMA), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), banda ancha inalámbrica (Wi-Bro), sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y similares.

15 La comunicación por cable incluye, por ejemplo, al menos uno de un bus serie universal (USB), interfaz multimedia de alta definición (HDMI), estándar recomendado (RS) -232 y servicio telefónico simple antiguo (POTS).

20 La red 162 puede ser una red de telecomunicaciones. La red de telecomunicaciones incluye al menos una red informática, Internet, Internet de las cosas y una red telefónica. Un protocolo (por ejemplo, un protocolo de capa de transporte, un protocolo de capa de enlace de datos o un protocolo de capa física) para la comunicación entre el dispositivo 101 electrónico y un dispositivo 104 electrónico externo puede ser soportado en al menos una de la aplicación 134, la interfaz 133 de programación de aplicaciones, el middleware 132, el núcleo 131 y la interfaz 160 de comunicación.

25 La antena se dispone cerca, pero no se limita a, una tapa metálica de la batería que sirve como carcasa externa del dispositivo electrónico. Por ejemplo, la antena puede estar diseñada para rodear uno o más miembros metálicos, que no sea la tapa metálica de la batería cerca de la antena en el dispositivo electrónico, y al menos parte de un borde del dispositivo electrónico, evitando así la degradación de la radiación debido a un bisel metálico.

La Figura 2 es una vista frontal en perspectiva de un dispositivo 200 electrónico que incluye un miembro metálico, por ejemplo, un bisel 210 metálico, de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 Con referencia a la Figura 2, una pantalla 201 puede estar dispuesta en un lado 207 frontal del dispositivo 200 electrónico. Un altavoz 202 para reproducir la voz de una contraparte se puede disponer encima de la pantalla 201. Un micrófono 203 para enviar la voz de un usuario de dispositivo electrónico a la contraparte se puede disponer debajo de la pantalla 201.

35 Se pueden disponer varios componentes funcionales del dispositivo 200 electrónico cerca del altavoz 202. Dichos componentes pueden incluir al menos un módulo 204 de sensor. El módulo 204 de sensor puede incluir al menos uno de, por ejemplo, un sensor de luz (por ejemplo, un sensor óptico), un sensor de proximidad, un sensor de infrarrojos y un sensor ultrasónico. Los componentes pueden incluir una cámara 205. Los componentes pueden incluir un indicador 206 de diodo emisor de luz (LED) para notificar la información de estado del dispositivo 200 electrónico al usuario.

40 El dispositivo 200 electrónico puede incluir un bisel 210 metálico (por ejemplo, que sirve como al menos parte de una carcasa metálica). El bisel 210 metálico puede disponerse a lo largo de un borde del dispositivo 200 electrónico y extenderse hasta al menos parte de un lado posterior del dispositivo 200 electrónico. El bisel 210 metálico puede definir, pero no está limitado a, un espesor del dispositivo 200 electrónico a lo largo del borde del dispositivo 200 electrónico, y puede formarse en forma de bucle. El bisel 210 metálico puede formarse para contribuir al menos a una parte del espesor del dispositivo 200 electrónico. El bisel 210 metálico puede estar dispuesto solo en al menos parte del borde del dispositivo 200 electrónico. Cuando el bisel 210 metálico sirve como parte de una carcasa del dispositivo 200 electrónico, la carcasa restante puede ser reemplazada por un miembro no metálico. En este caso, el bisel 210 metálico puede formarse moldeando por inserción o ensamblando el miembro no metálico. El bisel 210 metálico puede incluir al menos un segmento 215 y 216, y los biseles 213 y 214 unitarios divididos por los segmentos 215 y 216 pueden usarse como un radiador de antena.

45 El bisel 210 metálico puede tener forma de bucle a lo largo del borde y contribuir a todo el espesor del dispositivo 200 electrónico. Cuando el dispositivo 200 electrónico se ve desde el frente, el bisel 210 metálico puede incluir un bisel 211 derecho, un bisel 212 izquierdo, un bisel 213 superior y un bisel 214 inferior. Aquí, los biseles 213 y 214 superior e inferior pueden estar formados por los segmentos 215 y 216.

La antena se puede disponer, pero no se limita a, un área A o un área B del dispositivo 200 electrónico que se ve menos afectada cuando el usuario agarra el dispositivo 200 electrónico. Además del área A o el área B, la antena puede estar dispuesta en al menos uno de ambos lados del dispositivo 200 electrónico en una dirección longitudinal.

55 La Figura 3 es una vista en perspectiva posterior de un dispositivo 200 electrónico que incluye un miembro 220

metálico, por ejemplo, un miembro de tapa metálica, de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 Con referencia a la Figura 3, un miembro 220 de tapa puede disponerse adicionalmente en el lado posterior del dispositivo 200 electrónico. El miembro 220 de tapa puede ser, pero no se limita a, una tapa de la batería para proteger un paquete 232 de baterías (Figura 4A) desmontable del dispositivo 200 electrónico y decorar el exterior del dispositivo 200 electrónico. El miembro 220 de tapa puede integrarse con el dispositivo 200 electrónico y servir como una carcasa externa del dispositivo 200 electrónico. La parte posterior del dispositivo 200 electrónico puede incluir una cámara 217 y un flash 218.

10 El bisel 210 metálico puede extenderse al menos a parte del miembro 220 de tapa. En este caso, la porción de material metálico extendido del bisel 210 metálico y el miembro 220 de tapa se pueden unificar, la otra porción se puede formar de un material de resina sintética y, por lo tanto, se puede completar un solo miembro de tapa usando moldeo por inserción o ensamblaje.

Cuando la batería está integrada en el dispositivo electrónico, el miembro de la tapa puede ser reemplazado por la carcasa externa del dispositivo electrónico. En este caso, al menos parte de la carcasa externa que forma el exterior del dispositivo electrónico puede estar formada de un material metálico.

15 La Figura 4A es una vista en perspectiva despiezada de un miembro 220 de tapa que es un miembro metálico separado de un dispositivo 200 electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 4B es una vista en perspectiva de un lado interno de un miembro 220 de tapa de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 Con referencia a las Figuras 4A y 4B, el dispositivo 200 electrónico puede incluir un cuerpo 230 principal y el miembro 220 de tapa desmontable desde el lado posterior del cuerpo 230 principal. El miembro 220 de tapa puede servir, pero no se limita a, una tapa de la batería del dispositivo 200 electrónico. Por ejemplo, el miembro 220 de tapa puede emplear diversas estructuras de dispositivo desmontables del cuerpo 230 principal del dispositivo 200 electrónico. El miembro 220 de tapa puede estar formado de un material metálico de modo que al menos parte del miembro 220 de tapa pueda afectar la radiación de la antena montada cercana.

25 Como se muestra en la Figura 4A, cuando el miembro 220 de tapa se separa del cuerpo 230 principal del dispositivo 200 electrónico, se puede exponer una batería 232 reemplazable. La cámara 217 se puede disponer en una porción 231 de montaje de la tapa del cuerpo 230 principal con el miembro 220 de tapa del cuerpo 230 principal separado. Cuando el miembro 220 de tapa está unido al cuerpo 230 principal, la cámara 217 puede exponerse a través de una abertura 221 del miembro 220 de tapa.

30 El miembro 220 de tapa del material metálico puede estar conectado a tierra de forma selectiva sobre un sustrato del dispositivo 200 electrónico. La porción 231 de montaje de la tapa del cuerpo 220 principal puede incluir un miembro 2311 conector montado en el sustrato y parcialmente expuesto. El miembro 2311 conector puede usar diversos materiales conductores, como un clip en C, un casquillo, un resorte elástico y cinta conductora.

35 Como se muestra en la Figura 4B, el miembro 220 de tapa puede incluir un lado 222 interno correspondiente a la porción 231 de montaje de la tapa del cuerpo 230 principal. El lado 222 interno puede incluir un dieléctrico 2221 de cierto espesor y área. Cuando el miembro 220 de tapa está montado en la porción 231 de montaje de la tapa del cuerpo 230 principal, el dieléctrico 2221 corresponde a la ubicación del miembro 2311 de conector expuesto de la porción 231 de montaje de la tapa. Cuando el miembro 220 de tapa se une al dispositivo 200 electrónico, el dieléctrico 2221 contacta estrechamente con el miembro 2311 conector. El dieléctrico 2221 puede usar un miembro no conductor (por ejemplo, una cinta aislante, una lámina aislante de porón, una placa fina como material de PC) con cierto espesor, área y material.

40 La antena puede incluir una estructura de tierra realizada como un condensador contactando físicamente el miembro 220 de tapa metálico y el miembro 2231 conector a través del dieléctrico 2221. Puesto que el condensador contacta físicamente con el miembro metálico en un extremo final de una línea de tierra del sustrato, no se ve afectado por varios elementos intermedios (por ejemplo, un elemento de protección contra descargas eléctricas, un inductor de derivación) dispuesto en la línea de tierra del sustrato y puede realizar la conmutación ideal del miembro metálico de acuerdo con un ancho de banda de frecuencia de operación.

La Figura 5 es un diagrama de una antena 500 de acuerdo con una realización de la presente invención.

45 Un radiador 550 de antena se dispone en el dispositivo 200 electrónico. El radiador 550 de antena se puede diseñar sobre un sustrato 520. El radiador 550 de antena puede estar moldeado en un soporte de antena en el sustrato 520. El radiador 550 de antena está eléctricamente conectado y alimentado por una plataforma de radiofrecuencia (RF) del sustrato 520.

Un miembro 510 metálico se dispone cerca del radiador 550 de antena. El miembro 510 metálico es parte (por ejemplo, un marco de caja metálico, un marco metálico, una tapa de la batería metálica) de una carcasa externa del dispositivo 200 electrónico. El miembro 510 metálico puede ser al menos un componente metálico en el dispositivo electrónico.

55 El miembro 510 metálico puede degradar la radiación del radiador 550 de antena. El miembro 510 metálico está

conectado a tierra selectivamente al sustrato 520 y afecta la radiación de la antena de acuerdo con la conexión a tierra. Abrir el miembro 510 metálico desde la tierra del sustrato 520 produce buena radiación en una primera banda de frecuencia (por ejemplo, una banda de baja frecuencia). Cortocircuitar el miembro 510 metálico con la tierra del sustrato 520 produce buena radiación en una segunda banda de frecuencia (por ejemplo, una banda de alta frecuencia). Un miembro 530 conector se monta y conecta eléctricamente en un área de tierra del sustrato 520. El miembro 510 metálico incluye un dieléctrico 540 formado de un material aislante con cierta área y espesor. Cuando el dispositivo electrónico está completamente ensamblado, el dieléctrico 540 del material 510 metálico está en contacto físico cercano con el miembro 530 conector y sirve como un condensador, junto con dos conductores, es decir, el miembro 510 metálico y el miembro 530 conector.

10 Como se muestra en la Figura 5, el dieléctrico 540 está unido al miembro 510 metálico, pero no está tan limitado. Por ejemplo, el dieléctrico 540 puede estar unido directamente a una almohadilla de tierra del sustrato 520, en lugar del miembro 510 metálico, y parte del miembro 510 metálico puede contactar con el dieléctrico 540. El dieléctrico 540 puede estar unido directamente a la parte superior del miembro 530 conector o al sustrato 520, en lugar del miembro 510 metálico, y parte del miembro 510 metálico puede contactar con el dieléctrico 540.

15 El montaje del dieléctrico 540 del material 510 metálico en contacto físico cercano con el miembro 530 conector sirve como un condensador, junto con el miembro 510 metálico y el miembro conector, y el condensador realiza la capacitancia. El condensador se abre a una frecuencia baja y se acorta a una frecuencia alta de acuerdo con las características generales del mismo. Idealmente, la tierra se abre a una frecuencia baja, y la tierra se cortocircuita a una frecuencia alta, en las bandas de frecuencia correspondientes. Por lo tanto, la radiación de la antena se mejora al bloquear un componente de ruido, es decir, el ruido de corriente continua de CC a aproximadamente cientos de bandas de MHz, como un reloj de memoria y múltiples componentes del mismo, un reloj del procesador de aplicaciones (AP) y múltiples componentes del mismo, en la banda de baja frecuencia se escapa al radiador de antena a través de la tierra.

25 La Figura 6 es un diagrama de circuito equivalente de una antena 600 de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la Figura 6, una estructura de tierra 633 se deposita cerca de un radiador 650 de antena. Un miembro 610 metálico cerca del radiador 650 de antena contacta físicamente con un miembro 630 conector montado en un sustrato a través de un dieléctrico 620. El miembro 630 conector se dispone en un extremo final que contacta el miembro 610 metálico de una línea 631 de tierra del sustrato. Al menos un elemento 632 intermedio se dispone en la línea 631 de tierra del sustrato. El elemento 632 intermedio puede usar un elemento de protección contra impactos para evitar una descarga eléctrica cuando el miembro metálico está agarrado y protege un circuito de sustrato. El elemento de protección de impactos incluye, entre otros, tres condensadores (C1, C2, C3) y un inductor (L).

35 El miembro 610 metálico, el miembro 630 conector metálico y el dieléctrico 620 forman un condensador. De acuerdo con las características de frecuencia del radiador 650 de antena, el condensador abre el miembro 610 metálico y la tierra del sustrato en la banda de baja frecuencia y pone en cortocircuito el miembro 610 metálico y la tierra del sustrato en la banda de alta frecuencia. Por lo tanto, la antena 600 produce radiación óptima en la banda de frecuencia correspondiente. Puesto que el miembro 610 metálico y la tierra del sustrato se abren en una banda de frecuencia relativamente baja de acuerdo con las características del condensador, la radiación de la antena 600 se mejora al bloquear el componente de ruido, es decir, el ruido de CC a aproximadamente cientos de bandas de MHz, tales como el reloj de memoria y múltiples componentes del mismo, y el reloj AP y múltiples componentes del mismo, en la banda de baja frecuencia de fugas al radiador de antena a través de la tierra.

La Figura 7 es un diagrama esquemático del cálculo de capacitancia de un dieléctrico entre dos placas metálicas de acuerdo con una realización de la presente invención.

45 Con referencia a la Figura 7, un área S de cada placa metálica de dos placas metálicas puede calcularse a partir de una capacitancia C usando una permisividad del dieléctrico entre las dos placas metálicas basada en la Ecuación (1).

$$C = \epsilon \frac{S}{d} \quad \dots (1)$$

50 C denota la capacitancia entre las dos placas metálicas, S denota el área de la placa metálica, d denota un espacio entre las dos placas metálicas, y ϵ es $\epsilon_r \times \epsilon_0$ (ϵ_r : permisividad relativa, $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$). Es decir, una capacidad C prevista (por ejemplo, Cp1, Cp2) se puede calcular en función de las relaciones de que la capacidad C es inversamente proporcional a la separación d de las dos placas metálicas y proporcional al área de la placa S. Por lo tanto, cuando se da C en función de la impedancia en una banda de frecuencia deseada, se puede calcular el área S de contacto de las dos placas metálicas en función de la separación.

Las dos placas pueden incluir el miembro metálico y el miembro conector. El área de contacto del miembro metálico y el miembro conector se puede calcular en base a la Ecuación (1) y se puede lograr la C ideal.

55 Las Figuras 8A y 8B ilustran un dieléctrico 820 y 860 dispuesto debajo de un miembro 810 y 850 metálico, respectivamente, de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

Con referencia a la Figura 8A, el dieléctrico 820 se dispone debajo del miembro 810 metálico, y un miembro 830 conector eléctricamente conectado a tierra se dispone sobre un sustrato 840. El dieléctrico 820 del miembro 810 metálico contacta físicamente con un miembro 830 conector.

5 El dieléctrico 820 del miembro 810 metálico está unido a un lado interno del miembro 810 metálico. Cuando el dieléctrico 820 es rígido, el dieléctrico 820 se puede unir o unir al lado interno del miembro 810 metálico usando una cinta de doble cara. Se puede unir directamente una cinta aislante al dieléctrico 820.

10 Con referencia a la Figura 8B, el dieléctrico 860 se dispone en el miembro 850 metálico, y el miembro 830 conector eléctricamente conectado a tierra se dispone en el sustrato 840. El dieléctrico 860 del miembro 850 metálico contacta físicamente con el miembro 830 conector. El dieléctrico está moldeado en el lado interno del miembro 850 metálico. El dieléctrico 860 puede exponerse al lado interno del miembro 850 metálico a la misma altura que el lado interno. El dieléctrico 860 puede exponerse al lado interno del miembro 850 metálico a una altura menor o mayor que el lado interno. El miembro 830 conector produce capacitancia para filtrar una frecuencia deseada ajustando el área de contacto del dieléctrico 860.

15 Las dos placas mostradas en la Figura 7 corresponden al miembro 810 metálico y 850 en las Figuras 8A y 8B, respectivamente, y el miembro 830 conector. En este caso, la capacitancia se puede cambiar a un valor deseado alterando al menos un parámetro del área de contacto del miembro 810 y 850 metálico y el miembro 830 conector, y el dieléctrico 820 y 860, un material dieléctrico y un dieléctrico espesor. El dieléctrico puede ser elástico. En este caso, el área y el espesor del dieléctrico en contacto con el miembro conector pueden diferir de acuerdo con la dureza.

20 Las Figuras 9A y 9B son gráficos que comparan las características de respuesta de frecuencia en decibelios (S (2,1)) entre un condensador ideal y un condensador de una realización de la presente invención, es decir, el condensador actual

La Figura 9A es un gráfico de características de respuesta de frecuencia ideal de un condensador ideal, que se abre en una banda de baja frecuencia y se acorta en una banda de alta frecuencia.

25 La Figura 9B es un gráfico de características de respuesta de frecuencia del condensador de la presente invención que incluye el dieléctrico entre el miembro metálico y el miembro conector eléctricamente conectado a la tierra del sustrato, que se abre en una banda de baja frecuencia y se acorta en una banda de alta frecuencia. El condensador de la presente invención se abre en una banda de baja frecuencia del Sistema global para comunicaciones móviles (GSM) 850 ~ GSM 900 y se acorta en una banda de alta frecuencia de DCS ~ W1 (1700 ~ 2200 MHz). El condensador de la presente invención también se abre con el miembro metálico en la banda de baja frecuencia y, por lo tanto, evita el ruido en la banda de baja frecuencia (0 ~ cientos de MHz).

30 El condensador de la presente invención que incluye el dieléctrico entre el miembro metálico y el miembro conector eléctricamente conectado a la tierra del sustrato puede cambiar automáticamente la conexión eléctrica entre la tierra del sustrato y el miembro metálico de acuerdo con la banda de frecuencia de funcionamiento del radiador de antena.

35 La Figura 10 es un diagrama de circuito equivalente de una antena 1000 que incluye un conmutador 1040 de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 Con referencia a la Figura 10, una estructura de tierra está dispuesta cerca de un radiador 1050 de antena. Un miembro 1010 metálico dispuesto cerca del radiador 1050 de antena contacta físicamente con un miembro 1030 conector montado en un sustrato a través de un dieléctrico 1020. El miembro 1030 conector se dispone en un extremo final en contacto con el miembro 1010 metálico y una línea 1031 de tierra del sustrato. La línea 1031 de tierra del sustrato incluye al menos un elemento 1032 intermedio. El elemento 1032 intermedio proporciona un elemento de protección contra impactos para evitar una descarga eléctrica cuando el miembro metálico está agarrado y protege un circuito de sustrato. El elemento de protección de impactos incluye, pero no está limitado a, tres condensadores (C1, C2, C3) y un inductor (L).

45 Un conmutador (por ejemplo, un conmutador 1040 de doble tiro de un solo polo (SPDT) se dispone en la línea 1031 de tierra entre el elemento 1032 intermedio y la tierra del sustrato. El conmutador 1040 puede operarse con la potencia 1042 de suministro del conmutador y con la potencia 1041 de control del conmutador. El conmutador 1040 pasa a través de una segunda clavija en una banda de baja frecuencia y se abre la tierra. El conmutador 1040 pasa a través de una octava clavija en una banda de alta frecuencia y la tierra está en cortocircuito.

50 El condensador puede usar al menos un miembro metálico o el radiador de antena como elemento parásito para un radiador de antena auxiliar conectando selectivamente al menos un miembro metálico.

Las Figuras 11A y 11B son tablas de características de eficacia de antena por frecuencia antes y después de incluir un condensador que usa un dieléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención.

55 Las Figuras 11A y 11B muestran las características de eficacia de la antena de acuerdo con la presencia y la ausencia del condensador de la presente invención que incluye el dieléctrico entre el miembro metálico y el miembro conector eléctricamente conectado a la tierra del sustrato en la estructura de tierra de la antena incluyendo el conmutador.

Una antena convencional sin condensador exhibe características de eficacia del 31,4 % y 30,1 % en promedio en la banda de baja frecuencia, mientras que la antena de la presente invención exhibe características de eficacia relativamente mejores del 32,8 % y 31,0 % en promedio en la misma banda de baja frecuencia.

5 La antena convencional sin el condensador exhibe características de eficacia del 36,4 % y 32,3 % en promedio en la banda de alta frecuencia, mientras que la antena de la presente invención exhibe características de eficacia relativamente mejores del 40,8 % y 34,4 % en promedio en la misma banda de alta frecuencia.

La Figura 12 es una tabla que compara las características de eficacia de la antena (antena 3) de la presente invención que incluye el condensador que usa las antenas dieléctricas y convencionales (antenas 1 y 2).

10 Con referencia a la Figura 12, la primera antena exhibe las características de eficacia en diseños óptimos para una banda de baja frecuencia y una banda de alta frecuencia. La segunda antena exhibe características de eficacia con la presencia del conmutador. La eficacia de la segunda antena aumenta en las bandas de baja y alta frecuencia, en comparación con la primera antena sin el conmutador.

15 La tercera antena exhibe características de eficacia usando el condensador que incluye el dieléctrico entre el miembro metálico y el miembro conector eléctricamente conectado a la tierra del sustrato. La eficacia de la tercera antena aumenta en las bandas de baja y alta frecuencia, en comparación con la segunda antena.

20 Cuando el dieléctrico se inserta entre el sustrato y el miembro metálico, el condensador se abre en baja frecuencia y se acorta en la alta frecuencia de acuerdo con sus características. Por lo tanto, la conexión a tierra ideal se realiza en baja frecuencia, y la conexión a tierra solo se acorta a alta frecuencia en la banda de frecuencia correspondiente. Por lo tanto, la radiación de la antena se mejora bloqueando el componente de ruido, es decir, el ruido de CC a ruido de aproximadamente cientos de bandas de MHz, como el reloj de memoria y múltiples componentes del mismo, el reloj AP y el componente múltiple del mismo, en la banda de baja frecuencia de fugas al radiador de antena a través de la tierra.

La Figura 13 es un diagrama de bloques de una configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 Con referencia a la Figura 13, se proporciona una configuración del dispositivo 1301 electrónico. El dispositivo 1301 electrónico puede constituir total o parcialmente el dispositivo 101 electrónico de la Figura 1, el dispositivo 200 de las Figuras 2A, 2B y 3. El dispositivo 1301 electrónico incluye al menos un AP 1310, un módulo 1320 de comunicación, una tarjeta 1324 de módulo de identificación de suscriptor (SIM), una memoria 1330, un módulo 1340 de sensor, un dispositivo de entrada 1350, una pantalla 1360, una interfaz 1370, un módulo 1380 de audio, un módulo 1391 de cámara, un módulo 1395 de gestión de energía, una batería 1396, un indicador 1397 y un motor 1398.

30 El AP 1310 controla una pluralidad de elementos de hardware o software conectados al AP 1310 mediante un sistema operativo o un programa de aplicación. El AP 1310 procesa una variedad de datos, incluidos datos multimedia, y realiza operaciones aritméticas. El AP 1310 puede implementarse, por ejemplo, con un Sistema en Chip (SoC). El AP 1310 puede incluir además una Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU).

35 El módulo 1320 de comunicación (por ejemplo, la interfaz 160 de comunicación) realiza la transmisión/recepción de datos en comunicación entre otros dispositivos electrónicos (por ejemplo, el dispositivo 104 electrónico externo o el servidor 106) conectado con el dispositivo 1301 electrónico a través de una red. El módulo 1320 de comunicación incluye un módulo 1321 celular, un módulo 1323 de Wi-Fi, un módulo 1325 de BT, un módulo 1327 de GPS, un módulo 1328 de NFC y un módulo 1329 de radiofrecuencia (RF).

40 El módulo 1321 celular proporciona una llamada de voz, una llamada de video, un servicio de texto, un servicio de internet y similares, a través de una red de comunicación (por ejemplo, LTE, LTE-A, CDMA, WCDMA, UMTS, WiBro y GSM, y similares). Además, el módulo 1321 celular identifica y autentica el dispositivo 1301 electrónico dentro de la red de comunicación utilizando una tarjeta 1324 SIM. El módulo 1321 celular puede realizar al menos algunas de las funciones que puede proporcionar el AP 1310. Por ejemplo, el módulo 1321 celular puede realizar al menos algunas de las funciones de control multimedia.

45 El módulo 1321 celular incluye un procesador de comunicación (CP). Además, el módulo 1321 celular puede implementarse, por ejemplo, con un SoC. Aunque elementos, tales como el módulo 1321 celular (por ejemplo, el CP), la memoria 1330 y el módulo 1395 de gestión de energía se ilustran como elementos separados con respecto al AP 1310 en la Figura 13, el AP 1310 también puede implementarse de manera que al menos una parte (por ejemplo, el módulo 1321 celular) de los elementos mencionados anteriormente se incluya en el AP 1310.

50 El AP 1310 o el módulo 1321 celular (por ejemplo, el CP) carga una instrucción o datos, que se reciben de cada memoria no volátil conectada a ellos o al menos uno de los diferentes elementos, en una memoria volátil y procesa la instrucción o los datos. Además, el AP 1310 o el módulo 1321 celular almacena datos, que se reciben de al menos uno de diferentes elementos o se generan por al menos uno de diferentes elementos, en la memoria no volátil.

55 Cada uno de los módulos 1323 de Wi-Fi, el módulo 1325 de BT, el módulo 1327 de GPS y el módulo 1328 de NFC

- 5 incluye un procesador para procesar datos transmitidos/recibidos a través de un módulo correspondiente. Aunque el módulo 1321 celular, el módulo 1323 de Wi-Fi, el módulo 1325 de BT, el módulo 1327 de GPS y el módulo 1328 de NFC se ilustran en la Figura 13 como bloques separados, de acuerdo con una realización de la presente invención, al menos algunos (por ejemplo, dos o más) del módulo 1321 celular, el módulo 1323 de Wi-Fi, el módulo 1325 de BT, el módulo 1327 de GPS y el módulo 1328 de NFC puede incluirse en un chip integrado (IC) o paquete IC. Por ejemplo, al menos algunos de los procesadores correspondientes al módulo 1321 celular, el módulo 1323 de Wi-Fi, el módulo 1325 de BT, el módulo 1327 de GPS y el módulo 1328 de NFC (por ejemplo, un procesador de comunicación correspondiente al módulo 1321 celular y un procesador de Wi-Fi correspondiente al módulo de 1323 de Wi-Fi) puede implementarse con un SoC.
- 10 El módulo 1329 de RF transmite/recibe datos, por ejemplo, una señal de RF. El módulo 1329 de RF puede incluir, por ejemplo, un transceptor, un módulo de amplificador de potencia (PAM), un filtro de frecuencia, un amplificador de bajo ruido (LNA) y similares. Además, el módulo 1329 de RF puede incluir además un componente para transmitir/recibir una onda de radio en un espacio libre en comunicación inalámbrica, por ejemplo, un conductor, un cable conductor y similares. Aunque se ilustra en la Figura 13 que el módulo 1321 celular, el módulo 1323 de Wi-Fi, el módulo 1325 de BT, el módulo 1327 de GPS y el módulo 1328 de NFC comparten un módulo 1329 de RF, de acuerdo con una realización de la presente invención, al menos uno de los celulares el módulo 1321, el módulo 1323 de Wi-Fi, el módulo 1325 de BT, el módulo 1327 de GPS, el módulo 1328 de NFC pueden transmitir/recibir una señal de RF a través de un módulo de RF separado.
- 15 La tarjeta 1324 SIM se inserta en una ranura formada en una ubicación específica del dispositivo 1301 electrónico. La tarjeta 1324 SIM incluye información de identificación única (por ejemplo, Un identificador de tarjeta de circuito integrado (ICCID)) o información del suscriptor (por ejemplo, una identidad del suscriptor móvil internacional (IMSI)).
- 20 La memoria 1330 (por ejemplo, la memoria 130) incluye una memoria 1332 interna o una memoria 1334 externa.
- La memoria 1332 interna puede incluir, por ejemplo, al menos una de una memoria volátil (por ejemplo, una memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), una RAM estática (SRAM), una RAM dinámica síncrona (SDRAM) y similares) o un memoria no volátil (por ejemplo, una memoria de solo lectura programable de una sola vez (OTPROM), una ROM programable (PROM), una ROM borrable y programable (EPROM), una ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), una ROM de máscara, una ROM flash, una memoria flash No AND (NAND), una memoria flash No OR (NOR) y similares). La memoria 1332 interna puede ser una unidad de estado sólido (SSD).
- 25 La memoria 1334 externa puede incluir una unidad flash, y puede incluir además, por ejemplo, Compact Flash (CF), Secure Digital (SD), micro-SD, mini-SD, extreme digital (xD), tarjeta de memoria y similares. La memoria 1334 externa puede estar acoplada operativamente al dispositivo 1301 electrónico a través de diversas interfaces.
- 30 El dispositivo 1301 electrónico puede incluir además una unidad de almacenamiento (o un medio de almacenamiento), tal como un disco duro.
- El módulo 1340 de sensor mide una cantidad física o detecta un estado de funcionamiento del dispositivo 1301 electrónico, y convierte la información medida o detectada en una señal eléctrica. El módulo 1340 de sensor incluye, por ejemplo, al menos uno de un sensor 1340A de gestos, un sensor 1340B giroscópico, un sensor 1340C de presión barométrica, un sensor 1340D magnético, un sensor 1340E de aceleración, un sensor 1340F de agarre, un sensor 1340G de proximidad, un sensor 1340H de color (por ejemplo, un sensor rojo, verde, azul (RGB)), un sensor 1340I biométrico, un sensor 1340J de temperatura/humedad, un sensor 1340K de iluminación y un sensor 1340M ultravioleta (UV). Además o como alternativa, el módulo 1340 de sensor puede incluir, por ejemplo, un sensor de nodo E, un sensor de electromiografía (EMG), un sensor de electroencefalograma (EEG), un sensor de electrocardiograma (ECG), un sensor de huellas dactilares y similares. El módulo 1340 de sensor puede incluir además un circuito de control para controlar al menos uno o más sensores incluidos en el mismo.
- 35 El dispositivo de entrada 1350 incluye un panel 1352 táctil, un sensor 1354 de lápiz (digital), una tecla 256 o una unidad 1358 de entrada ultrasónico.
- 40 El panel 1352 táctil reconoce una entrada táctil, por ejemplo, usando al menos uno de un tipo electrostático, un tipo sensible a la presión y un tipo ultrasónico. El panel 1352 táctil puede incluir además un circuito de control. En el caso del tipo de panel 1352 táctil electrostático, no solo es posible el reconocimiento de contacto físico, sino también el reconocimiento de proximidad. El panel 1352 táctil puede incluir además una capa táctil. En este caso, el panel 1352 táctil proporciona al usuario una reacción táctil.
- 45 El sensor 1354 de lápiz (digital) puede implementarse, por ejemplo, usando el mismo procedimiento o un procedimiento similar para recibir una entrada táctil del usuario o usando una hoja adicional para reconocimiento.
- La tecla 1356 puede ser, por ejemplo, un botón físico, una tecla óptica, un teclado o una tecla táctil.
- 50 La unidad 1358 de entrada ultrasónico es un dispositivo mediante el cual el dispositivo 1301 electrónico detecta una onda de sonido a través de un micrófono 1388 usando un lápiz que genera una señal ultrasónica y es capaz de reconocimiento de radio.
- 55

El dispositivo 1301 electrónico puede usar el módulo 1320 de comunicación para recibir una entrada del usuario desde un dispositivo externo (por ejemplo, un ordenador o un servidor) conectado al mismo.

La pantalla 1360 (por ejemplo, la pantalla 150) incluye un panel 1362, un dispositivo 1364 de holograma o un proyector 1366.

- 5 El panel 1362 puede ser, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), un diodo emisor de luz orgánico de matriz activa (AM-OLED) y similares. El panel 1362 puede implementarse, por ejemplo, de manera flexible, transparente o portátil. El panel 1362 puede construirse como un módulo con el panel táctil.

El dispositivo 1364 de holograma usa una interferencia de luz y muestra una imagen estereoscópica en el aire.

- 10 El proyector 1366 muestra una imagen proyectando un haz de luz sobre una pantalla. La pantalla puede estar ubicada dentro o fuera del dispositivo 1301 electrónico.

La pantalla 1360 puede incluir además un circuito de control para controlar el panel 1362, el dispositivo 1364 de holograma o el proyector 1366.

- 15 La interfaz 1370 incluye, por ejemplo, un HDMI 1372, un USB 1374, una interfaz 1376 de comunicación óptica o una D-subminiatura (D-sub) 1378. La interfaz 1370 puede incluirse, por ejemplo, en la interfaz 160 de comunicación de la Figura 1. Además o como alternativa, la interfaz 1370 puede incluir, por ejemplo, Enlace de alta definición móvil (MHL), Tarjeta SD/Tarjeta multimedia (MMC) o Asociación de datos infrarrojos (IrDA).

- 20 El módulo 1380 de audio convierte bilateralmente una señal de sonido y eléctrica. Al menos algunos elementos del módulo 1380 de audio pueden incluirse en la interfaz 130 de entrada/salida de la Figura 1. El módulo 1380 de audio convierte la información de sonido que entra o sale a través de un altavoz 1382, un receptor 1384, un auricular 1386, el micrófono 1388 y similares.

El módulo 1391 de cámara es un dispositivo para captura de imagen y vídeo, y puede incluir 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, un LED o una lámpara de xenón).

- 25 El módulo 1395 de gestión de energía administra la energía del dispositivo 1301 electrónico. El módulo 1395 de gestión de energía puede incluir un circuito integrado de administración de energía (PMIC), un cargador IC o un medidor de batería.

El PMIC puede colocarse dentro de un semiconductor IC o SoC. La carga se clasifica en carga por cable y carga inalámbrica. El cargador IC carga una batería y evita un flujo de sobretensión o sobrecorriente desde un cargador. El cargador IC incluye un cargador IC para al menos una de la carga por cable y la carga inalámbrica.

- 30 La carga inalámbrica se puede clasificar, por ejemplo, en un tipo de resonancia magnética, un tipo de inducción magnética y un tipo electromagnético. Se puede agregar un circuito adicional para la carga inalámbrica, por ejemplo, un bucle de bobina, un circuito resonante, un rectificador y similares.

- 35 El medidor de batería mide, por ejemplo, una cantidad residual de la batería 1396 y un voltaje, corriente y temperatura durante la carga. La batería 1396 almacena o genera electricidad y suministra energía al dispositivo 1301 electrónico utilizando la electricidad almacenada o generada. La batería 1396 puede incluir una batería recargable o una batería solar.

El indicador 1397 indica un estado específico, por ejemplo, un estado de arranque, un estado de mensaje, un estado de carga y similares, del dispositivo 1301 electrónico o una parte del mismo (por ejemplo, el AP 1310).

El motor 1398 convierte una señal eléctrica en una vibración mecánica.

- 40 El dispositivo 1301 electrónico incluye una Unidad de procesamiento general (por ejemplo, una GPU) para soportar TV móvil. La GPU para soportar TV móvil procesa datos de medios de acuerdo con un protocolo de, por ejemplo, Difusión Multimedia Digital (DMB), Difusión de Vídeo Digital (DVB), flujo de medios y similares.

- 45 Cada uno de los elementos mencionados anteriormente del dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención puede consistir en uno o más componentes, y sus nombres pueden variar dependiendo de un tipo de dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención puede incluir al menos uno de los elementos mencionados anteriormente. Algunos de los elementos pueden omitirse, o pueden incluirse otros elementos adicionales. Además, algunos de los elementos del dispositivo electrónico pueden combinarse y construirse como una sola entidad, para realizar igualmente las funciones de los elementos correspondientes antes de la combinación.

- 50 El término "módulo" utilizado en el presente documento puede referirse a uno de hardware, software y firmware, o una combinación de los mismos. El término "módulo" puede usarse indistintamente con términos, como unidad, lógica, bloque lógico, componente, circuito y similares, siendo el módulo una unidad mínima de un componente constituido

integralmente o puede ser parte del mismo. El módulo puede ser una unidad mínima para realizar una o más funciones, o puede ser parte del mismo, con el módulo implementado mecánica o eléctricamente, por ejemplo, por al menos uno de un chip IC de aplicación específica (ASIC), un matrices de compuerta programables en campo (FPGA) y un dispositivo de lógica programable.

5 De acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención, al menos algunas partes de un dispositivo (por ejemplo, módulos o funciones de los mismos) o procedimiento (por ejemplo, operaciones) pueden implementarse con una instrucción almacenada en un medio de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo. La instrucción puede ser ejecutada por uno o más procesadores (por ejemplo, el AP 1310), para realizar una función correspondiente a la instrucción. Los medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden ser, por ejemplo, la memoria 1330. Al
10 menos algunas partes del módulo de programación pueden implementarse (por ejemplo, ejecutarse), por ejemplo, mediante el AP 1310. Al menos algunas partes del módulo de programación pueden incluir módulos, programas, rutinas, conjuntos de instrucciones, procesos y similares, para realizar una o más funciones.

Ciertos aspectos de la presente invención también pueden incorporarse como código legible por ordenador en un medio registro legible por ordenador no transitorio. Un medio registro legible por ordenador no transitorio es cualquier
15 dispositivo de almacenamiento de datos que puede almacenar datos que luego pueden ser leídos por un sistema informático. Los ejemplos del medio registro legible por ordenador no transitorio incluyen una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), discos compactos (CD-ROM), cintas magnéticas, disquetes y dispositivos ópticos de almacenamiento de datos. El medio registro legible por ordenador no transitorio también se puede distribuir a través de sistemas informáticos acoplados a la red para que el código legible por ordenador se
20 almacene y ejecute de manera distribuida. Además, los programas funcionales, el código y los segmentos de código para llevar a cabo la presente invención se reconocerán a partir de la divulgación en el presente documento y entendidos por programadores con habilidades ordinarias en la técnica.

Las diversas realizaciones de la presente invención tal como se han descrito anteriormente implican normalmente el
25 tratamiento de datos de entrada y la generación de datos de salida hasta cierto punto. Este tratamiento de datos de entrada y la generación de datos de salida pueden implementarse en hardware o software en combinación con hardware. Por ejemplo, se pueden emplear componentes electrónicos específicos en un dispositivo móvil o circuitería similar o relacionada para implementar las funciones asociadas con las diversas realizaciones de la presente invención, como se ha descrito anteriormente. Como alternativa, uno o más procesadores que funcionan de acuerdo con las instrucciones almacenadas pueden implementar las funciones asociadas con las diversas realizaciones de la
30 presente invención, como se ha descrito anteriormente. Si tal es el caso, está dentro del ámbito de la presente invención que tales instrucciones puedan almacenarse en uno o más medios legibles por procesador no transitorios. Los ejemplos de los medios legibles por procesador incluyen una ROM, una RAM, CD-ROM, cintas magnéticas, disquetes y dispositivos ópticos de almacenamiento de datos. Los medios legibles por procesador también se pueden distribuir a través de sistemas informáticos acoplados a la red para que las instrucciones se almacenen y ejecuten de
35 manera distribuida. Además, los programas informáticos funcionales, las instrucciones y los segmentos de instrucción para llevar a cabo la presente invención se reconocerán a partir de la divulgación en el presente documento y entendidos por programadores con habilidades ordinarias en la técnica.

El módulo o módulo de programación de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención puede incluir además al menos uno o más elementos entre los elementos mencionados anteriormente, puede omitir algunos de
40 ellos o puede incluir además elementos adicionales. Las operaciones realizadas por un módulo, módulo de programación u otros elementos pueden ejecutarse de manera secuencial, paralela, repetitiva o heurística. Además, algunas de las operaciones pueden ejecutarse en un orden diferente o pueden omitirse, o pueden agregarse otras operaciones.

Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones de la misma, los expertos
45 en la materia entenderán que se pueden realizar diversos cambios en la forma y los detalles en la misma sin apartarse del ámbito de la presente divulgación, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (200) electrónico que comprende:

un sustrato (520) que incluye una toma de tierra;
una plataforma de radiofrecuencia;

5 un radiador (550, 1050) de antena acoplado eléctricamente a la plataforma de radiofrecuencia;
al menos un miembro (510, 1010) metálico dispuesto cerca del radiador (550, 1050) de antena y que comprende una parte de una carcasa externa del dispositivo (200) electrónico;

10 un miembro (530, 1030) conector;
un condensador, formado por un dieléctrico interpuesto entre el miembro (530, 1030) conector y el al menos un miembro (510, 1010) metálico no está eléctricamente conectado a la tierra del sustrato (520), para reducir la transmisión de un componente de ruido de baja frecuencia al radiador (550, 1050) de antena a través de la tierra, en el que en una banda de alta frecuencia, el al menos un miembro metálico está eléctricamente conectado a la tierra del sustrato por el condensador; y un conmutador (140) entre el miembro (530, 1030) conector del condensador y la tierra del sustrato (520) en la línea (1031) de tierra,

15 en el que, en la banda de baja frecuencia, el conmutador (140) está configurado para controlarse ser controlado de manera que el condensador esté eléctricamente conectado a la tierra del sustrato (520) a través de un inductor entre el conmutador (140) y la tierra del sustrato (520), y de este modo la tierra del sustrato (520) se abre en la banda de baja frecuencia, y

20 en el que, en la banda de alta frecuencia, el conmutador (140) está configurado para ser controlado de modo que el condensador esté eléctricamente conectado a la tierra del sustrato (520), y de este modo la tierra del sustrato (520) está en cortocircuito.

2. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el dieléctrico contacta con el miembro conector y el al menos un miembro metálico.

25 3. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el dieléctrico está dispuesto en el al menos un miembro metálico.

4. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el dieléctrico está unido o moldeado al, al menos un, miembro metálico.

30 5. El dispositivo electrónico de la reivindicación 4, en el que, cuando el dieléctrico se moldea a una estructura metálica, el dieléctrico se forma a la misma altura, más arriba o más abajo que una superficie de la estructura metálica.

6. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el dieléctrico está unido al miembro conector y contacta con al menos un miembro metálico.

35 7. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que la capacitancia del condensador se basa en un área de contacto del miembro conector o el al menos un miembro metálico y el dieléctrico, y/o un espesor o un material del dieléctrico.

8. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el al menos un miembro metálico incluye al menos uno de un bisel metálico y una tapa de la batería.

40 9. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que el condensador está dispuesto en un extremo final que está más cerca del al menos un miembro metálico en una línea de tierra entre el sustrato y el al menos un miembro metálico.

10. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, que comprende además:
un elemento (1032) que incluye al menos un condensador (C1, C2, C3) y/o al menos un inductor (L) entre el miembro (530, 1030) conector y la tierra del sustrato (520) en la línea (1031) de tierra del sustrato (520) para evitar una descarga eléctrica a través del al menos un miembro (510, 1010) metálico.

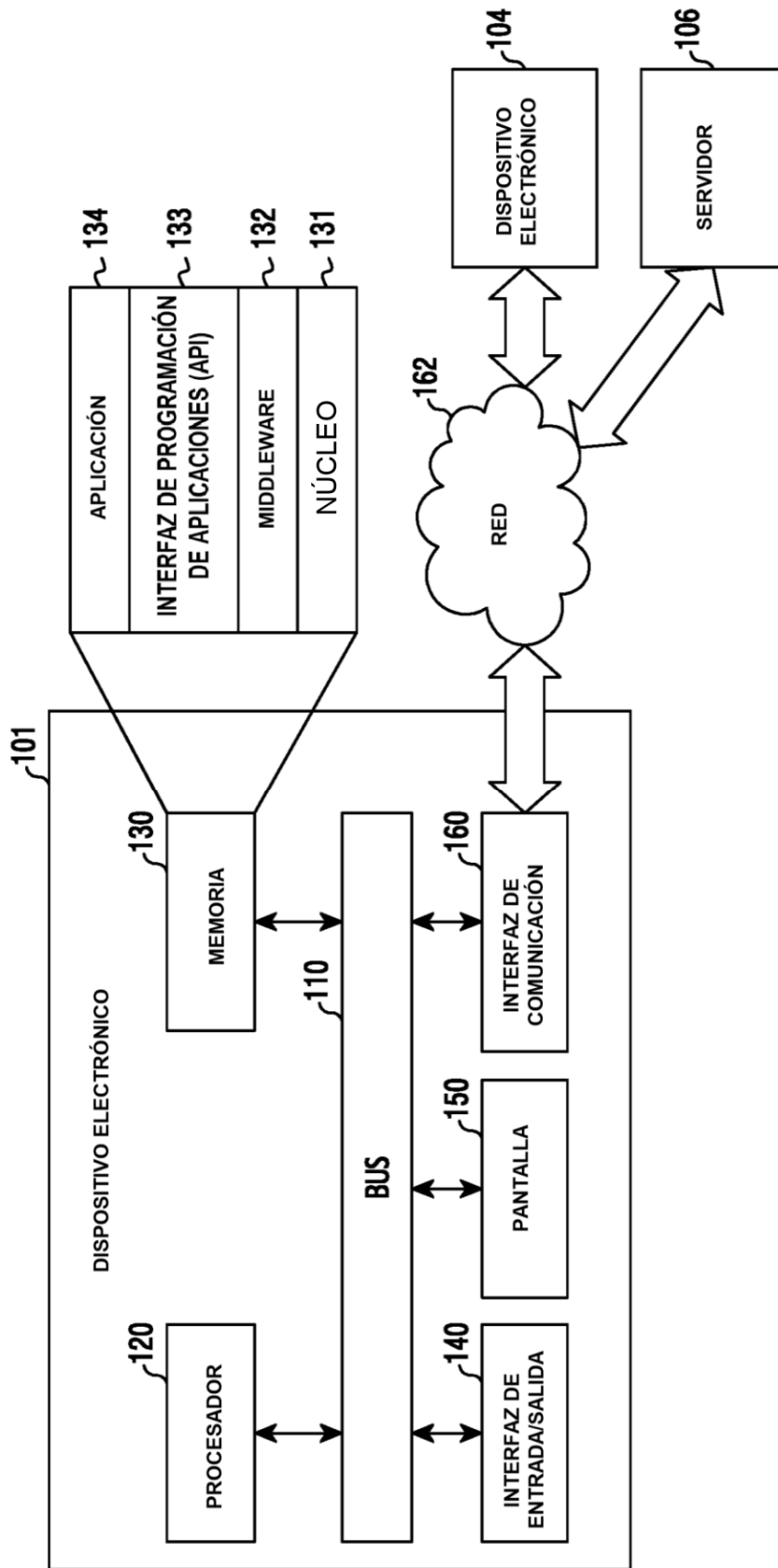


FIG.1

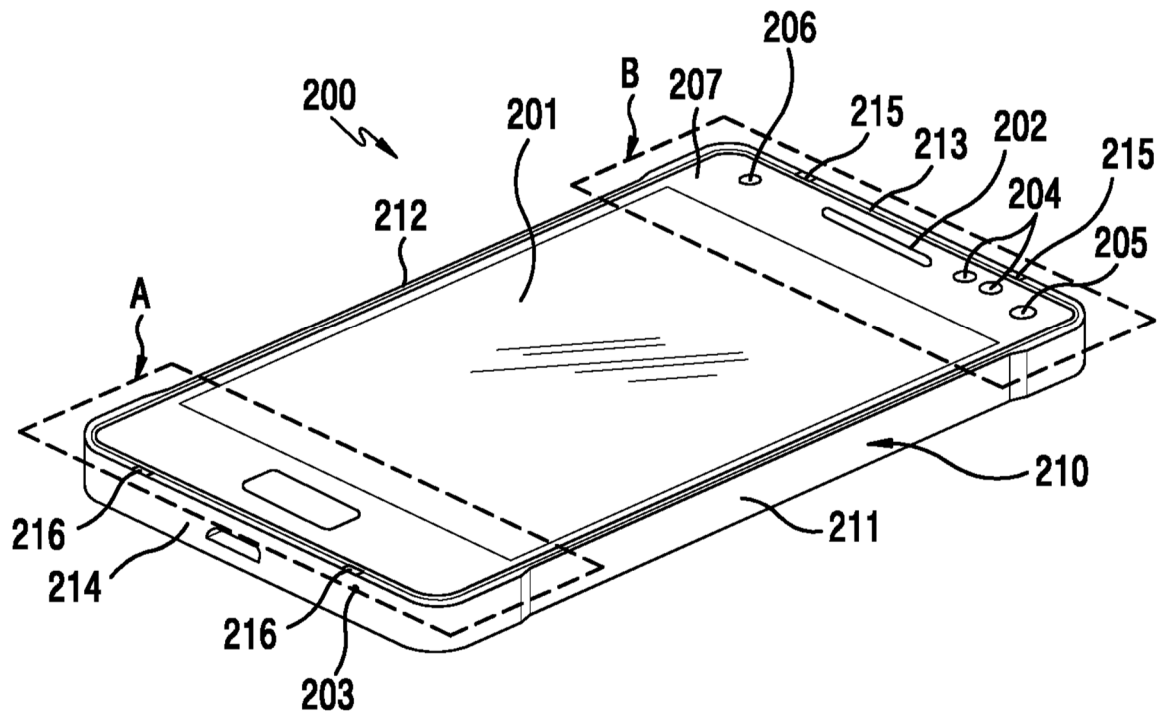


FIG.2

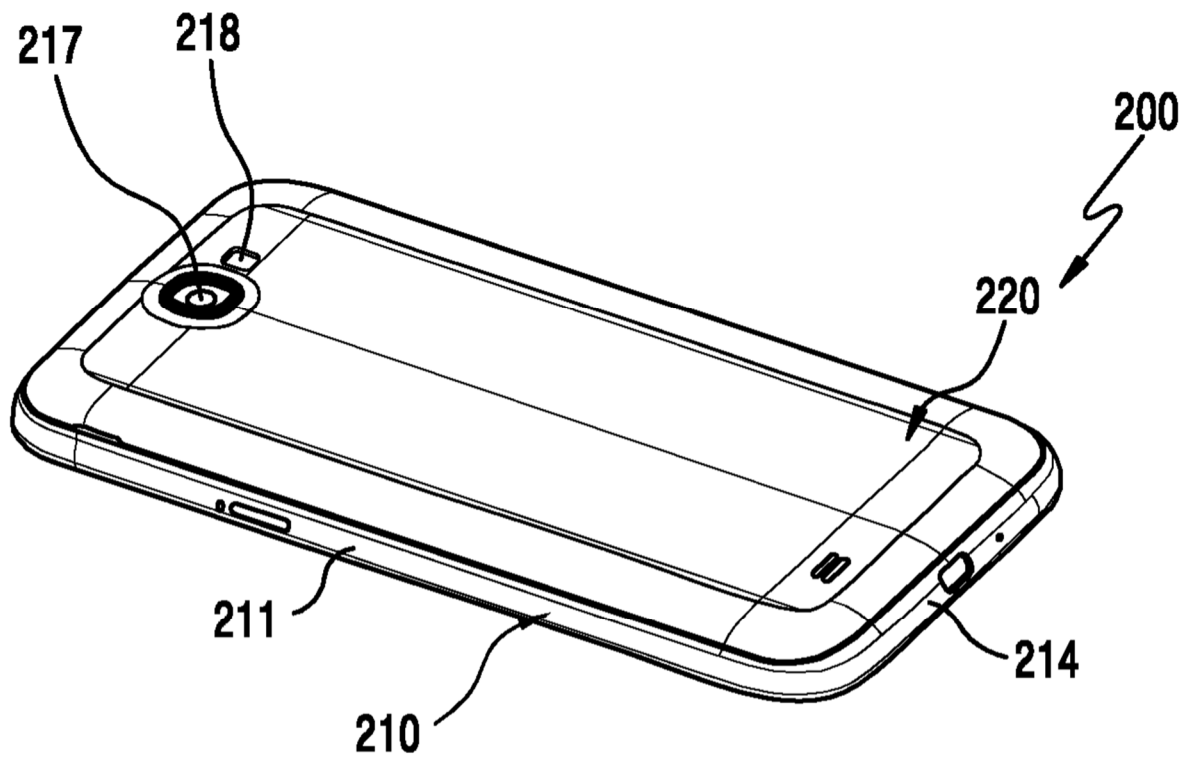


FIG.3

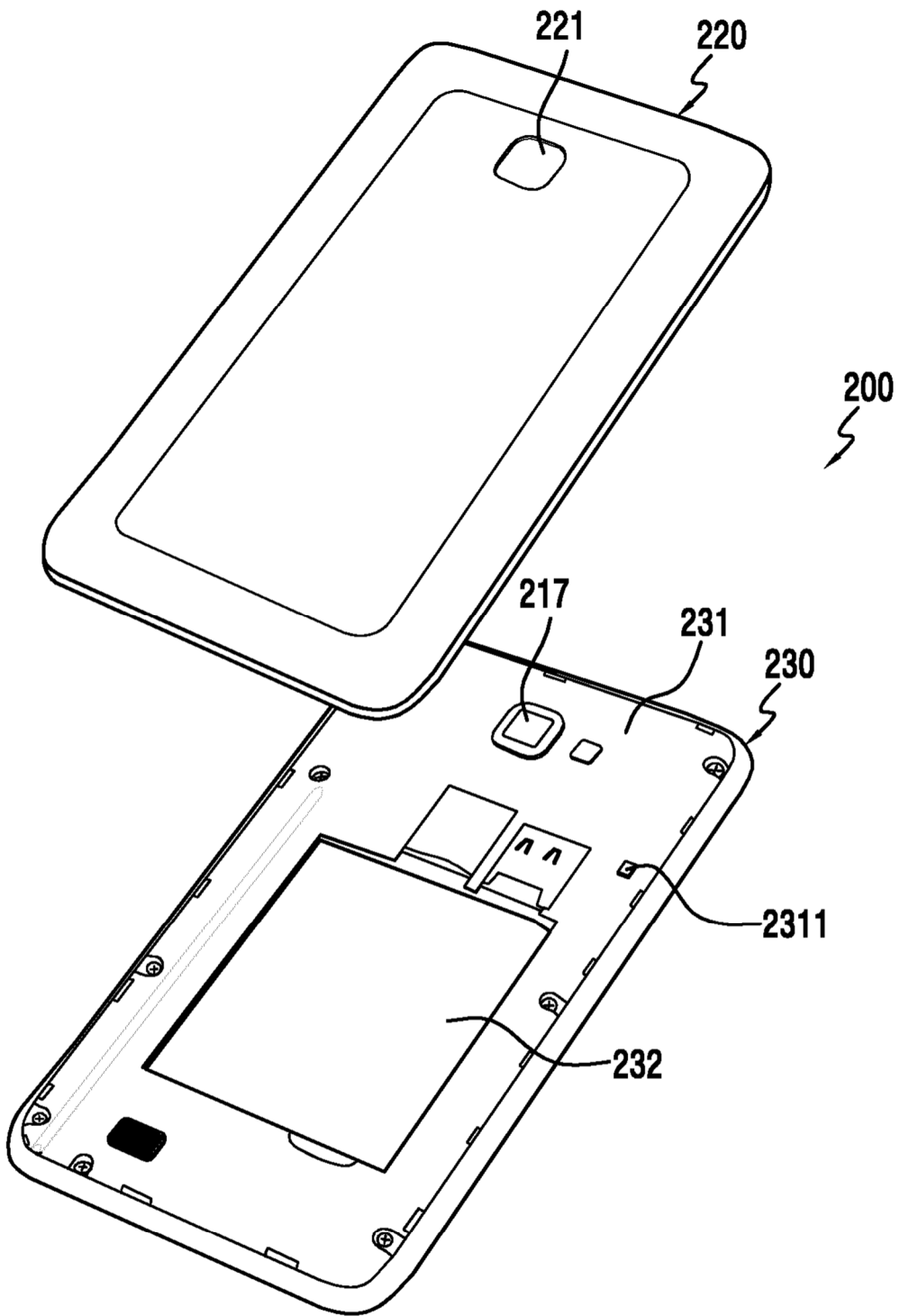


FIG.4A

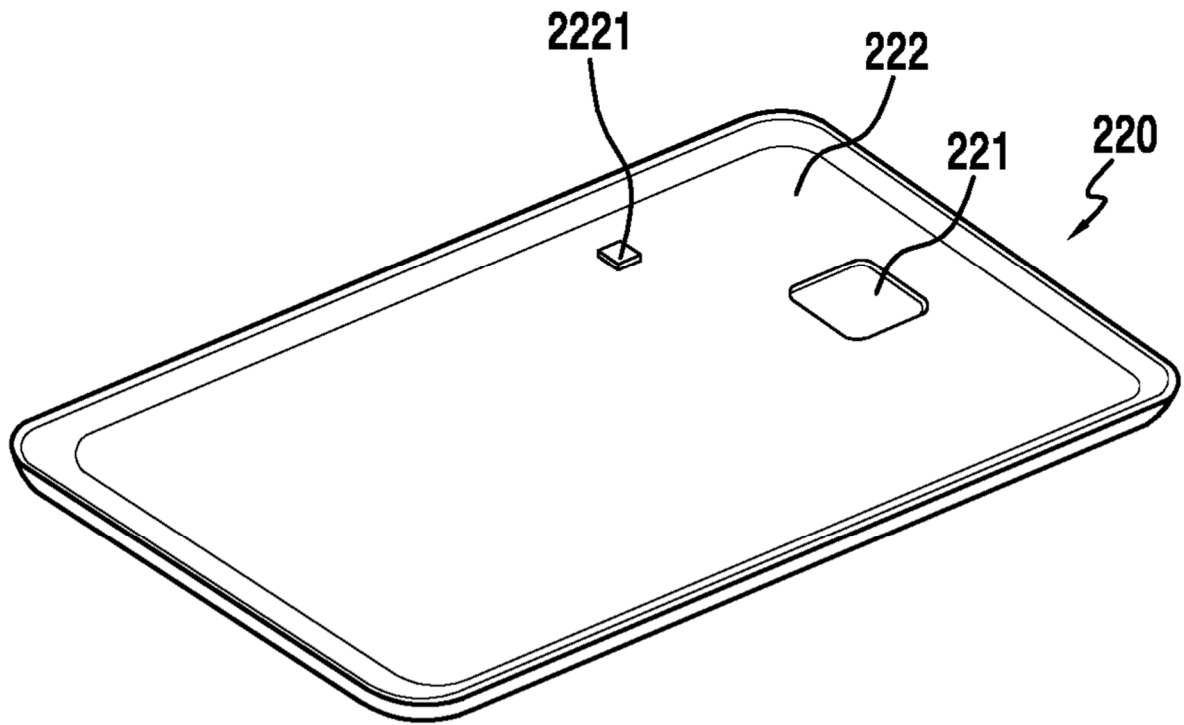


FIG.4B

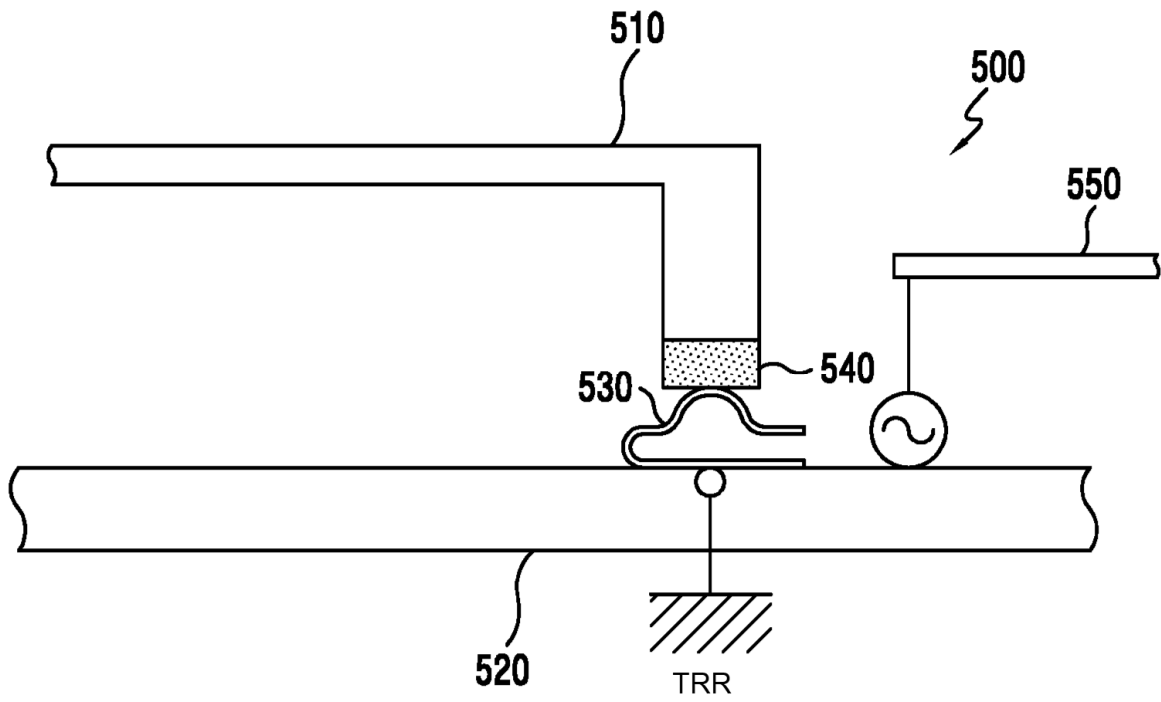


FIG.5

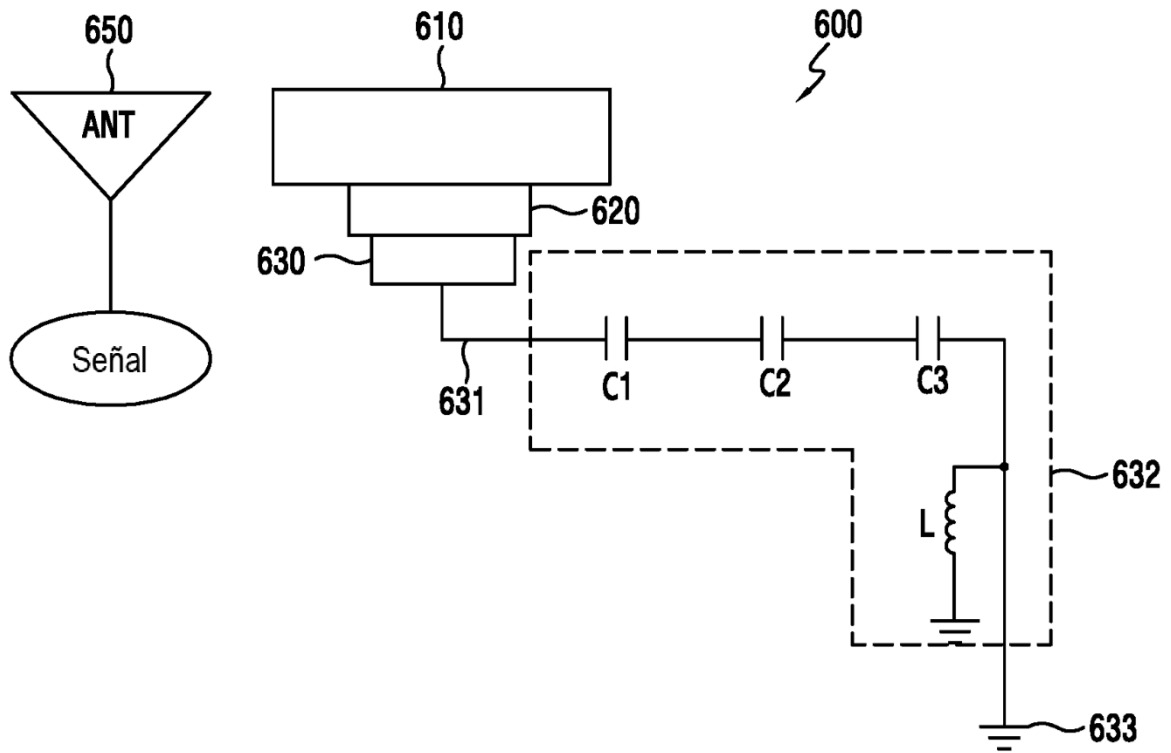


FIG.6

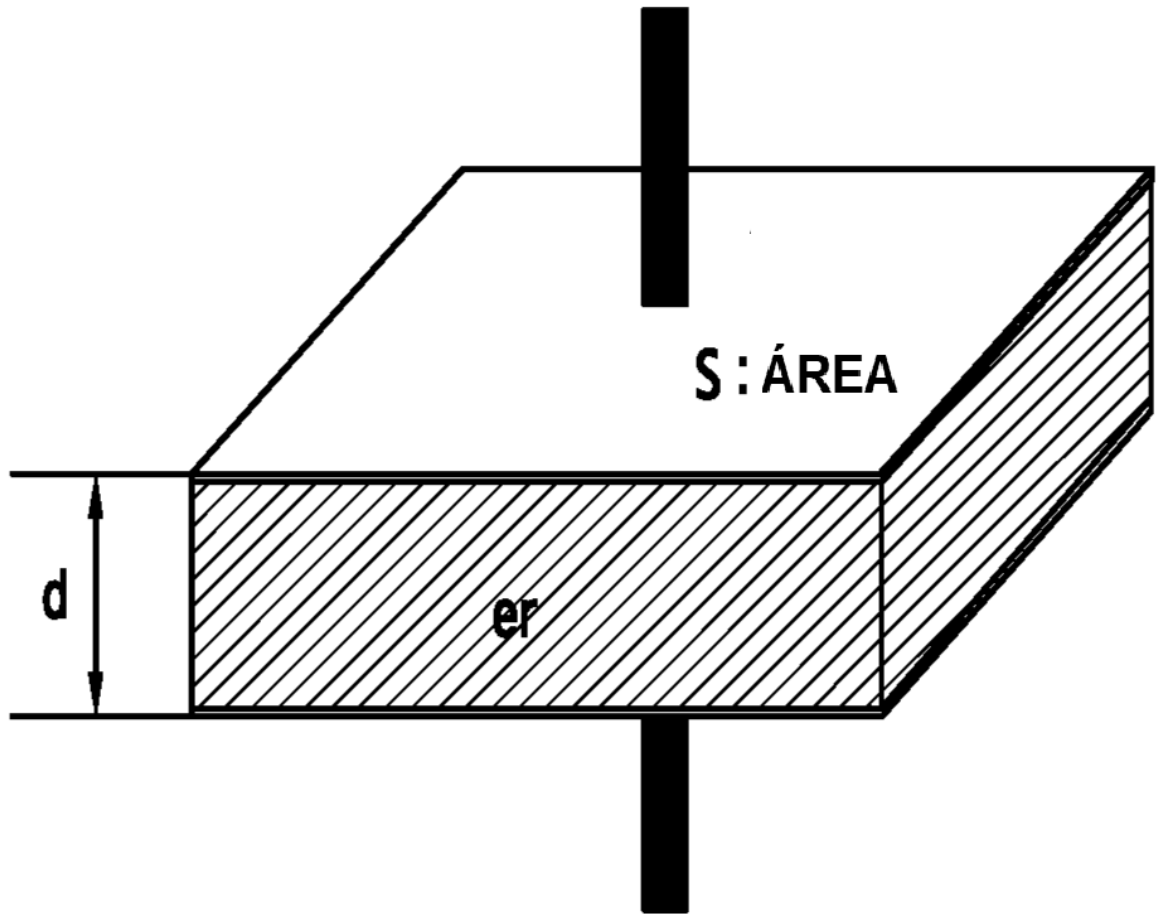


FIG.7

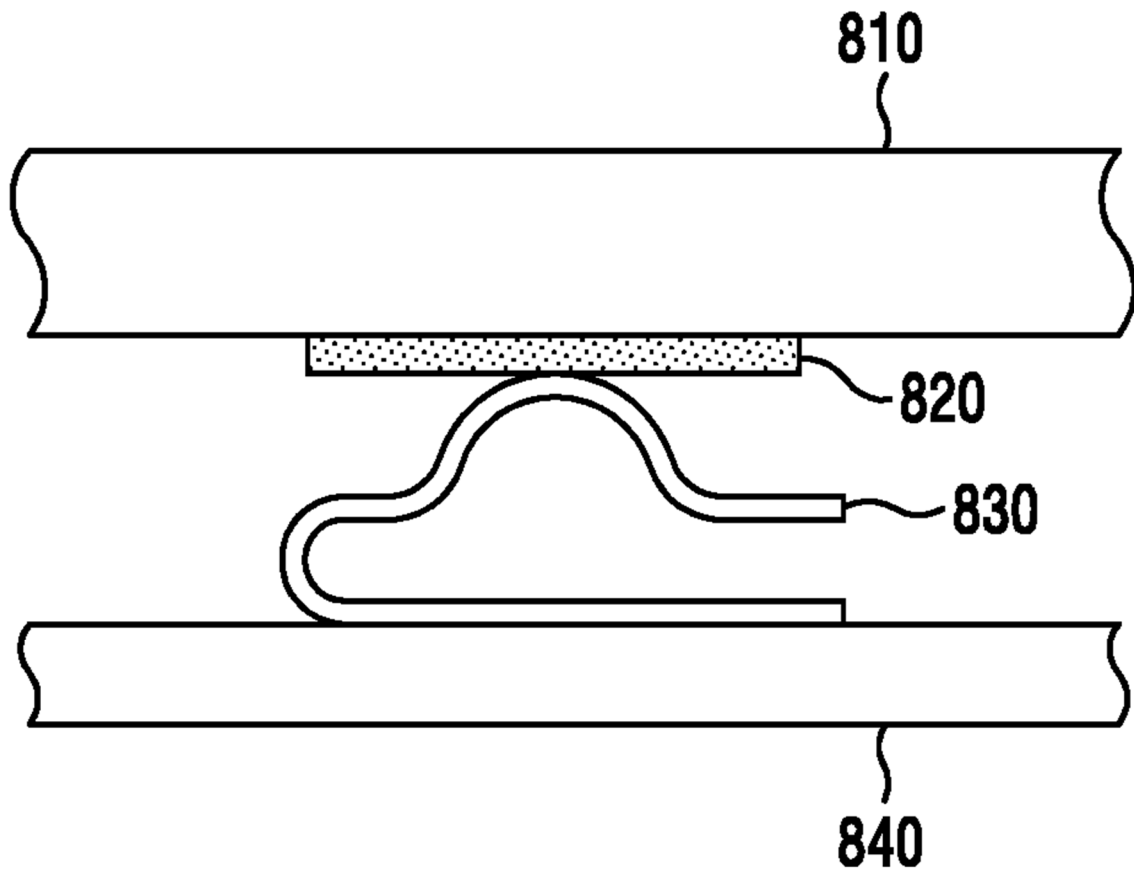


FIG. 8A

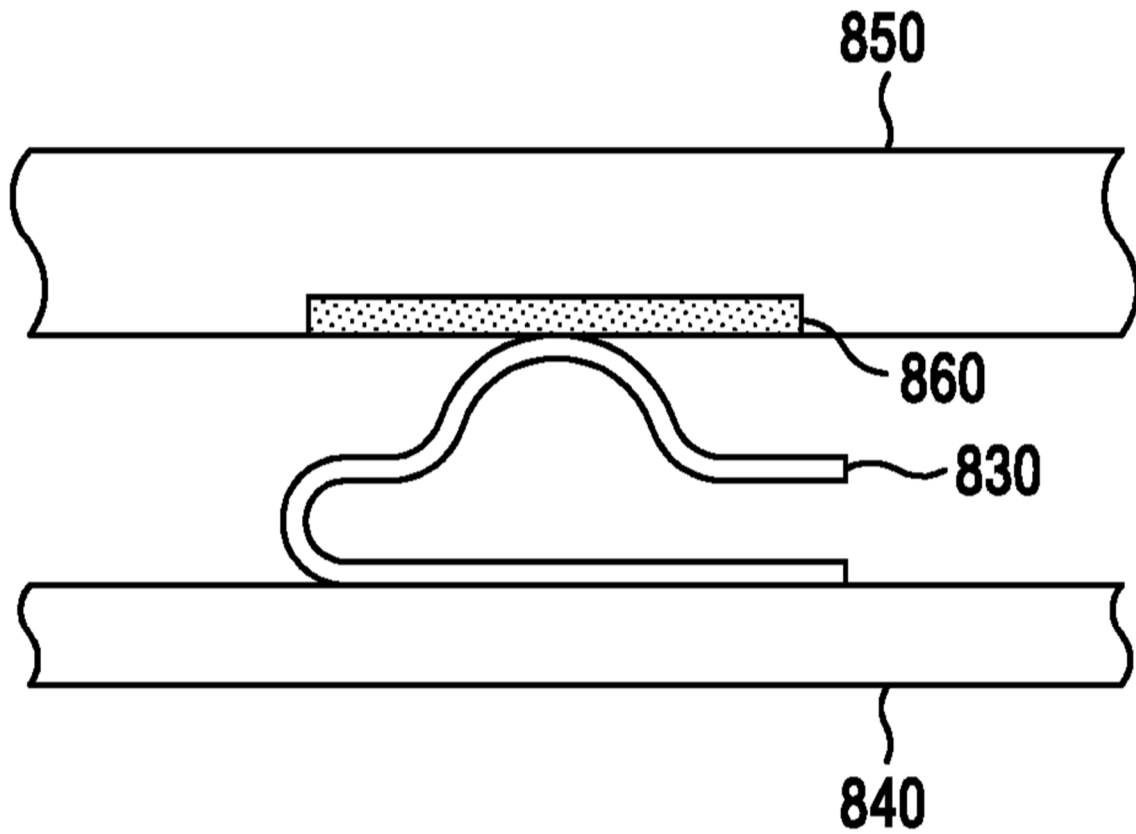


FIG. 8B

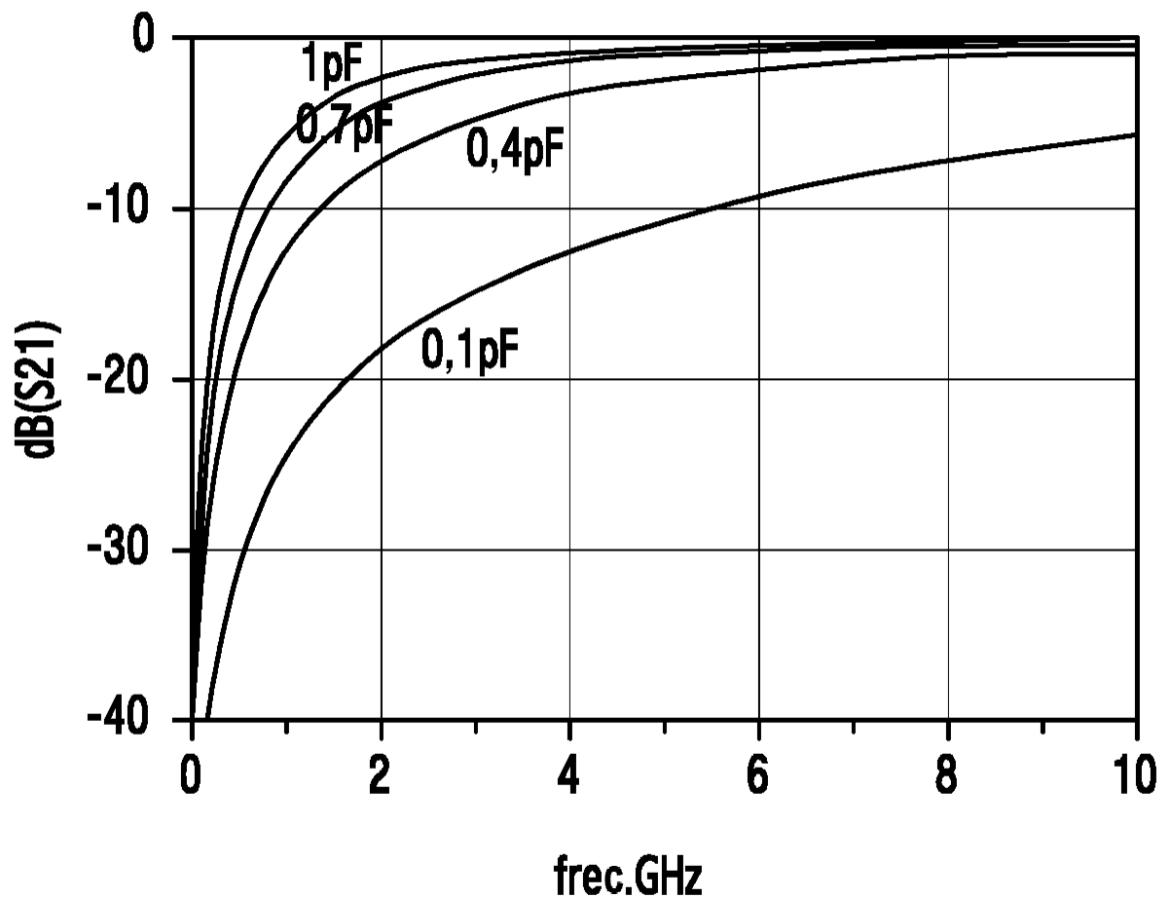


FIG.9A

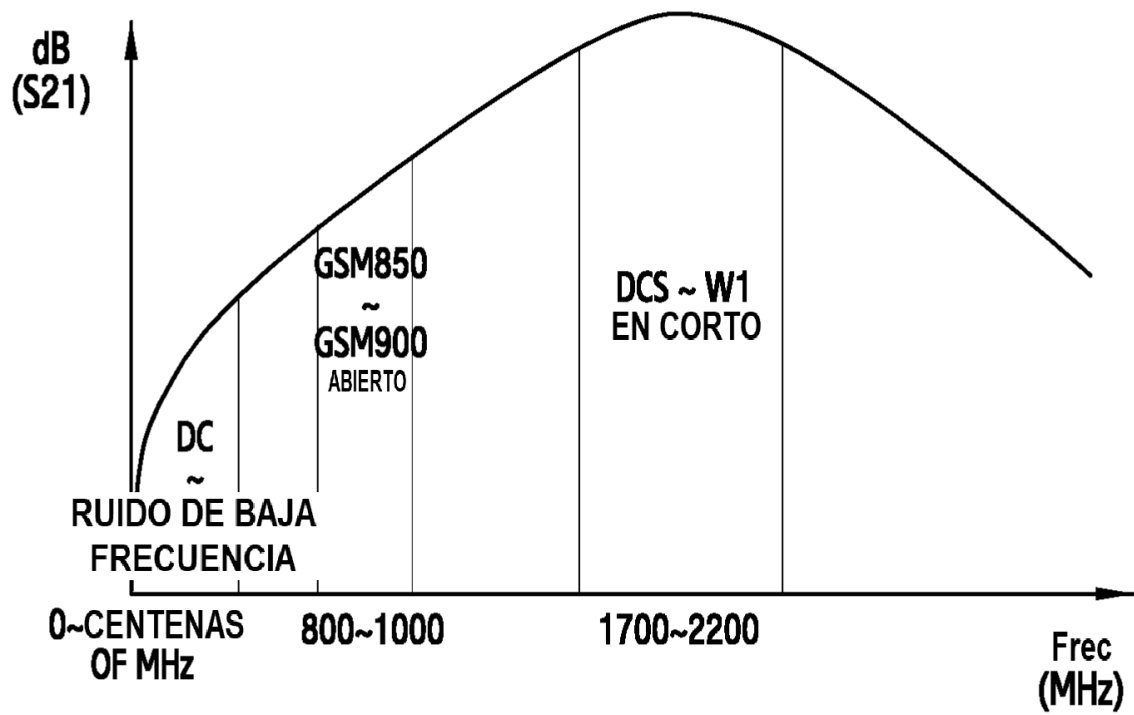


FIG.9B

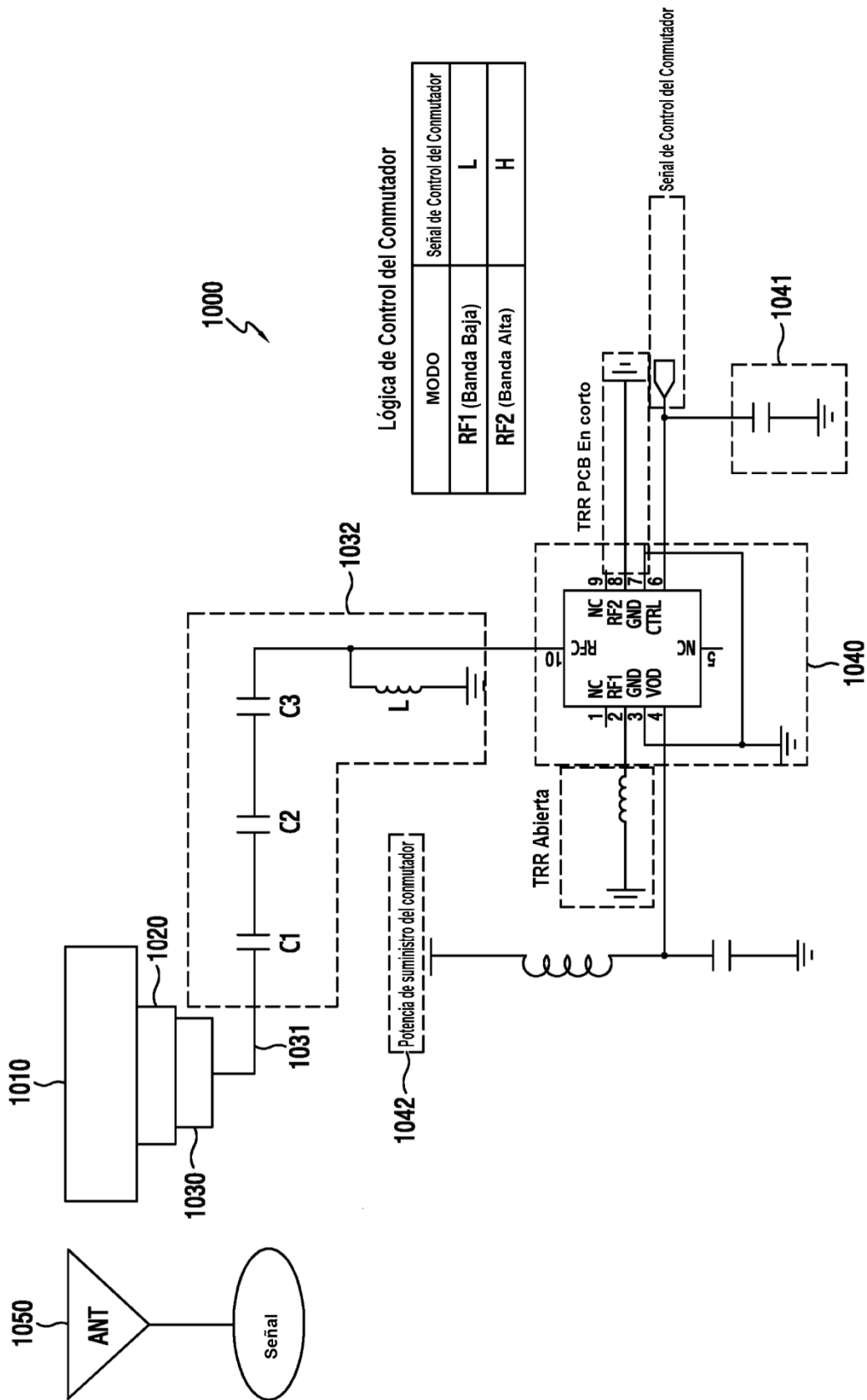


FIG. 10

Frecuencia	Eficacia	Ganancia Promedio		
		Ver	Hor	Total
824,000000 MHz	19,4%	-11,6dBi	-9,0dBi	-7,1dBi
838,000000 MHz	23,1%	-10,9dBi	-8,3dBi	-6,4dBi
852,000000 MHz	33,6%	-9,4dBi	-6,6dBi	-4,7dBi
866,000000 MHz	41,4%	-8,5dBi	-5,6dBi	-3,8dBi
880,000000 MHz	36,7%	-9,0dBi	-6,2dBi	-4,4dBi
894,000000 MHz	33,8%	-8,7dBi	-6,9dBi	-4,7dBi
Promedio	31,4%	-9,7dBi	-7,1dBi	-5,2dBi
880,000000 MHz	36,7%	-9,0dBi	-6,2dBi	-4,4dBi
894,000000 MHz	33,8%	-8,7dBi	-6,9dBi	-4,7dBi
896,000000 MHz	37,2%	-8,9dBi	-6,1dBi	-4,3dBi
912,000000 MHz	30,0%	-9,7dBi	-7,1dBi	-5,2dBi
928,000000 MHz	22,5%	-11,0dBi	-8,4dBi	-6,5dBi
944,000000 MHz	30,3%	-9,7dBi	-7,1dBi	-5,2dBi
960,000000 MHz	20,1%	-11,4dBi	-8,9dBi	-7,0dBi
Promedio	30,1%	-9,8dBi	-7,2dBi	-5,3dBi
1710,000000 MHz	25,9%	-9,7dBi	-8,2dBi	-5,9dBi
1744,000000 MHz	26,1%	-9,4dBi	-8,4dBi	-5,8dBi
1778,000000 MHz	29,6%	-8,6dBi	-8,0dBi	-5,3dBi
1812,000000 MHz	35,2%	-7,8dBi	-7,3dBi	-4,5dBi
1846,000000 MHz	55,3%	-6,0dBi	-5,2dBi	-2,6dBi
1880,000000 MHz	46,4%	-6,8dBi	-5,9dBi	-3,3dBi
Promedio	36,4%	-8,0dBi	-7,2dBi	-4,6dBi
1920,000000 MHz	38,4%	-7,5dBi	-6,9dBi	-4,2dBi
1970,000000 MHz	42,7%	-6,8dBi	-6,6dBi	-3,7dBi
2020,000000 MHz	34,8%	-7,4dBi	-7,8dBi	-4,6dBi
2070,000000 MHz	29,4%	-8,0dBi	-8,7dBi	-5,3dBi
2120,000000 MHz	27,9%	-8,4dBi	-8,8dBi	-5,5dBi
2170,000000 MHz	20,8%	-9,4dBi	-10,3dBi	-6,8dBi
Promedio	32,3%	-7,9dBi	-8,2dBi	-5,0dBi

FIG.11A

Frecuencia	Eficacia	Ganancia Promedio		
		Ver	Hor	Total
824,000000 MHz	20,4%	-11,3dBi	-8,8dBi	-6,9dBi
838,000000 MHz	24,6%	-10,6dBi	-8,0dBi	-6,1dBi
852,000000 MHz	35,5%	-9,1dBi	-6,3dBi	-4,5dBi
866,000000 MHz	43,2%	-8,4dBi	-5,4dBi	-3,6dBi
880,000000 MHz	38,3%	-8,9dBi	-6,0dBi	-4,2dBi
894,000000 MHz	35,0%	-8,5dBi	-6,8dBi	-4,6dBi
Promedio	32,8%	-9,5dBi	-6,9dBi	-5,0dBi
880,000000 MHz	38,3%	-8,9dBi	-6,0dBi	-4,2dBi
894,000000 MHz	35,0%	-8,5dBi	-6,8dBi	-4,6dBi
896,000000 MHz	38,7%	-8,7dBi	-6,0dBi	-4,1dBi
912,000000 MHz	30,8%	-9,5dBi	-7,1dBi	-5,1dBi
928,000000 MHz	23,0%	-10,8dBi	-8,3dBi	-6,4dBi
944,000000 MHz	30,7%	-9,5dBi	-7,1dBi	-5,1dBi
960,000000 MHz	20,3%	-11,3dBi	-8,9dBi	-6,9dBi
Promedio	31,0%	-9,6dBi	-7,2dBi	-5,2dBi
1710,000000 MHz	34,7%	-8,2dBi	-7,1dBi	-4,6dBi
1744,000000 MHz	32,6%	-8,3dBi	-7,5dBi	-4,9dBi
1778,000000 MHz	33,0%	-8,0dBi	-7,7dBi	-4,8dBi
1812,000000 MHz	38,9%	-7,1dBi	-7,2dBi	-4,1dBi
1846,000000 MHz	59,7%	-5,3dBi	-5,2dBi	-2,2dBi
1880,000000 MHz	46,0%	-6,7dBi	-6,1dBi	-3,4dBi
Promedio	40,8%	-7,3dBi	-6,8dBi	-4,0dBi
1920,000000 MHz	37,6%	-7,6dBi	-6,9dBi	-4,2dBi
1970,000000 MHz	43,8%	-6,6dBi	-6,6dBi	-3,6dBi
2020,000000 MHz	35,3%	-7,3dBi	-7,8dBi	-4,5dBi
2070,000000 MHz	31,9%	-7,7dBi	-8,3dBi	-5,0dBi
2120,000000 MHz	33,2%	-7,7dBi	-7,9dBi	-4,8dBi
2170,000000 MHz	24,7%	-8,7dBi	-9,4dBi	-6,1dBi
Promedio	34,4%	-7,6dBi	-7,8dBi	-4,7dBi

FIG. 11B

ANTENA	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE ANT DE BANDA BAJA (GSM850/GMS900)	CARACTERÍSTICAS DE ANT DE BANDA ALTA (DCS/PCS/W2100)	NOTA
1	Diseño Óptimo de Banda Baja	29,85%	33,25%	Punto de contacto abierto
	Diseño Óptimo de Banda Alta	27,10%	34,35%	Punto de contacto en corto
2	Aplicar Conmutador	30,75%	34,35%	Mejor rendimiento que 1
3	Aplicar Condensador	31,90%	37,60%	Mejor rendimiento que 1 y 2

FIG.12

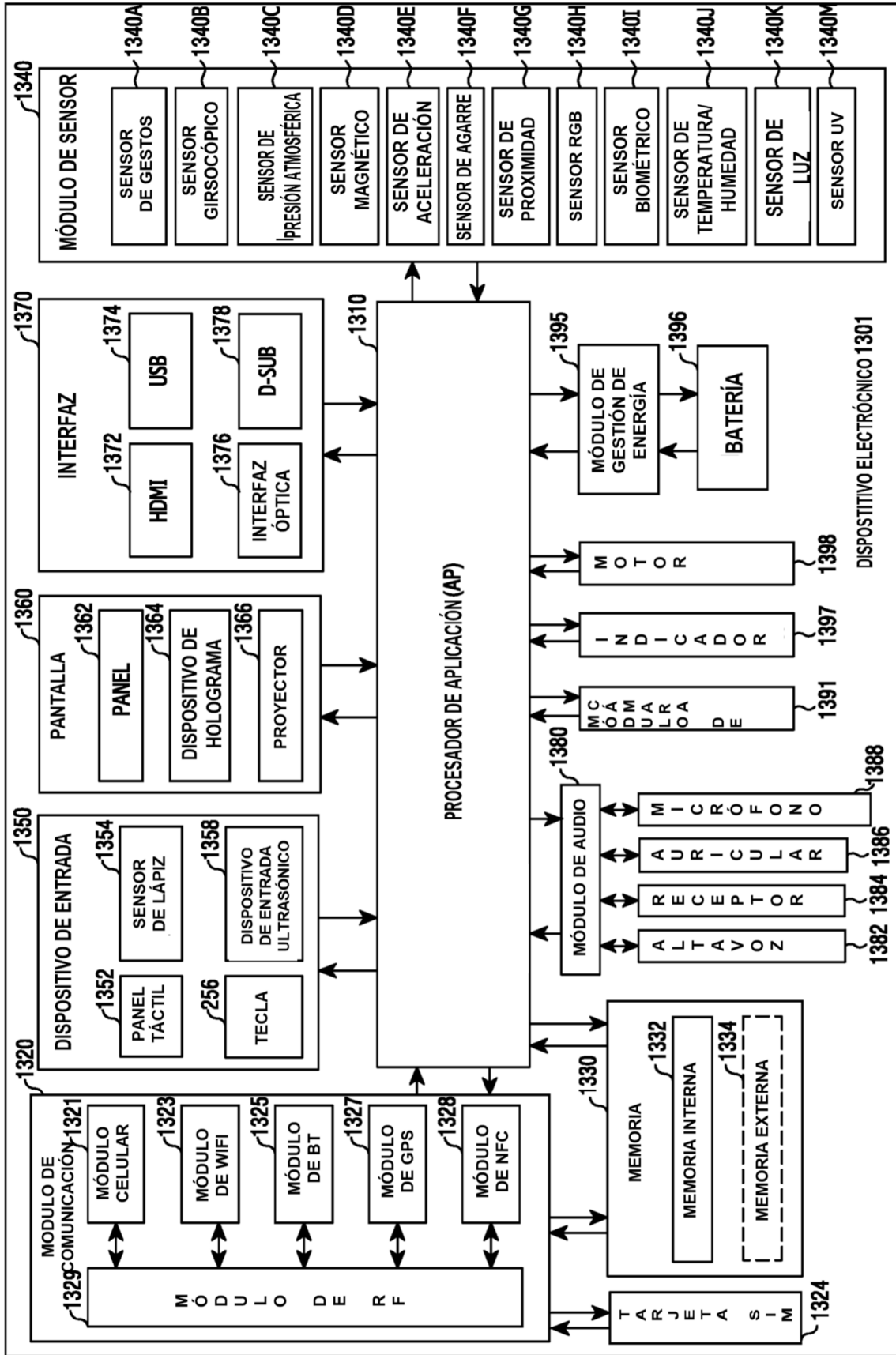


FIG.13