

【DESCRIPCIÓN】

【Título de la invención】

ESTRUCTURA DE ANTENA PARA COMUNICACIÓN DE CAMPO CERCANO Y
DISPOSITIVO ELECTRÓNICO QUE LA COMPRENDE

5

【Campo Técnico】

【0001】 Varias modalidades de la presente invención se refieren a una estructura de antena para una comunicación inalámbrica de corto alcance y a un dispositivo electrónico que la comprende.

10 【Estado del arte】

【0002】 La comunicación de campo cercano (NFC) es una comunicación sin contacto de corto alcance y se utiliza para la transferencia de archivos y la conexión segura entre dispositivos a corta distancia mediante un protocolo estándar NFC. Recientemente, se han implementado en dispositivos electrónicos una función de emulación de tarjeta y una función de punto de venta (POS) que utiliza NFC, y las transacciones financieras convenientes entre consumidores y comerciantes son posibles a través de la comunicación NFC entre terminales sin la necesidad de un POS NFC separado.

【0003】 La información descrita anteriormente puede proporcionarse como técnica relacionada para facilitar la comprensión de la presente divulgación. No se formula ninguna reclamación ni determinación sobre si la información descrita anteriormente puede aplicarse como técnica anterior relacionada con la presente divulgación.

【Divulgación】

【Solución técnica】

25 【0004】 Se proporciona un dispositivo electrónico según diversas modalidades. El dispositivo electrónico puede comprender un marco de metal, una placa de circuito, al menos un circuito de comunicación inalámbrica dispuesto en la placa de circuito, un circuito de comunicación de campo cercano (NFC) dispuesto en la placa de circuito, un primer circuito de conmutación y un segundo circuito de conmutación. El marco metálico puede incluir un miembro conductor, un primer miembro de conexión formado en una dirección a partir del miembro conductor, un segundo miembro de conexión formado en una dirección a partir del miembro conductor, y un miembro de conexión a tierra formado en una dirección desde el miembro conductor. El miembro de conexión

30

a tierra puede estar dispuesto, sobre el miembro conductor, entre el primer miembro de conexión y el segundo miembro de conexión. El primer miembro de conexión del marco metálico puede estar conectado eléctricamente al menos a un circuito de comunicación inalámbrica o al circuito de comunicación NFC a través del primer circuito de conmutación. El segundo miembro de conexión del marco metálico puede estar conectado eléctricamente al menos a un circuito de comunicación inalámbrica o al circuito de comunicación NFC a través del segundo circuito de conmutación. Cuando el circuito de comunicación NFC está conectado eléctricamente al primer miembro de conexión y al segundo miembro de conexión del marco metálico, señal positiva puede ser alimentada al primer miembro de conexión y una señal negativa puede ser alimentada al segundo miembro de conexión.

[0005] Se proporciona un dispositivo electrónico según diversas modalidades. El dispositivo electrónico puede comprender un marco de metal, una placa de circuito y un circuito de comunicación de campo cercano (NFC) dispuesto en la placa de circuito, en donde el marco de metal puede incluir una porción conductora, una primera porción de conexión formada en una dirección desde la porción conductora, una segunda porción de conexión formada en una dirección desde la porción conductora, y una porción de conexión a tierra formada en una dirección desde la porción conductora. La porción de conexión a tierra, basada en la porción conductora, puede estar dispuesta entre la primera porción de conexión y la segunda porción de conexión. La primera porción de conexión del marco metálico puede estar conectada eléctricamente al circuito de comunicación NFC. La segunda porción de conexión del marco metálico puede estar conectada eléctricamente al circuito de comunicación NFC. Una señal positiva puede ser alimentada a la primera porción de conexión y una señal negativa puede ser alimentada a la segunda porción de conexión.

【Descripción de los dibujos】

[0006] La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico en un entorno de red.

[0007] La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una estructura de antena de un marco metálico.

[0008] La FIG. 3A ilustra un ejemplo de un bucle para comunicación de campo cercano (NFC) en una estructura de antena de un marco de metal.

[0009] La FIG. 3B ilustra un ejemplo de un campo magnético de una señal NFC.

[0010] Las FIGS. 4A a 4B ilustran un ejemplo de estructuras de antena compartidas por un circuito de comunicación NFC y un circuito de comunicación inalámbrica.

[0011] Las FIGS. 5A, 5B y 5C son diagramas para explicar el principio de un bucle de una estructura de antena y un circuito de comunicación NFC.

[0012] La FIG. 6 ilustra un ejemplo de formación de bucle de una estructura de antena y un circuito de comunicación inalámbrica.

[0013] Las FIGS. 7A y 7B ilustran ejemplos de una estructura de antena compartida por un circuito de comunicación NFC y un circuito de comunicación inalámbrica.

5 **[0014]** Las FIGS. 8A a 8B ilustran un ejemplo de disposición de una estructura de antena para NFC.

[0015] Las FIGS. 9A a 9B ilustran un ejemplo en el que una estructura de antena para NFC está dispuesta en un extremo superior de un dispositivo electrónico.

10 **[0016]** Las FIGS. 10A, 10B y 10C ilustran un ejemplo en el que una estructura de antena para NFC está dispuesta en un extremo superior de un dispositivo electrónico.

【Modo para la invención】

15 **[0017]** Los términos utilizados en la presente divulgación se emplean únicamente para describir una modalidad específica y no deben interpretarse como una limitación del alcance de otra. Una expresión singular puede incluir una expresión plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos utilizados en este documento, incluyendo términos técnicos o científicos, pueden tener el mismo significado que el que generalmente entiende un experto en la materia descrita en la presente divulgación. Entre los términos utilizados en la presente divulgación, los definidos en un diccionario general pueden interpretarse con un significado idéntico o similar al
20 significado contextual de la tecnología pertinente y no deben interpretarse como un significado ideal o excesivamente formal, a menos que se definan explícitamente en la presente divulgación. En algunos casos, incluso los términos definidos en la presente divulgación pueden no interpretarse como excluyentes de las modalidades de la misma.

25 **[0018]** En diversas modalidades de la presente divulgación descritas a continuación, se describirá un enfoque basado en hardware a modo de ejemplo. Sin embargo, dado que las diversas modalidades de la presente divulgación incluyen tecnología que utiliza tanto hardware como software, las diversas modalidades de la presente divulgación no excluyen un enfoque basado en software.

30 **[0019]** Los términos que se refieren a un componente de un dispositivo electrónico (p. ej., sustrato, placa de circuito impreso (PCB), PCB flexible (FPCB), conjunto de placa impresa (PBA), módulo, antena, elemento de antena, circuito, procesador, chip, elemento o dispositivo), términos que se refieren a una forma de un componente (p. ej., estructura, objeto de estructura, porción de soporte, porción de contacto o protuberancia), términos que se refieren a una porción de conexión entre estructuras (p. ej., porción de conexión, porción de contacto, porción de soporte, estructura
35 de contacto, miembro conductor o conjunto), términos que se refieren a una estructura abierta de

una antena (p. ej., ranura, hendidura o abertura), términos que se refieren a un circuito (p. ej., PCB, FPCB, línea de señal, línea de conexión a tierra, línea de alimentación, línea de datos, línea de señal de RF, línea de antena, ruta de RF, módulo de RF, circuito de RF, divisor, repartidor, acoplador o combinador) y similares, utilizados en la siguiente descripción se ejemplifican para
5 conveniencia de la explicación. Por lo tanto, la presente divulgación no se limita a los términos que se describirán a continuación, y puede utilizarse otro término que tenga un significado técnico equivalente. Además, un término como “... unidad”, “... dispositivo”, “... objeto” y “... estructura” y similares utilizados a continuación puede significar al menos una estructura de forma o puede significar una unidad que procesa una función.

10 **[0020]** Además, en la presente divulgación, el término “mayor que” o “menor que” puede usarse para determinar si una condición particular se satisface o cumple, pero esto es solo una descripción a modo de ejemplo y no excluye la descripción de “mayor o igual que” o “menor o igual que”. Una condición descrita como “mayor que o igual a” puede ser reemplazado por “mayor que”, una condición descrita como “menor que o igual a” puede ser reemplazada por “menor que”,
15 y una condición descrita como “mayor que o igual a y menor que” puede ser reemplazada por “mayor que y menor que o igual a”. Además, en adelante, “A” a “B” se refiere a al menos uno de los elementos de A (incluido A) a B (incluido B). En adelante, “C” y/o “D” significa incluyendo al menos uno de “C” o “D”, es decir, {“C”, “D”, y “C” y “D”}.

[0021] A continuación, varias modalidades de la presente divulgación se refieren a un
20 dispositivo electrónico que incluye porciones conductoras para funcionar como un radiador de antena NFC o un radiador de antena no NFC a medida que se cambia una ruta eléctrica. Por ejemplo, varias modalidades de la presente divulgación describen una tecnología para utilizar miembros conductores de un marco de un extremo superior o un extremo inferior de un dispositivo electrónico como antenas. Los miembros conductores del marco pueden dividirse en porciones de
25 segmento del marco.

[0022] La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo electrónico 101 en un entorno de red 100 según diversas modalidades.

[0023] Haciendo referencia a la FIG. 1, el dispositivo electrónico 101 en el entorno de red 100 puede comunicarse con un dispositivo electrónico 102 a través de una primera red 198 (por ejemplo,
30 una red de comunicación inalámbrica de corto alcance), o al menos uno de un dispositivo electrónico 104 o un servidor 108 a través de una segunda red 199 (por ejemplo, una red de comunicación inalámbrica de largo alcance). Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede comunicarse con el dispositivo electrónico 104 a través del servidor 108. Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede incluir un procesador 120, una memoria 130, un
35 módulo de entrada 150, un módulo de salida de sonido 155, un módulo de visualización 160, un

módulo de audio 170, un módulo de sensor 176, una interfaz 177, un terminal de conexión 178, un módulo háptico 179, un módulo de cámara 180, un módulo de gestión de energía 188, una batería 189, un módulo de comunicación 190, un módulo de identificación de suscriptor (SIM) 196 o un módulo de antena 197. En algunas modalidades, al menos uno de los componentes (p. ej., el terminal de conexión 178) puede omitirse del dispositivo electrónico 101, o pueden añadirse uno o más componentes adicionales al dispositivo electrónico 101. En algunas modalidades, algunos de los componentes (p. ej., el módulo sensor 176, el módulo de cámara 180 o el módulo de antena 197) pueden implementarse como un solo componente (por ejemplo, el módulo de visualización 160).

[0024] El procesador 120 puede ejecutar, por ejemplo, software (por ejemplo, un programa 140) para controlar al menos otro componente (por ejemplo, un componente de hardware o software) del dispositivo electrónico 101 acoplado con el procesador 120, y puede realizar varios procesamiento o cálculos de datos. Según una modalidad, como al menos parte del procesamiento o cálculo de datos, el procesador 120 puede almacenar un comando o datos recibidos de otro componente (p. ej., el módulo sensor 176 o el módulo de comunicación 190) en la memoria volátil 132, procesar el comando o los datos almacenados en la memoria volátil 132 y almacenar los datos resultantes en la memoria no volátil 134. Según una modalidad, el procesador 120 puede incluir un procesador principal 121 (p. ej., una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones (AP)) o un procesador auxiliar 123 (p. ej., una unidad de procesamiento gráfico (GPU), una unidad de procesamiento neuronal (NPU), un procesador de señales de imagen (ISP), un procesador de concentrador de sensores, o un procesador de comunicaciones (CP)) que funciona de forma independiente o en conjunto con el procesador principal 121. Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico 101 incluye el procesador principal 121 y el procesador auxiliar 123, el procesador auxiliar 123 puede estar adaptado para consumir menos energía que el procesador principal 121, o estar específico para una función específica. El procesador auxiliar 123 puede implementarse de forma independiente o como parte del procesador principal 121.

[0025] El procesador auxiliar 123 puede controlar al menos algunas funciones o estados relacionados con al menos un componente (p. ej., el módulo de visualización 160, el módulo sensor 176 o el módulo de comunicación 190) entre los componentes del dispositivo electrónico 101, en lugar del procesador principal 121 mientras el procesador principal 121 se encuentra inactivo (p. ej., en suspensión), o junto con el procesador principal 121 mientras el procesador principal se encuentra activo (p. ej., ejecutando una aplicación). Según una modalidad, el procesador auxiliar 123 (p. ej., un procesador de señales de imagen o un procesador de comunicación) puede implementarse como parte de otro componente (p. ej., el módulo de cámara 180 o el módulo de comunicación 190) funcionalmente relacionado con el procesador auxiliar 123. Según una

modalidad, el procesador auxiliar 123 (p. ej., la unidad de procesamiento neuronal) puede incluir una estructura de hardware específica para el procesamiento de modelos de inteligencia artificial. Un modelo de inteligencia artificial puede generarse mediante aprendizaje automático. Dicho aprendizaje puede ser realizado, p. ej., por el dispositivo electrónico 101 donde se ejecuta la inteligencia artificial o a través de un servidor independiente (p. ej., el servidor 108). Los algoritmos de aprendizaje pueden incluir, pero no se limitan a, por ejemplo, aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje semisupervisado o aprendizaje de refuerzo. El modelo de inteligencia artificial puede incluir una pluralidad de capas de red neuronal artificial. La red neuronal artificial puede ser una red neuronal profunda (DNN), una red neuronal convolucional (CNN), una red neuronal recurrente (RNN), una máquina de Boltzmann restringida (RBM), una red de creencias profundas (DBN), una red neuronal profunda recurrente bidireccional (BRDNN), una red Q profunda o una combinación de dos o más de ellas, pero no se limita a ellas. El modelo de inteligencia artificial puede, adicional o alternativamente, incluir una estructura de software distinta de la estructura de hardware.

[0026] La memoria 130 puede almacenar diversos datos utilizados por al menos un componente (p. ej., el procesador 120 o el módulo sensor 176) del dispositivo electrónico 101. Estos datos pueden incluir, por ejemplo, software (p. ej., el programa 140) y datos de entrada o salida para un comando relacionado con este. La memoria 130 puede incluir la memoria volátil 132 o la memoria no volátil 134.

[0027] El programa 140 puede almacenarse en la memoria 130 como software y puede incluir, por ejemplo, un sistema operativo (OS) 142, un middleware 144 o una aplicación 146.

[0028] El módulo de entrada 150 puede recibir un comando o datos para ser utilizados por otro componente (por ejemplo, el procesador 120) del dispositivo electrónico 101, desde el exterior (por ejemplo, un usuario) del dispositivo electrónico 101. El módulo de entrada 150 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un ratón, un teclado, una tecla (por ejemplo, un botón) o un lápiz digital (por ejemplo, un lápiz óptico).

[0029] El módulo de salida de sonido 155 puede emitir señales de sonido al exterior del dispositivo electrónico 101. El módulo de salida de sonido 155 puede incluir, por ejemplo, un altavoz o un receptor. El altavoz puede utilizarse para fines generales, como la reproducción de contenido multimedia o la reproducción de discos. El receptor puede utilizarse para recibir llamadas entrantes. Según una modalidad, el receptor puede implementarse de forma independiente o como parte del altavoz.

[0030] El módulo de visualización 160 puede proporcionar información visual al exterior (p. ej., al usuario) del dispositivo electrónico 101. El módulo de visualización 160 puede incluir, por ejemplo, una pantalla, un dispositivo holográfico o un proyector, y circuitos de control para

controlar uno correspondiente de la pantalla, el dispositivo holográfico o el proyector. Según una modalidad, el módulo de visualización 160 puede incluir un sensor táctil adaptado para detectar un toque, o un sensor de presión adaptado para medir la intensidad de la fuerza ejercida por el toque.

5 **[0031]** El módulo de audio 170 puede convertir un sonido en una señal eléctrica y viceversa. Según una modalidad, el módulo de audio 170 puede obtener el sonido a través del módulo de entrada 150, o emitirlo a través del módulo de salida de sonido 155 o de unos auriculares de un dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 102), ya sea directamente (p. ej., por cable) o conectado de forma inalámbrica al dispositivo electrónico 101.

10 **[0032]** El módulo sensor 176 puede detectar un estado operativo (p. ej., alimentación o temperatura) del dispositivo electrónico 101 o un estado ambiental (p. ej., el estado del usuario) externo al dispositivo electrónico 101, y generar una señal eléctrica o un valor de datos correspondiente al estado detectado. Según una modalidad, el módulo sensor 176 puede incluir, por ejemplo, un sensor de gestos, un sensor giroscópico, un sensor de presión atmosférica, un
15 sensor magnético, un sensor de aceleración, un sensor de agarre, un sensor de proximidad, un sensor de color, un sensor infrarrojo (IR), un sensor biométrico, un sensor de temperatura, un sensor de humedad o un sensor de iluminancia.

[0033] La interfaz 177 puede admitir uno o más protocolos específicos para ser usados por el dispositivo electrónico 101 para acoplarse con el dispositivo electrónico externo (p. ej., el
20 dispositivo electrónico 102), ya sea de forma directa (p. ej., por cable) o inalámbrica. Según una modalidad, la interfaz 177 puede incluir, por ejemplo, una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), una interfaz de bus serie universal (USB), una interfaz de tarjeta digital segura SD o una interfaz de audio.

[0034] Un terminal de conexión 178 puede incluir un conector mediante el cual el dispositivo
25 electrónico 101 se puede conectar físicamente al dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 102). Según una modalidad, el terminal de conexión 178 puede incluir, por ejemplo, un conector HDMI, un conector USB, un conector para tarjeta SD o un conector de audio (p. ej., un conector para auriculares).

[0035] El módulo háptico 179 puede convertir una señal eléctrica en un estímulo mecánico (p.
30 ej., una vibración o un movimiento) o estímulo eléctrico, que el usuario puede reconocer mediante su sensación táctil o sensación cinestésica. Según una modalidad, el módulo háptico 179 puede incluir, por ejemplo, un motor, un elemento piezoeléctrico o un estimulador eléctrico.

[0036] El módulo de cámara 180 puede capturar imágenes fijas o en movimiento. Según una
35 modalidad, el módulo de cámara 180 puede incluir una o más lentes, sensores de imagen, procesadores de señales de imagen o flashes.

[0037] El módulo de gestión de energía 188 puede gestionar la energía suministrada al dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, el módulo de gestión de energía 188 puede implementarse como al menos parte de, por ejemplo, un circuito integrado de gestión de energía (PMIC).

5 **[0038]** La batería 189 puede suministrar energía a al menos un componente del dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, la batería 189 puede incluir, por ejemplo, una celda primaria que no es recargable, una celda secundaria que es recargable o una celda de combustible.

[0039] El módulo de comunicación 190 puede permitir el establecimiento de un canal de comunicación directo (p. ej., cableado) o un canal de comunicación inalámbrico entre el
10 dispositivo electrónico 101 y el dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 102, el dispositivo electrónico 104 o el servidor 108) y llevar a cabo la comunicación a través del canal establecido. El módulo de comunicación 190 puede incluir uno o más procesadores de comunicación que son operables independientemente del procesador 120 (p. ej., el procesador de aplicaciones (AP)) y que admiten comunicación directa (p. ej., cableado) o comunicación
15 inalámbrica. Según una modalidad, el módulo de comunicación 190 puede incluir un módulo de comunicación inalámbrico 192 (p. ej., un módulo de comunicación celular, un módulo de comunicación inalámbrica de corto alcance o un módulo de comunicación del sistema global de navegación por satélite (GNSS)) o un módulo de comunicación cableado 194 (p. ej., un módulo de comunicación de red de área local (LAN) o un módulo de comunicación por línea eléctrica (PLC)). Un módulo de comunicación correspondiente de estos puede comunicarse con el
20 dispositivo electrónico externo a través de la primera red 198 (p. ej., una red de comunicación de corto alcance, como Bluetooth™, fidelidad inalámbrica directa (Wi-Fi) o asociación de datos infrarrojos (IrDA)) o la segunda red 199 (p. ej., una red de comunicación de largo alcance, como una red celular tradicional, una red 5G, una red de comunicación de próxima generación, Internet
25 o una red informática (p. ej., una LAN o una red de área extensa (WAN)). Estos diversos tipos de módulos de comunicación pueden implementarse como un único componente (p. ej., un único chip) o pueden implementarse como múltiples componentes (p. ej., múltiples chips) separados entre sí. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede identificar y autenticar el dispositivo electrónico 101 en una red de comunicación, como la primera red 198 o la segunda red 199,
30 utilizando información del suscriptor (p. ej., la identidad internacional del suscriptor móvil (IMSI)) almacenada en el módulo de identificación del suscriptor 196.

[0040] El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede soportar una red 5G, después de una red 4G, y tecnología de comunicación de próxima generación, p. ej., tecnología de acceso de nueva radio (NR). La tecnología de acceso NR puede soportar banda ancha móvil mejorada (eMBB),
35 comunicaciones masivas de tipo máquina (mMTC) o comunicaciones ultra confiables y de baja

latencia (URLLC). El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede soportar una banda de alta frecuencia (p. ej., la banda mmWave) para lograr, p. ej., una alta tasa de transmisión de datos. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede soportar varias tecnologías para asegurar el rendimiento en una banda de alta frecuencia, tales como, p. ej., formación de haz, entrada múltiple masiva y salida múltiple (MIMO masivo), MIMO de dimensión completa (FD-MIMO), antena de matriz, formación de haz analógico o antena a gran escala. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede cumplir diversos requisitos especificados en el dispositivo electrónico 101, un dispositivo electrónico externo (p. ej., el dispositivo electrónico 104) o un sistema de red (p. ej., la segunda red 199). Según una modalidad, el módulo de comunicación inalámbrica 192 puede admitir una velocidad de datos máxima (p. ej., 20 Gbps o superior) para implementar eMBB, una cobertura de pérdida (p. ej., 164 dB o inferior) para implementar mMTC, o una latencia del plano U (p. ej., 0,5 ms o inferior para cada enlace descendente (DL) y ascendente (UL)), o un viaje de ida y vuelta de 1 ms o inferior) para implementar URLLC.

[0041] El módulo de antena 197 puede transmitir o recibir una señal o potencia hacia o desde el exterior (p. ej., el dispositivo electrónico externo) del dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, el módulo de antena 197 puede incluir una antena con un elemento radiante compuesto por un material conductor o un patrón conductor formado en o sobre un sustrato (p. ej., una placa de circuito impreso (PCB)). Según una modalidad, el módulo de antena 197 puede incluir una pluralidad de antenas (p. ej., antenas de matriz). En tal caso, al menos una antena apropiada para un esquema de comunicación utilizado en la red de comunicación, tal como la primera red 198 o la segunda red 199, puede ser seleccionada, por ejemplo, por el módulo de comunicación 190 (por ejemplo, el módulo de comunicación inalámbrica 192) de la pluralidad de antenas. De acuerdo con una modalidad, otro componente (por ejemplo, un circuito integrado de radiofrecuencia (RFIC)) distinto del elemento radiante puede formarse adicionalmente como parte del módulo de antena 197.

[0042] Según diversas modalidades, el módulo de antena 197 puede formar un módulo de antena de ondas milimétricas (mmWave). Según una modalidad, el módulo de antena de ondas milimétricas (mmWave) puede incluir una placa de circuito impreso, un RFIC dispuesto en una primera superficie (p. ej., la superficie inferior) de la placa de circuito impreso, o adyacente a la primera superficie, capaz de soportar una banda de alta frecuencia designada (p. ej., la banda mmWave), y una pluralidad de antenas (p. ej., antenas de matriz) dispuestas en una segunda superficie (p. ej., la superficie superior o una superficie lateral) de la placa de circuito impreso, o adyacentes a la segunda superficie, capaces de transmitir o recibir señales de la banda de alta frecuencia designada.

[0043] Al menos algunos de los componentes descritos anteriormente pueden estar acoplados entre sí y comunicar señales (por ejemplo, comandos o datos) entre ellos a través de un esquema de comunicación entre periféricos (por ejemplo, un bus, una entrada y salida de propósito general (GPIO), una interfaz periférica en serie (SPI) o una interfaz de procesador de la industria móvil (MIPI)).

[0044] Según una modalidad, se pueden transmitir o recibir comandos o datos entre el dispositivo electrónico 101 y el dispositivo electrónico externo 104 a través del servidor 108, conectado a la segunda red 199. Cada uno de los dispositivos electrónicos 102 o 104 puede ser un dispositivo del mismo tipo o de un tipo diferente al del dispositivo electrónico 101. Según una modalidad, todas o algunas de las operaciones que se ejecutan en el dispositivo electrónico 101 pueden ejecutarse en uno o más de los dispositivos electrónicos externos 102, 104 o 108. Por ejemplo, si el dispositivo electrónico 101 debe realizar una función o un servicio automáticamente, o en respuesta a una solicitud de un usuario u otro dispositivo, el dispositivo electrónico 101, en lugar de, o además de, ejecutar la función o el servicio, puede solicitar a uno o más dispositivos electrónicos externos que realicen al menos parte de la función o el servicio. El dispositivo o dispositivos electrónicos externos que reciben la solicitud pueden realizar al menos parte de la función o el servicio solicitado, o una función adicional o servicio adicional relacionado con la solicitud, y transferir el resultado de la ejecución al dispositivo electrónico 101. El dispositivo electrónico 101 puede proporcionar el resultado, con o sin procesamiento adicional del resultado, como al menos parte de la respuesta a la solicitud. Para ello, se puede utilizar, por ejemplo, tecnología de computación en la nube, computación distribuida, computación móvil en el borde (MEC) o tecnología de computación cliente-servidor. El dispositivo electrónico 101 puede proporcionar servicios de latencia ultrabaja mediante, por ejemplo, computación distribuida o computación móvil en el borde. En otra implementación, el dispositivo electrónico externo 104 puede incluir un dispositivo de internet de las cosas (IoT). El servidor 108 puede ser un servidor inteligente que utiliza aprendizaje automático y/o una red neuronal. Según una modalidad, el dispositivo electrónico externo 104 o el servidor 108 pueden estar incluidos en la segunda red 199. El dispositivo electrónico 101 puede aplicarse a servicios inteligentes (por ejemplo, hogar inteligente, ciudad inteligente, automóvil inteligente o atención médica) basados en tecnología de comunicación 5G o tecnología relacionada con IoT.

[0045] La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una estructura de antena de un marco metálico según una modalidad. En caso de que una antena NFC está posicionada para mirar hacia una superficie trasera del dispositivo electrónico 101, cuando se realiza la comunicación NFC entre el dispositivo electrónico 101 y otro dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101), las superficies traseras se posicionan para mirarse entre sí, por lo que un dispositivo puede tener

dificultades para ver u operar una pantalla. Para aumentar la comodidad relacionada con NFC, al menos una parte del marco de metal 210, que es un miembro lateral del dispositivo electrónico 101, se puede utilizar como antena NFC. De aquí en adelante, un área del dispositivo electrónico 101 que incluye un extremo orientado hacia arriba (por ejemplo, dirección del eje y (+)) puede denominarse área del extremo superior del dispositivo electrónico 101. Un área del dispositivo electrónico 101 que incluye un extremo orientado hacia abajo (por ejemplo, (-) la dirección del eje y) puede denominarse área del extremo inferior del dispositivo electrónico 101. Un área del dispositivo electrónico 101 que incluye un extremo orientado en una dirección lateral (por ejemplo, (-) dirección del eje x o (+) la dirección del eje x) puede denominarse área lateral del dispositivo electrónico 101.

[0046] Haciendo referencia a la FIG. 2, el dispositivo electrónico 101 puede incluir un marco de metal 210. En una modalidad, una tecla de volumen 203 o una tecla de encendido 205 pueden ubicarse en una superficie lateral del dispositivo electrónico 101. En una modalidad, el marco de metal 210 puede incluir una pluralidad de porciones conductoras. Por ejemplo, como una porción del marco de metal 210 se coloca entre porciones no conductoras (por ejemplo, la porción no conductora 212), una porción conductora puede dividirse. Por ejemplo, el marco de metal 210 puede incluir una primera porción conductora 211 y una segunda porción conductora 213.

[0047] Según una modalidad, el marco de metal 210 puede incluir una porción de conexión a tierra 230, una primera porción de conexión 240 y/o una segunda porción de conexión 250. Por ejemplo, la porción de conexión a tierra 230 puede formarse en una dirección desde la segunda porción conductora 213 hacia el interior del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, para estar conectado físicamente a un miembro de soporte del marco de metal 210, la porción de conexión a tierra 230 puede tener una forma que sobresalga de la segunda porción conductora 213. La porción de conexión a tierra 230 se puede utilizar para conectar a tierra señales para comunicación inalámbrica (por ejemplo, comunicación NFC, comunicación no NFC). En una modalidad, el marco de metal 210 puede incluir la primera porción de conexión 240. La primera porción de conexión 240 puede referirse a un área (por ejemplo, protuberancia) formada en una dirección desde la segunda porción conductora 213 del marco de metal 210 hacia el interior del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, la primera porción de conexión 240 puede estar conectada eléctricamente a una placa de circuito (por ejemplo, una placa de circuito impreso (PCB) o un conjunto de placa impresa (PBA)) en la que están dispuestos un circuito de comunicación inalámbrica y un circuito de comunicación NFC del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, la señal de RF puede alimentarse a la segunda porción conductora 213 a través de la primera porción de conexión 240. La primera porción de conexión 240 puede estar conectada eléctricamente a un punto 241 del elemento de soporte a través de la porción de conexión a tierra 230. La primera

porción de conexión 240 puede corresponder a un puerto (+), y el punto 241 puede corresponder a un puerto (-) o a una conexión a tierra (GND). La primera porción de conexión 240 puede estar conectada a un circuito de comunicación inalámbrica. En una modalidad, el marco de metal 210 puede incluir una segunda porción de conexión 250. La segunda porción de conexión 250 puede referirse a un área (por ejemplo, protuberancia) formada en una dirección desde la segunda porción conductora 213 del marco de metal 210 hacia el interior del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, la segunda porción de conexión 250 puede estar conectada eléctricamente a una placa de circuito en la que están dispuestos el circuito de comunicación inalámbrica y el circuito de comunicación NFC del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, la señal de RF puede alimentarse a la segunda porción conductora 213 a través de la segunda porción de conexión 250. La segunda porción de conexión 250 puede estar conectada eléctricamente a un punto 251 del elemento de soporte a través de la porción de conexión a tierra 230. La segunda porción de conexión 250 puede corresponder a un puerto (+), y el punto 251 puede corresponder a un puerto (-) o conexión a tierra. La segunda porción de conexión 250 puede estar conectada a un circuito de comunicación inalámbrica.

[0048] En una modalidad, si una porción de alimentación del dispositivo electrónico 101 está conectada a la primera porción de conexión 240, al menos una porción del marco metálico 210 que incluye la segunda porción conductora 213 puede formar un bucle para funcionar como una primera antena 245. Si una porción de alimentación del dispositivo electrónico 101 está conectada a la segunda porción de conexión 250, al menos una porción del marco metálico 210 que incluye la segunda porción conductora 213 puede formar un bucle para funcionar como una segunda antena 255. El bucle para la primera antena 245 y el bucle para la segunda antena 255 pueden estar dispuestos uno al lado del otro, y pueden superponerse entre sí en la porción de conexión a tierra 230. Las porciones de alimentación se pueden usar para alimentar señales de RF de un circuito de comunicación que no sea NFC, pero también se pueden usar para alimentar señales de RF de un circuito de comunicación NFC. Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede realizar comunicación NFC alimentando señales de RF para comunicación NFC a la primera porción de conexión 240 y a la segunda porción de conexión 250 en lugar de señales de RF para comunicación no NFC. En una modalidad, se pueden utilizar circuitos de conmutación (o módulos de conmutación) dentro del dispositivo electrónico 101 para alimentar señales de RF para la comunicación NFC. Por ejemplo, las señales de RF para la comunicación no NFC pueden transmitirse en una primera banda de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 600 MHz o más). Por ejemplo, las señales de RF para la comunicación NFC pueden transmitirse en una segunda banda de frecuencia (por ejemplo, 14 MHz o menos).

[0049] La FIG. 3A ilustra un ejemplo de un bucle para comunicación de campo cercano (NFC) en un marco de metal de acuerdo con una modalidad. Se podrá hacer referencia al mismo número de referencia para la misma descripción entre dibujos.

[0050] Haciendo referencia a la FIG. 3A, un marco de metal de un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101) puede incluir una primera porción conductora 211 y una segunda porción conductora 213. Por ejemplo, la segunda porción conductora 213 puede estar dispuesta en una dirección (por ejemplo, la dirección del eje y). Por ejemplo, la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250 pueden tener una forma que sobresale de la segunda parte conductora 213 en una dirección (por ejemplo, la dirección del eje x). El dispositivo electrónico 101 puede alimentar una primera señal a la primera porción de conexión 240. Por ejemplo, la primera porción de conexión 240 puede estar conectada eléctricamente a un circuito de comunicación del dispositivo electrónico 101, a través de contacto físico (por ejemplo, contacto mediante clip en C) con una placa de circuito (por ejemplo, PCB o PBA) en la que está dispuesto el circuito de comunicación del dispositivo electrónico 101. El dispositivo electrónico 101 puede alimentar una segunda señal a la segunda porción de conexión 250. Por ejemplo, la segunda porción de conexión 250 puede estar conectada eléctricamente a través de contacto físico (por ejemplo, contacto mediante clip en C) con una placa de circuito en la que está dispuesto el circuito de comunicación del dispositivo electrónico 101.

[0051] Según una modalidad, el circuito de comunicación NFC puede alimentar una señal positiva a la primera porción de conexión 240 y una señal negativa a la segunda porción de conexión 250. La primera porción de conexión 240 puede corresponder a un primer puerto y la segunda porción de conexión 250 puede corresponder a un segundo puerto. Un terminal (+) del circuito de comunicación NFC puede estar conectado al primer puerto y un terminal (-) del mismo circuito puede estar conectado al segundo puerto. A medida que se alimentan señales de RF con diferentes polaridades a la primera porción de conexión 240 y a la segunda porción de conexión 250, se puede formar una ruta eléctrica de un bucle 310 en el orden de la primera porción de conexión 240, la segunda porción conductora 213 y la segunda porción de conexión 250. Por ejemplo, el bucle 310 puede formarse para rodear un primer bucle (por ejemplo, un bucle para la primera antena 245) formado por la primera porción de conexión 240, una porción de la segunda porción conductora 213, la porción de conexión a tierra 230 y el miembro de soporte 350 y un bucle (por ejemplo, un bucle para la segunda antena 255) Formado por la segunda porción de conexión 250, el elemento de soporte 350, la pieza de conexión a tierra 230 y otra porción de la segunda porción conductora 213. Por ejemplo, las corrientes pueden circular en forma de bucle dentro del bucle 310 formado por la primera porción de conexión 240, la segunda porción conductora 213, la segunda porción de conexión 250 y el elemento de soporte 350. Por ejemplo,

las corrientes que circulan a lo largo del bucle 310 pueden ser generadas por la señal positiva y la señal negativa. En una modalidad, el bucle 310 formado por al menos una parte del marco metálico 210 puede funcionar como una antena de bucle para NFC.

[0052] La FIG. 3B ilustra un ejemplo de un campo magnético de una señal NFC según una modalidad. La señal NFC significa una señal de radiación según la alimentación de una señal RF de un circuito de comunicación NFC. Se podrá hacer referencia al mismo número de referencia para la misma descripción entre dibujos.

[0053] Haciendo referencia a la FIG. 3B, a medida que se irradia una señal de RF alimentada a la primera porción de conexión 240, se puede observar un campo magnético relativamente alto cerca de la primera porción de conexión 240. A medida que se irradia una señal de RF alimentada a la segunda porción de conexión 250, se puede observar un campo magnético relativamente alto cerca de la segunda porción de conexión 250. Además, se puede observar un campo magnético alto en el área, excluida la porción de conexión a tierra 230, entre la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250. Un campo magnético puede formarse mediante corrientes que fluyen a través de un bucle (por ejemplo, el bucle 310) entre la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250.

[0054] Las FIGS. 4A a 4B ilustran un ejemplo de una estructura de antena compartida por un circuito de comunicación NFC y un circuito de comunicación inalámbrica según una modalidad. Se podrá hacer referencia al mismo número de referencia para la misma descripción entre dibujos.

[0055] Haciendo referencia a la FIG. 4A, una estructura de antena 401 puede incluir un marco de metal 210. Al menos una porción del marco metálico 210, que actúa como carcasa de un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101), puede estar dispuesta fuera del dispositivo electrónico 101. Una primera porción conductora 211 y una segunda porción conductora 213 del marco metálico 210 pueden estar dispuestas fuera del dispositivo electrónico 101, y una porción no conductora 212 puede formarse entre la primera porción conductora 211 y la segunda porción conductora 213.

[0056] Según una modalidad, al menos una porción del marco de metal 210 puede incluir protuberancias (por ejemplo, una primera porción de conexión 240 o una segunda porción de conexión 250) para la conexión eléctrica entre una placa de circuito y la segunda porción conductora 213. En una modalidad, al menos un circuito de comunicación inalámbrica puede estar dispuesto en la placa de circuito. Se podrá disponer al menos un circuito de comunicación inalámbrica en un bloque de circuito 430 incluido en la placa de circuito. Por ejemplo, la primera porción de conexión 240 del marco metálico 210 puede incluir una protuberancia que sobresale hacia adentro desde la segunda porción conductora 213. La primera porción de conexión 240 puede estar conectada eléctricamente a un circuito de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un

primer circuito de comunicación no NFC 411a o un circuito de comunicación NFC 413) a través de una primera porción de alimentación 440 (por ejemplo, contacto a través de un clip en C). Por ejemplo, la segunda porción de conexión 250 del marco de metal 210 puede incluir una protuberancia que sobresale hacia adentro desde la segunda porción conductora 213. La segunda
5 porción de conexión 250 puede estar conectada a un circuito de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un segundo circuito de comunicación no NFC 411b o el circuito de comunicación NFC 413) a través de una segunda porción de alimentación 450 (por ejemplo, contacto a través de un clip en C).

[0057] De acuerdo con una modalidad, al menos una porción del marco de metal 210 puede
10 incluir un área de soporte conectada a un miembro de soporte 350. El marco de metal 210 puede incluir una porción de conexión a tierra 230 como área de soporte. Las señales de RF alimentadas a través de la primera porción de conexión 240 o la segunda porción de conexión 250 pueden generar una corriente de bucle a través de una porción 213a de la segunda porción conductora 213 y una porción 213b de la segunda porción conductora 213. Aunque no se ilustra en la FIG. 4A, de
15 acuerdo con una modalidad adicional, la porción de conexión a tierra 230 no siempre está conectada al miembro de soporte 350 y puede cortocircuitarse selectivamente o conectarse a través de un circuito de conmutación. La conexión entre la porción de conexión a tierra 230 y el elemento de soporte 350 a través del circuito de conmutación se puede describir con referencia a la FIG. 5C. Además, el marco metálico 210 puede incluir un área de soporte 480a como área de apoyo.

[0058] Según una modalidad, al menos una parte del marco metálico 210 puede estar conectada
20 eléctricamente a una placa de circuito que incluye el bloque de circuito 430. Por ejemplo, la placa de circuito puede incluir una PCB. Además, por ejemplo, la placa de circuito puede significar un conjunto en el que se procesa una PCB en al menos una porción del marco metálico 210, es decir, una PBA. En adelante, la placa de circuito puede denominarse placa principal, PBA o PCB.

[0059] De acuerdo con una modalidad, al menos un circuito de comunicación inalámbrica
25 puede estar dispuesto en la placa de circuito. El bloque de circuito 430 puede incluir al menos un circuito de comunicación inalámbrica. De acuerdo con una modalidad, al menos un circuito de comunicación no NFC puede estar dispuesto en la placa de circuito. El bloque de circuito 430 puede incluir al menos un circuito de comunicación no NFC. Por ejemplo, el al menos un circuito
30 de comunicación no NFC puede incluir un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un segundo circuito de comunicación no NFC 411b. Por ejemplo, un circuito de comunicación que no sea NFC puede incluir un frente de radiofrecuencia (RFFE) para comunicación celular para una red móvil. Según una modalidad, el circuito de comunicación NFC 413 puede estar dispuesto en la placa de circuito. El circuito de comunicación NFC 413 puede alimentar una señal positiva a

través de un primer puerto (por ejemplo, terminal (+)). El circuito de comunicación NFC 413 puede alimentar una señal negativa a través de un segundo puerto (por ejemplo, terminal (-)).

[0060] Según una modalidad, el al menos un circuito de comunicación no NFC puede radiar una señal de RF que utiliza una estructura de antena que incluye una segunda porción conductora 213, una porción de conexión a tierra 230, una primera porción de conexión 240 y una segunda porción de conexión 250. Por ejemplo, un primer bucle (por ejemplo, un bucle formado en el orden de la primera porción de conexión 240, una porción 213a de la segunda porción conductora 213, la porción de conexión a tierra 230 y el miembro de soporte 350) pueden funcionar como una antena para el primer circuito de comunicación no NFC 411a. Debido al área de soporte 480a del marco de metal 210, un lado de la estructura de antena 401 puede tener una estructura cerrada. Por ejemplo, una estructura de antena que incluye la estructura cerrada puede funcionar como una antena de rendija o una antena de ranura. Además, por ejemplo, un segundo bucle (p. ej., un bucle formado en el orden de la segunda porción de conexión 250, el elemento de soporte 350, la porción de conexión a tierra 230 y una porción 213b de la segunda porción conductora 213) puede funcionar como antena para el segundo circuito de comunicación no NFC 411b. Otro lado de la estructura de antena 401 puede tener una estructura de antena abierta, y una estructura de antena que incluya dicha estructura puede funcionar como una antena de F invertida.

[0061] Según una modalidad, el circuito de comunicación NFC 413 puede compartir la estructura de antena 401 del al menos un circuito de comunicación no NFC. Por ejemplo, se pueden utilizar circuitos de conmutación (por ejemplo, un primer circuito de conmutación 441 o un segundo circuito de conmutación 451) para la compatibilidad entre el circuito de comunicación NFC 413 y el al menos un circuito de comunicación no NFC. Por ejemplo, cada circuito de conmutación puede sustituirse por componentes (p. ej., módulo de conmutación, filtro) que tengan prácticamente la misma función técnica. A modo de ejemplo, en los siguientes dibujos, el circuito de conmutación se ilustra como un solo interruptor. En una modalidad, para compartir la estructura de antena 401, el primer circuito de conmutación 441 puede estar dispuesto en la placa de circuito. El bloque de circuito 430 puede incluir el primer circuito de conmutación 441. A través del primer circuito de conmutación 441, una primera porción de alimentación 440 para la primera porción de conexión 240 puede conectarse eléctricamente de manera selectiva a un circuito de comunicación no NFC (por ejemplo, el primer circuito de comunicación no NFC 411a) o al circuito de comunicación NFC 413. En una modalidad, para compartir la estructura de antena 401, el segundo circuito de conmutación 451 puede estar dispuesto en la placa de circuito. El bloque de circuito 430 puede incluir el segundo circuito de conmutación 451. A través del segundo circuito de conmutación 451, una segunda porción de alimentación 450 para la segunda porción de conexión 250 puede conectarse eléctricamente de manera selectiva a un circuito de comunicación no NFC

(por ejemplo, el segundo circuito de comunicación no NFC 411b) o al circuito de comunicación NFC 413. Según una modalidad, un procesador (por ejemplo, el procesador 120) puede estar configurado para seleccionar un modo de operación NFC o un modo de operación no NFC controlando el primer circuito de conmutación 441 y el segundo circuito de conmutación 451.

5 **[0062]** En referencia a la FIG. 4B, los componentes (por ejemplo, el primer circuito de comunicación no NFC 411a, el segundo circuito de comunicación no NFC 411a o el circuito de comunicación NFC 413) del bloque de circuito 430 pueden estar conectados eléctricamente a miembros laterales (por ejemplo, la segunda porción conductora 213, la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250) del marco de metal 210 de un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101). Según una modalidad, la primera porción de conexión 240 puede estar conectada a un primer puerto (por ejemplo, terminal (+)) del circuito de comunicación NFC 413 a través del primer circuito de conmutación 441. Por ejemplo, una señal positiva del circuito de comunicación NFC 413 puede ser alimentada a la primera porción de conexión 240 a través del primer puerto. Por ejemplo, la primera porción de conexión 240 puede ser un punto de alimentación. Según una modalidad, la segunda porción de conexión 250 puede estar conectada a un segundo puerto (por ejemplo, terminal (-)) del circuito de comunicación NFC 413 a través del segundo circuito de conmutación 451. Por ejemplo, una señal negativa del circuito de comunicación NFC 413 puede ser alimentada a la segunda porción de conexión 250 a través del segundo puerto. Por ejemplo, la segunda porción de conexión 250 puede ser un punto de alimentación.

[0063] Las FIGS. 5A a 5C son un diagrama para explicar un principio de un bucle de una estructura de antena y un circuito de comunicación NFC de acuerdo con una modalidad. Se podrá hacer referencia al mismo número de referencia para la misma descripción entre dibujos.

25 **[0064]** Haciendo referencia a la FIG. 5A, un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101) puede conectar eléctricamente un circuito de comunicación NFC 413 y una estructura de antena 501 para la comunicación NFC. En una modalidad, el circuito de comunicación NFC 413 puede generar una señal equilibrada. El circuito de comunicación NFC 413 puede emitir una señal positiva a través de un primer puerto (por ejemplo, terminal (+)). El circuito de comunicación NFC 413 puede emitir una señal negativa a través de un segundo puerto (p. ej., terminal (-)). Un primer circuito de conmutación 441 puede conectar eléctricamente, de forma selectiva, un primer circuito de comunicación no NFC 411a o el circuito de comunicación NFC 413 a una primera porción de conexión 240. Si el primer interruptor 411 conecta eléctricamente el circuito de comunicación NFC 413 a la primera sección de conexión 240, el
35 circuito de comunicación NFC 413 puede enviar una señal positiva. La señal positiva puede

proporcionarse a la primera porción de conexión 240 a través del primer circuito de conmutación 441. Como el primer puerto (por ejemplo, terminal (+)) y el segundo puerto (por ejemplo, terminal (-)) del circuito de comunicación NFC 413 están conectados a través de la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250, se puede generar una corriente de radiación de bucle. Por ejemplo, la corriente de bucle puede fluir a lo largo de un primer bucle 540 (p. ej., un bucle formado en el orden de la primera porción de conexión 240, una porción 213a de la segunda porción conductora 213, la porción de conexión a tierra 230 y el elemento de soporte 350). Un segundo circuito de conmutación 451 puede conectar eléctricamente selectivamente un segundo circuito de comunicación no NFC 411b o el circuito de comunicación NFC 413 a una segunda porción de conexión 250. Si el segundo circuito de conmutación 451 conecta eléctricamente el circuito de comunicación NFC 413 a la segunda porción de conexión 250, el circuito de comunicación NFC 413 puede suministrar una señal negativa. La señal negativa puede proporcionarse a la segunda porción de conexión 250 a través del segundo circuito de conmutación 451. La corriente de bucle puede fluir a lo largo de un segundo bucle 550 (por ejemplo, un bucle formado en el orden de la porción de conexión a tierra 230, una porción 213b de la segunda porción conductora 213, la segunda porción de conexión 250 y el miembro de soporte 350).

[0065] Según una modalidad, en caso de que sea difícil generar una señal equilibrada en el circuito de comunicación NFC 413, se puede utilizar adicionalmente un balun. A través del balun, una señal del circuito de comunicación NFC 413 puede emitir la señal positiva y la señal negativa. A través del balun, el circuito de comunicación NFC 413 puede transferir una señal positiva a la primera porción de alimentación 440 y una señal negativa a la segunda porción de alimentación 450.

[0066] Para implementar una antena NFC según las modalidades de la presente divulgación, un primer bucle 540 y un segundo bucle 550 formados a través del marco de metal 210 pueden disponerse uno al lado del otro. Debido a una conexión a tierra común, se pueden formar el primer bucle 540 y el segundo bucle 550. Como el primer bucle 540 y el segundo bucle 550 están desplazados en un área de conexión a tierra común que corresponde a la porción de conexión a tierra 230 en la que se superponen el primer bucle 540 y el segundo bucle 540, se puede generar una corriente de radiación que tenga un bucle completo 510. A través de la señal positiva y la señal negativa, se puede formar todo el bucle 510 en la estructura de antena 501 en el orden de la primera porción de conexión 240, la segunda porción conductora 213, la segunda porción de conexión 250 y el miembro de soporte 350. Todo el bucle 510 puede rodear el primer bucle 540 y el segundo bucle 550.

[0067] En la FIG. 5A, algunos componentes (por ejemplo, el primer circuito de comunicación no NFC 411a y el segundo circuito de comunicación no NFC 411b, el primer circuito de

conmutación 441 y el segundo circuito de conmutación 451) se ilustran dentro de algunos áreas del marco metálico 210 , pero dicha ilustración es meramente para la descripción del circuito de algunos componentes del marco de metal 210 y no significa que algunos componentes deban estar ubicados físicamente entre al menos una porción (por ejemplo, la segunda porción conductora 250) y al menos una porción (por ejemplo , el miembro de soporte 350) del marco metálico 210. Por ejemplo, el primer circuito de comunicación no NFC 411a, el segundo circuito de comunicación no NFC 411b, el primer circuito de conmutación 441 y el segundo circuito de conmutación 451 pueden estar dispuestos en una placa de circuito (por ejemplo, una PBA formada integralmente con un marco de metal o una PCB separada) dentro del dispositivo electrónico 101.

[0068] Con referencia a la FIG. 5B, la estructura de conexión del circuito de comunicación NFC 413 de la FIG. 5A y el marco metálico 210 pueden representarse mediante un circuito eléctrico equivalente. Una primera inductancia 520a (L_1) representa una inductancia generada en el primer bucle 540, y una segunda inductancia 520b (L_2) representan una inductancia generada en el segundo bucle 550.

[0069] En referencia a la FIG. 5C, un circuito de conmutación 590 que incluye un interruptor o un elemento agrupado (por ejemplo, una resistencia, un inductor o un condensador) puede estar dispuesto en un área donde el primer bucle 540 y el segundo bucle 550 se superponen. Por ejemplo, la porción de conexión a tierra 230 puede conectarse eléctricamente de manera selectiva a tierra a través del circuito de conmutación 590 que incluye un interruptor o un elemento agrupado. Según una modalidad adicional, una zona del marco metálico puede cortocircuitarse mediante el encendido o apagado del interruptor.

[0070] En las FIGS. 5A a 5C, para operar de forma adaptativa el modo de operación NFC y el modo de operación no NFC, se han ejemplificado interruptores, pero las realizaciones de la presente divulgación no se limitan a ellos. Según una modalidad, si al menos una parte del marco de metal 210 funciona solo como antena para NFC, se pueden omitir los interruptores. En este momento, el circuito NFC 413 puede conectarse eléctricamente a la primera porción de conexión 240 a través de una primera porción de alimentación (por ejemplo, la primera porción de alimentación 440) y a la segunda porción de conexión 250 a través de una segunda porción de alimentación (por ejemplo, la segunda porción de alimentación 450) sin un interruptor separado.

[0071] La FIG. 6 ilustra un ejemplo de formación de bucle entre una estructura de antena y un circuito de comunicación inalámbrica, de acuerdo con una modalidad. La estructura de antena puede incluir una primera porción de conexión 240, una segunda porción conductora 213, una porción de conexión a tierra 230 y una segunda porción de conexión 250. Se podrá hacer referencia al mismo número de referencia para la misma descripción entre dibujos.

[0072] Haciendo referencia a la FIG. 6, a través de al menos un interruptor, la estructura de antena puede conectarse a un circuito de comunicación NFC 413 u otro circuito de comunicación. De acuerdo con una modalidad, en caso de que no se realice la comunicación NFC, un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un segundo circuito de comunicación no NFC 411b pueden conectarse eléctricamente a la estructura de antena a través de interruptores. Por ejemplo, a través de un primer circuito de conmutación (por ejemplo, un primer circuito de conmutación 441), una primera porción de conexión (por ejemplo, una primera porción de conexión 240) de la estructura de antena puede conectarse eléctricamente al primer circuito de comunicación no NFC 411a. Además, por ejemplo, a través de un segundo circuito de conmutación (por ejemplo, un segundo circuito de conmutación 451), una segunda porción de conexión (por ejemplo, una segunda porción de conexión 250) de la estructura de antena puede conectarse eléctricamente al segundo circuito de comunicación no NFC 411b.

[0073] Según una modalidad, el primer circuito de comunicación no NFC 411a puede radiar una señal a través de una antena 245 mediante un primer bucle (p. ej., un primer bucle 540). La inductancia generada cuando una señal de RF del primer circuito de comunicación no NFC 411a pasa por el primer bucle 540 puede representarse como L_1 . Por ejemplo, el primer bucle 540 puede formarse para fluir en el orden de una primera porción de conexión 240, una porción 213a de una segunda porción conductora 213, una porción de conexión a tierra 230 y un miembro de soporte 350.

[0074] Según una modalidad, el segundo circuito de comunicación no NFC 411b puede radiar una señal a través de una antena 255 mediante un segundo bucle (p. ej., el segundo bucle 550). Una inductancia generada cuando una señal de RF del segundo circuito de comunicación no NFC 411b pasa por el segundo bucle 550 puede representarse como L_2 . Por ejemplo, el segundo bucle 550 puede formarse para fluir en el orden de la porción de conexión a tierra 230, una porción 213b de la segunda porción conductora 213 y la segunda porción de conexión 250.

[0075] Las FIGS. 7A y 7B ilustran ejemplos de una estructura de antena compartida por un circuito de comunicación NFC y un circuito de comunicación inalámbrica según una modalidad. Se podrá hacer referencia al mismo número de referencia para la misma descripción entre dibujos.

[0076] Haciendo referencia a la FIG. 7A, una estructura de antena 701 puede incluir un marco de metal 210. Por ejemplo, en caso de que el dispositivo electrónico 101 funcione en un modo de operación no NFC, la estructura de antena 701 puede funcionar como una antena para un primer circuito de comunicación no NFC 411a y una antena para un segundo circuito de comunicación no NFC 411b. Al menos una parte de la estructura de antena 701 puede funcionar como antena para el primer circuito de comunicación no NFC 411a. Al menos una parte de la estructura de antena 701 puede funcionar como antena para el segundo circuito de comunicación no NFC 411a. Una

segunda sección conductora 213 del marco metálico 210 puede conectarse a un elemento de soporte 350 a través de una porción de conexión a tierra 230. La porción de conexión a tierra 230 puede funcionar como una conexión a tierra común para las dos antenas.

[0077] A diferencia de las FIGS. 4A a 5A, en una modalidad, un lado de la estructura de antena 701 puede estar abierto, al igual que otro lado de la estructura de antena 701. Por ejemplo, para el primer circuito no NFC 411a, sin un área de soporte 480a, una estructura que incluye una primera porción de conexión 240, una porción 213a de la segunda porción conductora 213, y una porción de conexión a tierra 230 puede funcionar como una antena F invertida. De manera sustancialmente similar a las FIGS. 4A a 5A, para el segundo circuito no NFC 411b, una estructura que incluye una segunda porción de conexión 250, una porción 213b de la segunda porción conductora 213 y la porción de conexión a tierra 230 puede funcionar como una antena F invertida.

[0078] En caso de que el dispositivo electrónico 101 funcione en un modo de operación NFC, el circuito NFC 413 puede estar conectado eléctricamente a la estructura de antena 701. De manera sustancialmente similar a la FIG. 5A, se pueden formar un primer bucle 540 y un segundo bucle 550, y se puede formar todo el bucle 510 para señales NFC. Se puede hacer referencia al circuito eléctrico equivalente de la FIG. 5B para una conexión eléctrica entre el circuito NFC 413 y la estructura de antena 701.

[0079] Haciendo referencia a la FIG. 7B, una estructura de antena 703 puede incluir un marco de metal 210. En una modalidad, en caso de que el dispositivo electrónico 101 funcione en un modo de operación no NFC, la estructura de antena 703 puede funcionar como una antena para el primer circuito de comunicación no NFC 411a y una antena para el segundo circuito de comunicación no NFC 411b. Por ejemplo, al menos una parte de la estructura de antena 703 puede funcionar como antena para el primer circuito de comunicación no NFC 411a. Por ejemplo, al menos una parte de la estructura de antena 703 puede funcionar como antena para el segundo circuito de comunicación no NFC 411a. La segunda porción conductora 213 del marco metálico 210 puede estar conectada al elemento de soporte 350 a través de la porción de conexión a tierra 230. La porción de conexión a tierra 230 puede funcionar como una conexión a tierra común para las dos antenas.

[0080] Un primer elemento de soporte 580a puede estar dispuesto en un lado de la estructura de antena 703. La porción 213a de la segunda porción conductora 213 puede conectarse al elemento de soporte 350 a través del primer elemento de soporte 580a. Para el primer circuito no NFC 411a, una estructura que tiene una estructura cerrada a través del primer miembro de soporte 580a puede incluir el primer miembro de soporte 580a, la primera porción de conexión 240, la porción 213a de la segunda porción conductora 213, y la porción de conexión a tierra 230. La estructura puede funcionar como una antena de ranura o una antena de rendija. A diferencia de las

FIGS. 4A a 5A, según una modalidad, un segundo elemento de soporte 580b puede estar dispuesto en un lado de la estructura de antena 703. La porción 213b de la segunda porción conductora 213 puede estar conectada al elemento de soporte 350 a través del segundo elemento de soporte 580b. Para el segundo circuito no NFC 411b, una estructura que tiene una estructura cerrada a través del
5 segundo miembro de soporte 580b puede incluir el segundo miembro de soporte 580b, la segunda porción de conexión 250, la porción 213b de la segunda porción conductora 213, y la porción de conexión a tierra 230. La estructura puede funcionar como una antena de ranura o una antena de rendija.

[0081] En caso de que el dispositivo electrónico 101 funcione en el modo de operación NFC,
10 el circuito NFC 413 puede estar conectado eléctricamente a la estructura de antena 703. De manera sustancialmente similar a la de la FIG. 5A, se pueden formar el primer bucle 540 y el segundo bucle 550, y se puede formar todo el bucle 510 para señales NFC. Se puede hacer referencia al circuito eléctrico equivalente de la FIG. 5B para una conexión eléctrica entre el circuito NFC 413 y la estructura de antena 703.

[0082] Las FIGS. 8A a 8B ilustran un ejemplo de disposición de una estructura de antena para
15 NFC. Aquí, una estructura de antena para NFC puede incluir la porción de conexión a tierra 230, la primera porción de conexión 240, la segunda porción conductora 213 y/o la segunda porción de conexión 250 descritas en las FIGS. 4A a 7B. Según una modalidad, la segunda porción conductora 213, que es una porción del marco metálico 210 dispuesta fuera del dispositivo electrónico 101,
20 puede funcionar como un radiador a través del cual fluye una corriente de radiación para señales NFC mediante la alimentación de una señal positiva a una primera porción de conexión 240 y una señal negativa a la segunda porción de conexión 250.

[0083] Haciendo referencia a la FIG. 8A, el dispositivo electrónico 101 puede incluir dos estructuras de antena para NFC. Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede incluir
25 una estructura de antena ubicada en cada una de al menos dos áreas entre una pluralidad de áreas (por ejemplo, una primera área 810, una segunda área 820, una tercera área 830 y una cuarta área 840). Por ejemplo, una primera estructura de antena para NFC puede estar dispuesta en la primera área 810 de un lado 801 del dispositivo electrónico 101 en el que están dispuestas una tecla de volumen 203 y una tecla de encendido 205. Además, una segunda estructura de antena 820 para
30 NFC puede estar dispuesta en una segunda área 820 de un otro lado 802 opuesto al lado 801 del dispositivo electrónico 101. Como la primera estructura de antena 810 para NFC y la segunda estructura de antena 820 para NFC están dispuestas en diferentes direcciones, las áreas a las que se irradian las señales NFC se pueden ampliar.

[0084] Por ejemplo, una estructura de antena puede estar dispuesta en la tercera área 830. Se
35 puede hacer referencia a una descripción de una estructura de antena de las FIGS. 9A a 9B para la

estructura de antena. Además, por ejemplo, una estructura de antena puede estar dispuesta en la cuarta área 840. Se puede hacer referencia a una descripción de una estructura de antena de las FIGS. 10A a 10C para la estructura de la antena. A través de las estructuras de antena de las FIGS. 9A a 10C, una estructura de antena para no NFC y una estructura de antena para NFC pueden coexistir en el dispositivo electrónico 101.

[0085] Haciendo referencia a la FIG. 8B, el dispositivo electrónico 101 puede incluir dos estructuras de antena para NFC. El dispositivo electrónico 101 puede realizar comunicación NFC con otro dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 102) a través de una de las estructuras de antena para NFC dispuestas en ambos lados 801 y 802 del dispositivo electrónico 101. Por ejemplo, un usuario del dispositivo electrónico 101 puede utilizar una función NFC con otro dispositivo electrónico mientras ve una pantalla. A modo de ejemplo 850, el dispositivo electrónico 101 puede realizar comunicación NFC con otro dispositivo electrónico, a través de una estructura de antena de un lado en el que está dispuesta una tecla (por ejemplo, la tecla de volumen 203 o la tecla de encendido 205). Como otro ejemplo 860, el dispositivo electrónico 101 puede realizar comunicación NFC con otro dispositivo electrónico a través de una estructura de antena de un lado opuesto al lado en el que está dispuesta la tecla (por ejemplo, la tecla de volumen 203 o la tecla de encendido 205).

[0086] Como una tecla de hardware (por ejemplo, la tecla de volumen 203 o la tecla de encendido 205) está ubicada en una ubicación donde se forma una estructura de antena para NFC según las modalidades de la presente divulgación, un usuario puede reconocer la tecla de hardware como un indicador en el que está dispuesta una antena NFC. Por ejemplo, dado que una estructura de antena para NFC utiliza una parte de un marco de metal cerca de la clave de hardware dispuesta en un lado como una antena NFC, la ubicación de la antena NFC puede ser claramente reconocida por el usuario.

[0087] Una estructura que funciona como una antena para NFC al utilizar una porción (por ejemplo, la segunda porción conductora 213) del marco de metal 210 formado en un lado del dispositivo electrónico 101 como un radiador se describe en las FIGS. 2A a 8B. La estructura según las modalidades de la presente divulgación puede utilizar una porción conductora del marco metálico 210 ubicada en un extremo superior o un extremo inferior del dispositivo electrónico 101 como radiador para una señal NFC, así como un lado del dispositivo electrónico 101. A continuación, se describe un ejemplo en el que una estructura de antena para NFC según modalidades de la presente divulgación se forma en el extremo superior del dispositivo electrónico 101, con referencia a las FIGS. 9A a 10C.

[0088] Las FIGS. 9A a 9B ilustran un ejemplo en el que una estructura de antena para NFC, según una modalidad, se dispone en el extremo superior de un dispositivo electrónico (p. ej., el

dispositivo electrónico 101). Un marco metálico 210 del dispositivo electrónico 101 puede incluir una pluralidad de secciones conductoras. Por ejemplo, las porciones conductoras pueden estar segmentadas por una porción no conductora, que es una porción de segmento. Una porción conductora, que se describirá más adelante, puede referirse a una porción conductora dispuesta en un extremo superior (por ejemplo, en la dirección del eje y (+)) del dispositivo electrónico 101 entre la pluralidad de porciones conductoras.

[0089] En referencia a la FIG. 9A, el marco de metal 210 puede incluir una porción conductora 913 dispuesta en un extremo superior (por ejemplo, un área del dispositivo electrónico 101 que incluye un extremo orientado hacia la dirección del eje y (+)) del dispositivo electrónico 101. En una modalidad, una primera porción de conexión 240 puede formarse a partir de la porción conductora 913 para mirar hacia el interior del dispositivo electrónico 101. En una modalidad, una segunda porción de conexión 250 puede formarse a partir de la porción conductora 913 para hacer frente al interior del dispositivo electrónico 101. Una porción de conexión a tierra 230 puede estar dispuesta entre la porción conductora 913 y un miembro de soporte 910 del marco metálico 210. Por ejemplo, dado que la porción de conexión a tierra 230, que es una ruta de conexión a tierra común, está ubicada cerca de una esquina exterior del dispositivo electrónico 101, se puede extender un área de operación de la función NFC. Según una modalidad, la porción de conexión a tierra 230 puede estar formada integralmente con la porción conductora 913 y el miembro de soporte 910. El elemento de soporte 910 puede incluir una primera porción de alimentación 440 y una segunda porción de alimentación 450. La primera porción de alimentación 440 puede estar conectada eléctricamente a la primera porción de conexión 240. Aunque no se ilustra en la FIG. 9A, la primera porción de alimentación 440 puede incluir una estructura elástica (por ejemplo, un clip en C) y puede estar conectada eléctricamente a la primera porción de conexión 240 a través de la estructura elástica. La segunda porción de alimentación 450 puede estar conectada eléctricamente a la segunda porción de conexión 250. La segunda porción de alimentación 450 puede incluir una estructura elástica (por ejemplo, un clip en C) y puede estar conectada eléctricamente a la segunda porción de conexión 250 a través de la estructura elástica.

[0090] En referencia a la FIG. 9B, el elemento de soporte 910 del marco metálico 210 puede estar conectado eléctricamente a una placa de circuito que incluye un bloque de circuito 430. Por ejemplo, la placa de circuito puede disponerse en forma de PBA con el elemento de soporte 910. Como otro ejemplo, una placa de circuito (p. ej., el bloque de circuito 430) puede estar dispuesta sobre una superficie del elemento de soporte 910 como una PCB independiente. Un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un segundo circuito de comunicación no NFC 411b pueden estar incluidos en la placa de circuito. Además, el circuito de comunicación NFC 413 puede estar dispuesto en la placa de circuito. El circuito de comunicación NFC 413 puede alimentar una señal

positiva a través de un primer circuito de conmutación 441 y la primera porción de alimentación 440. El circuito de comunicación NFC 413 puede alimentar una señal negativa a través de un segundo circuito de conmutación 451 y la segunda porción de alimentación 450.

[0091] Según una modalidad, una señal positiva de un circuito de comunicación NFC (por ejemplo, el circuito de comunicación NFC 413) puede transmitirse a la primera porción de conexión 240 a través de la primera porción de alimentación 440. Una señal negativa de un circuito de comunicación NFC (por ejemplo, el circuito de comunicación NFC 413) puede transmitirse a la segunda porción de conexión 250 a través de la segunda porción de alimentación 450. Dado que la porción de conexión a tierra 230 funciona como conexión a tierra de antena, se puede formar un primer bucle 940 en el orden de la primera porción de conexión 240, una porción de la porción conductora 913, la porción de conexión a tierra 230 y el miembro de soporte 910. Una porción de la porción conductora 913 puede radiar una señal NFC a través de un campo electromagnético formado en el extremo superior del dispositivo electrónico 101 a lo largo del primer bucle 940. Un segundo bucle 950 puede formarse en el orden de la porción de conexión a tierra 230, otra porción de la porción conductora 913, la segunda porción de conexión 250 y el miembro de soporte 910. Otra porción de la porción conductora 913 puede radiar una señal NFC a través de un campo electromagnético formado en un lado del dispositivo electrónico 101 a lo largo del segundo bucle 950. Se puede ampliar un área operativa de la función NFC.

[0092] Dado que una dirección de una corriente que fluye a través de la porción conductora 913 en el primer bucle 940 coincide con una dirección de una corriente que fluye a través de la porción conductora 913 en el segundo bucle 950, todo el bucle para el circuito de comunicación NFC 413 puede formarse en el orden de la primera porción de conexión 240, la porción conductora 913 y la segunda porción de conexión 250. Se puede formar un potencial en la primera porción de conexión 240 para que sea mayor que un potencial en la segunda porción de conexión 250. Por ejemplo, una corriente puede fluir en el orden de la primera porción de conexión 240, la porción conductora 913 y la segunda porción de conexión 250. Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede transmitir una señal NFC al exterior a través de una corriente de radiación que fluye a lo largo de la porción conductora 913.

[0093] Las FIGS. 10A, 10B y 10C ilustran un ejemplo en el que una estructura de antena para NFC está dispuesta en un extremo superior de un dispositivo electrónico.

[0094] En referencia a la FIG. 10A, un marco de metal 210 puede incluir una porción conductora 1013 dispuesta en un extremo superior del dispositivo electrónico 101 (por ejemplo, un área del dispositivo electrónico 101 que incluye un extremo orientado hacia la dirección del eje y (+)). Se puede formar una primera porción de conexión 240 para mirar hacia el interior del dispositivo electrónico 101 desde la porción conductora 1013. Se puede formar una segunda

porción de conexión 250 para mirar hacia el interior del dispositivo electrónico 101 desde la porción conductora 1013. Una porción de conexión a tierra 1030 puede estar dispuesta entre la porción conductora 1013 y un miembro de soporte 1010 del marco metálico 210. Según una modalidad, una porción de conexión a tierra 1030 puede estar formada integralmente con la porción conductora 1013. El elemento de soporte 1010 puede incluir una primera porción de alimentación 440 y una segunda porción de alimentación 450. La primera porción de alimentación 440 puede estar conectada eléctricamente a la primera porción de conexión 240. Aunque no se ilustra en la FIG. 10A, la primera porción de alimentación 440 puede estar conectada eléctricamente a la primera porción de conexión 240 a través de contacto eléctrico con una estructura separada (por ejemplo, clip en C). La segunda porción de alimentación 450 puede estar conectada eléctricamente a la segunda porción de conexión 250. La segunda porción de alimentación 450 puede estar conectada eléctricamente a la segunda porción de conexión 250 a través del contacto eléctrico de una estructura separada (por ejemplo, un clip en C).

[0095] Haciendo referencia a la FIG. 10B, el elemento de soporte 1010 del marco metálico 210 puede estar conectado eléctricamente a una placa de circuito que incluye el bloque de circuito 430. A modo de ejemplo, la placa de circuito puede disponerse en forma de PBA con el elemento de soporte 1010. Como otro ejemplo, la placa de circuito puede estar dispuesta sobre una superficie del elemento de soporte 1010 como una PCB separada. Por ejemplo, un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un segundo circuito de comunicación no NFC 411b pueden incluirse en la placa de circuito. Además, se puede disponer un circuito de comunicación NFC 413 en la placa de circuito. El circuito de comunicación NFC 413 puede alimentar una señal positiva a través de un primer circuito de conmutación 441 y la primera porción de alimentación 440. El circuito de comunicación NFC 413 puede alimentar una señal negativa a través de un segundo circuito de conmutación 451 y la segunda porción de alimentación 450.

[0096] Según una modalidad, una señal positiva de un circuito de comunicación NFC (por ejemplo, el circuito de comunicación NFC 413) puede transmitirse a la primera porción de conexión 240 a través de la primera porción de alimentación 440. Una señal negativa de un circuito de comunicación NFC (por ejemplo, el circuito de comunicación NFC 413) puede transmitirse a la segunda porción de conexión 250 a través de la segunda porción de alimentación 450. Según una modalidad, un circuito de conmutación 1045 puede estar conectado a la porción de conexión a tierra 1030. La porción de conexión a tierra 1030 puede cortocircuitarse a través del circuito de conmutación 1045 o funcionar como conexión a tierra. Una corriente puede fluir en el orden de la primera porción de conexión 240, una porción de la porción conductora 1013 y la porción de conexión a tierra 1030. Una corriente puede fluir en el orden de la porción de conexión a tierra 1030, otra porción de la porción conductora 1013 y la segunda porción de conexión 250. Es decir,

una dirección de una corriente que fluye en la porción conductora 1013 a través de la primera porción de conexión 240 y una dirección de una corriente que fluye en la porción conductora 1013 a través de la segunda porción de conexión 250 pueden ser idénticas entre sí. El bucle completo para el circuito de comunicación NFC 413 puede formarse en el orden de la primera porción de conexión 240, la porción conductora 1013 y la segunda porción de conexión 250. Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede transmitir una señal NFC al exterior a través de una corriente de radiación que fluye a lo largo de la porción conductora 1013.

[0097] Haciendo referencia a la FIG. 10C, según una modalidad, un circuito de conmutación 1065 puede estar conectado a la porción de conexión a tierra 1030. El circuito de conmutación 1065 puede estar dispuesto en una placa de circuito. El circuito de conmutación 1065 puede conectar selectivamente una conexión a tierra o un primer circuito de comunicación no NFC 411a.

[0098] En caso de que el dispositivo electrónico 101 esté en el modo de operación NFC, el circuito de comunicación NFC 413 puede estar conectado eléctricamente a la porción conductora 1013 a través del primer circuito de conmutación 441 y el segundo circuito de conmutación 451.

Una señal alimentada en el circuito de comunicación NFC 413 puede radiarse a través de la porción conductora 1013. En este caso, el circuito de conmutación 1065 puede estar conectado a tierra. Sin embargo, en caso de que el dispositivo electrónico 101 esté en el modo de operación no NFC, el circuito de conmutación 1065 puede conectarse al primer circuito de comunicación no NFC 411a. Por ejemplo, a medida que una señal de RF del primer circuito de comunicación no NFC 411a se alimenta a la porción de conexión a tierra 1030, el dispositivo electrónico 101 puede realizar una comunicación inalámbrica. Además, por ejemplo, a medida que una señal de RF del segundo circuito de comunicación no NFC 411b se alimenta a la segunda porción de conexión 250, el dispositivo electrónico 101 puede realizar una comunicación inalámbrica.

[0099] Según diversas modalidades, un dispositivo electrónico 101 puede comprender un marco de metal 210, una placa de circuito (por ejemplo, el bloque de circuito 430), al menos un circuito de comunicación inalámbrica 411a y 411b dispuesto en la placa de circuito, un circuito de comunicación de campo cercano (NFC) 413 dispuesto en la placa de circuito, un primer circuito de conmutación 441 y un segundo circuito de conmutación 451. El marco metálico 210 puede incluir una porción conductora 213, una primera porción de conexión 240 formada en una dirección desde la porción conductora 213, una segunda porción de conexión 250 formada en una dirección desde la porción conductora 213, y una porción de conexión a tierra 230 formada en una dirección desde la porción conductora 213. La porción de conexión a tierra 230 puede estar dispuesta, basándose en la porción conductora 213, entre la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250. La primera porción de conexión 240 del marco metálico 210 puede estar conectada eléctricamente al menos a un circuito de comunicación inalámbrica o al

circuito de comunicación NFC 413 a través del primer circuito de conmutación 441. La segunda porción de conexión 250 del marco metálico 210 puede estar conectada eléctricamente al menos a un circuito de comunicación inalámbrica o al circuito de comunicación NFC 413 a través del segundo circuito de conmutación 451. Cuando el circuito de comunicación NFC 413 está conectado eléctricamente a la primera porción de conexión 240 y a la segunda porción de conexión 250 del marco metálico 210, se puede alimentar una señal positiva a la primera porción de conexión 240 y una señal negativa a la segunda porción de conexión 250.

[0100] Según una modalidad, La porción conductora 213 puede estar separada de un elemento de soporte 350 del marco metálico 210 por una distancia predeterminada. La porción de conexión a tierra 230 puede estar dispuesta de modo que conecte la porción conductora 213 del marco metálico 210 con el elemento de soporte 350.

[0101] Según una modalidad, una primera porción de alimentación 440 del elemento de soporte 350 puede estar conectada eléctricamente a la primera porción de conexión 240. Una segunda porción de alimentación 450 del elemento de soporte 350 puede estar conectada eléctricamente a la segunda porción de conexión 250.

[0102] Según una modalidad, el al menos un circuito de comunicación inalámbrica puede incluir un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un segundo circuito de comunicación no NFC 411b. La primera porción de alimentación 440 puede conectarse selectivamente, a través del primer circuito de conmutación 441, al primer circuito de comunicación no NFC 411a o al circuito de comunicación NFC 413. La segunda porción de alimentación 450 puede conectarse selectivamente, a través del segundo circuito de conmutación 451, al segundo circuito de comunicación no NFC 411b o al circuito de comunicación NFC 413.

[0103] Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede incluir un interruptor de conexión a tierra 590 conectado a un extremo de la porción conductora 213. Esta porción conductora 213 puede estar separada del elemento de soporte 350 del marco metálico 210 por una distancia predeterminada. El interruptor de conexión a tierra 590 puede estar configurado para conectar o desconectar selectivamente un extremo de la porción conductora 213 y el elemento de soporte 350.

[0104] Según una modalidad, la porción conductora 213 puede ser dispuesta, entre una pluralidad de porciones conductoras del marco metálico 210, en un lado del dispositivo electrónico 101 en el que se encuentra una tecla de encendido 205 o una tecla de volumen 203.

[0105] Según una modalidad, la porción conductora 213 puede estar dispuesta, entre una pluralidad de porciones conductoras del marco metálico 210, en un extremo superior del dispositivo electrónico 101.

[0106] Según una modalidad, el al menos un circuito de comunicación inalámbrica puede incluir un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un segundo circuito de comunicación no NFC 411b. La porción conductora 213 puede incluir una primera porción conductora 213a y una segunda porción conductora 213b. Cuando el primer circuito de conmutación 441 está
5 conectado al primer circuito de comunicación no NFC 411a, la primera porción conductora 213a, la primera porción de conexión 240 y la porción de conexión a tierra 230 pueden funcionar como una antena de F invertida para el primer circuito de comunicación no NFC 411a. Cuando el segundo circuito de conmutación 451 está conectado al segundo circuito de comunicación no NFC 411b, la segunda porción conductora 213b, la segunda porción de conexión 250 y la porción de
10 conexión a tierra 230 pueden funcionar como una antena de F invertida para el segundo circuito de comunicación sin NFC 411b.

[0107] Según una modalidad, la porción conductora 213 puede estar separada del elemento de soporte 350 del marco metálico 210 por una distancia predeterminada. El al menos un circuito de comunicación inalámbrica puede incluir un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un
15 segundo circuito de comunicación no NFC 411b. La porción conductora 213 puede incluir una primera porción conductora 213a y una segunda porción conductora 213b. La porción conductora 213 puede incluir un primer elemento de soporte conecta la primera porción conductora 213a con el elemento de soporte 350. Cuando el primer circuito de conmutación 441 se conecta al primer circuito de comunicación no NFC 411a, el primer elemento de soporte, la primera porción
20 conductora 213a, la primera porción de conexión 240 y la porción de conexión a tierra 230 pueden funcionar como una antena de ranura para el primer circuito de comunicación no NFC 411a. Cuando el segundo circuito de conmutación 451 se conecta al segundo circuito de comunicación no NFC 411b, la segunda porción conductora 213b, la segunda porción de conexión 250 y la porción de conexión a tierra 230 pueden funcionar como una antena de F invertida para el segundo
25 circuito de comunicación no NFC 411b.

[0108] Según una modalidad, la porción conductora 213 puede estar separada del elemento de soporte 350 del marco metálico 210 por una distancia predeterminada. El al menos un circuito de comunicación inalámbrica puede incluir un primer circuito de comunicación no NFC 411a y un
segundo circuito de comunicación no NFC 411b. La porción conductora 213 puede incluir una
30 primera porción conductora 213a y una segunda porción conductora 213b. La porción conductora 213 puede incluir un primer elemento de soporte que conecta la primera porción conductora 213a con el elemento de soporte 350.

[0109] La porción conductora 213 puede incluir un segundo elemento de soporte que conecta la segunda porción conductora 213b con el elemento de soporte 350.

[0110] Cuando el primer circuito de conmutación 441 se conecta al primer circuito de comunicación no NFC 411a, el primer elemento de soporte, la primera porción conductora 213a, la primera porción de conexión 240 y la porción de conexión a tierra 230 pueden funcionar como antena de ranura para el primer circuito de comunicación no NFC 411a. Cuando el segundo circuito de conmutación 451 se conecta al segundo circuito de comunicación no NFC 411b, el segundo elemento de soporte, la segunda porción conductora 213b, la segunda porción de conexión 250 y la porción de conexión a tierra 230 pueden funcionar como antena de ranura para el primer circuito de comunicación no NFC 411a.

[0111] Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede incluir además al menos un procesador 120 dispuesto en la placa de circuito. Cuando el al menos un procesador 120 funciona en modo NFC, el primer circuito de conmutación 441 y el segundo circuito de conmutación 451 pueden estar conectados eléctricamente al circuito de comunicación NFC 413. El circuito de comunicación NFC 413 puede estar configurado para generar la señal positiva y la señal negativa.

[0112] Según una modalidad, la porción conductora 213 puede incluir una primera porción conductora 213a dispuesta en una dirección desde la porción de conexión a tierra 230 hacia la primera porción de conexión 240, y una segunda porción conductora 213b dispuesta en una dirección desde la porción de conexión a tierra 230 hacia la segunda porción de conexión 250. Cuando el circuito de comunicación NFC 413 está conectado eléctricamente a la primera porción de conexión 240 y a la segunda porción de conexión 250 del marco metálico 210, una dirección de una corriente que fluye a través de la primera porción conductora 213a puede ser igual que la dirección de una corriente que fluye a través de la segunda porción conductora 213b.

[0113] Según una modalidad, se puede formar un potencial de la primera porción conductora 213a mayor que el de la segunda porción conductora 213b, de acuerdo con la señal positiva y la señal negativa.

[0114] Según una modalidad, el circuito de comunicación NFC 413 puede ser un circuito balanceado. De acuerdo con un modo diferencial del circuito equilibrado, un primer terminal del circuito de comunicación NFC 413 puede estar configurado para emitir la señal positiva, y un segundo terminal negativo del circuito de comunicación NFC 413 puede estar configurado para emitir la señal negativa.

[0115] Según una modalidad, el dispositivo electrónico 101 puede comprender además un circuito balun. El circuito balun puede configurarse para generar la señal positiva y la señal negativa en función de una señal del circuito de comunicación NFC 413.

[0116] Según una modalidad, la placa de circuito puede incluir una placa de circuito impreso (PCB) dispuesta en una superficie del miembro de soporte 350 del marco de metal 210 o un

conjunto de placa impresa (PBA) formado integralmente con el miembro de soporte 350 del marco de metal 210.

[0117] Según una modalidad, el marco metálico 210 puede incluir otra porción conductora 213, una tercera porción de conexión formada a partir de la otra porción conductora 213, una cuarta porción de conexión formada a partir de la otra porción conductora 213 y otra porción de conexión a tierra 230 formada en una dirección a partir de la otra porción conductora 213. La otra porción de conexión a tierra 230 puede estar dispuesta, a lo largo de la otra porción conductora 213, entre la tercera porción de conexión y la cuarta porción de conexión. La tercera porción de conexión y la cuarta porción de conexión pueden estar conectadas eléctricamente a la placa de circuito. la tercera porción de conexión y la cuarta porción de conexión del marco metálico 210 pueden estar conectadas eléctricamente al circuito de comunicación NFC 413.

[0118] Según una modalidad, la porción conductora 213 puede estar dispuesta en un lado del dispositivo electrónico 101. La otra porción conductora 213 puede estar dispuesta en el otro lado opuesto al del dispositivo electrónico 101.

[0119] Según una modalidad, la primera porción de conexión 240 puede estar conectada eléctricamente a la placa de circuito a través de un clip en C. La segunda porción de conexión 250 puede estar conectada eléctricamente a la placa de circuito a través de un clip en C.

[0120] Según diversas modalidades, un dispositivo electrónico 101 puede comprender un marco de metal 210, una placa de circuito, un circuito de comunicación de campo cercano (NFC) 413 dispuesto en la placa de circuito, en donde el marco de metal 210 puede incluir una porción conductora 213, una primera porción de conexión 240 formada en una dirección desde la porción conductora 213, una segunda porción de conexión 250 formada en una dirección desde la porción conductora 213, y una porción de conexión a tierra 230 formada en una dirección desde la porción conductora 213. La porción de conexión a tierra 230, basada en la porción conductora 213, puede estar dispuesta entre la primera porción de conexión 240 y la segunda porción de conexión 250. La primera porción de conexión 240 del marco metálico 210 puede estar conectada eléctricamente al circuito de comunicación NFC 413. La segunda porción de conexión 250 del marco metálico 210 puede estar conectada eléctricamente al circuito de comunicación NFC 413. Una señal positiva puede ser alimentada a la primera porción de conexión 240 y una señal negativa puede ser alimentada a la segunda porción de conexión 250.

[0121] Los métodos según las modalidades descritas en las reivindicaciones o especificaciones de la presente divulgación pueden implementarse como una forma de hardware, software o una combinación de hardware y software.

[0122] En caso de implementación como software, se puede proporcionar un medio de almacenamiento legible por computadora para almacenar uno o más programas (módulo de

software). Los uno o más programas almacenados en el medio de almacenamiento legible por computadora están configurados para ser ejecutados por uno o más procesadores en un dispositivo electrónico. Los uno o más programas incluyen instrucciones que hacen que el dispositivo electrónico ejecute los métodos según las modalidades descritas en las reivindicaciones o especificaciones de la presente divulgación.

[0123] Dicho programa (módulo de software, software) puede almacenarse en una memoria de acceso aleatorio, una memoria no volátil, como una memoria flash, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), un dispositivo de almacenamiento de disco magnético, un disco compacto-ROM (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico (discos versátiles digitales (DVD) u otros formatos) o un casete magnético. Alternativamente, puede almacenarse en una memoria configurada con una combinación de algunos o todos ellos. Además, puede incluirse una pluralidad de memorias de configuración.

[0124] Además, un programa puede almacenarse en un dispositivo de almacenamiento conectable al que se puede acceder a través de una red de comunicación, como Internet, Intranet, red de área local (LAN), red de área extensa (WAN) o red de área de almacenamiento (SAN), o una combinación de estas. Dicho dispositivo de almacenamiento puede conectarse a un dispositivo que implementa una modalidad de la presente divulgación a través de un puerto externo. Adicionalmente, un dispositivo de almacenamiento independiente en la red de comunicación también puede conectarse a un dispositivo que implementa una modalidad de la presente divulgación.

[0125] En las modalidades específicas descritas anteriormente de la presente divulgación, los componentes incluidos en la divulgación se expresan en singular o plural según la modalidad específica presentada. Sin embargo, la expresión en singular o plural se selecciona adecuadamente según la situación presentada para facilitar la explicación, y la presente divulgación no se limita al componente singular o plural; e incluso los componentes expresados en plural pueden configurarse en singular, o un componente expresado en singular puede configurarse en plural.

[0126] Mientras tanto, se han descrito modalidades específicas en la descripción detallada de la presente divulgación y, por supuesto, son posibles diversas modificaciones sin alejarse del alcance de la presente divulgación.

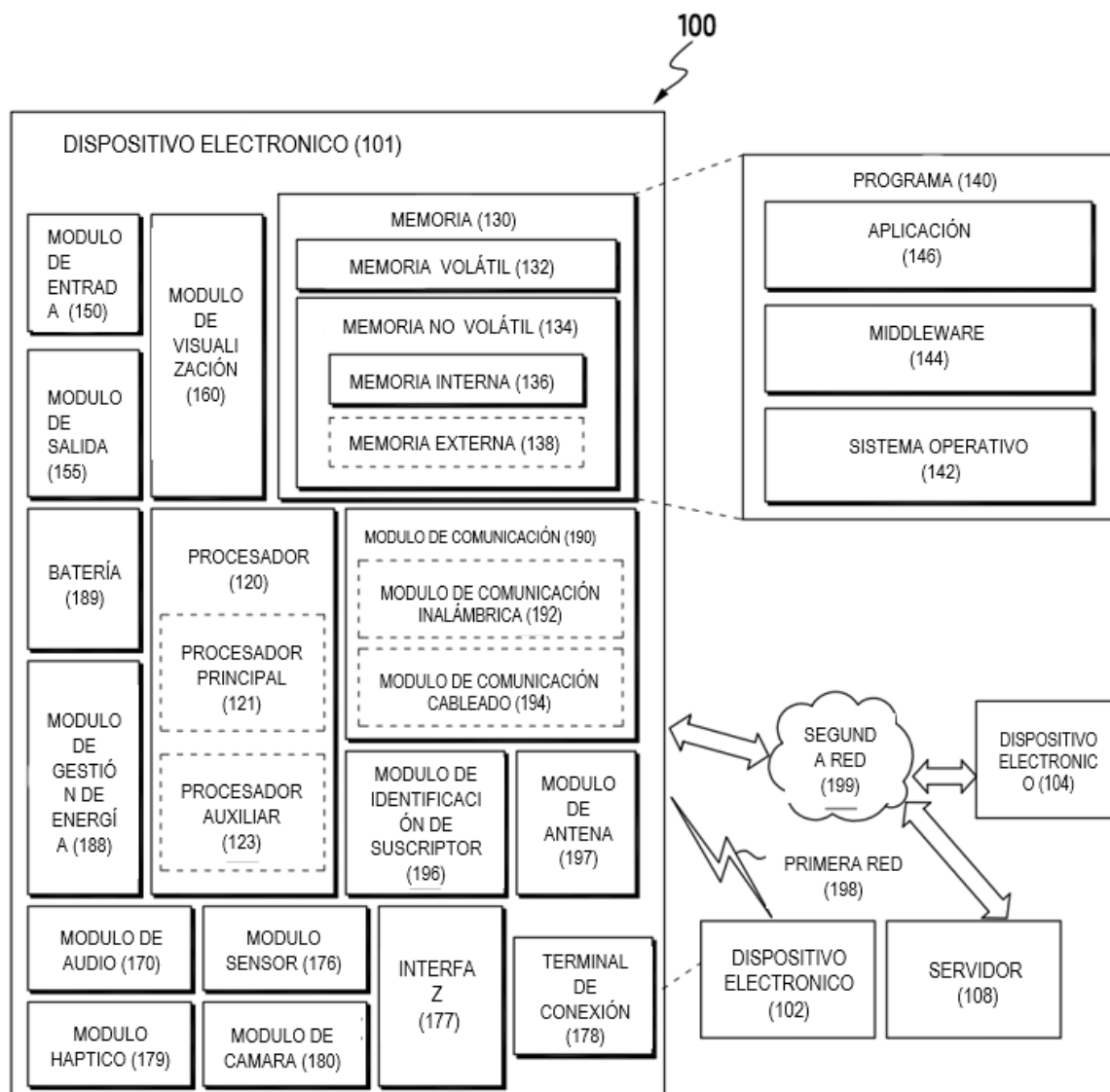


FIG. 1

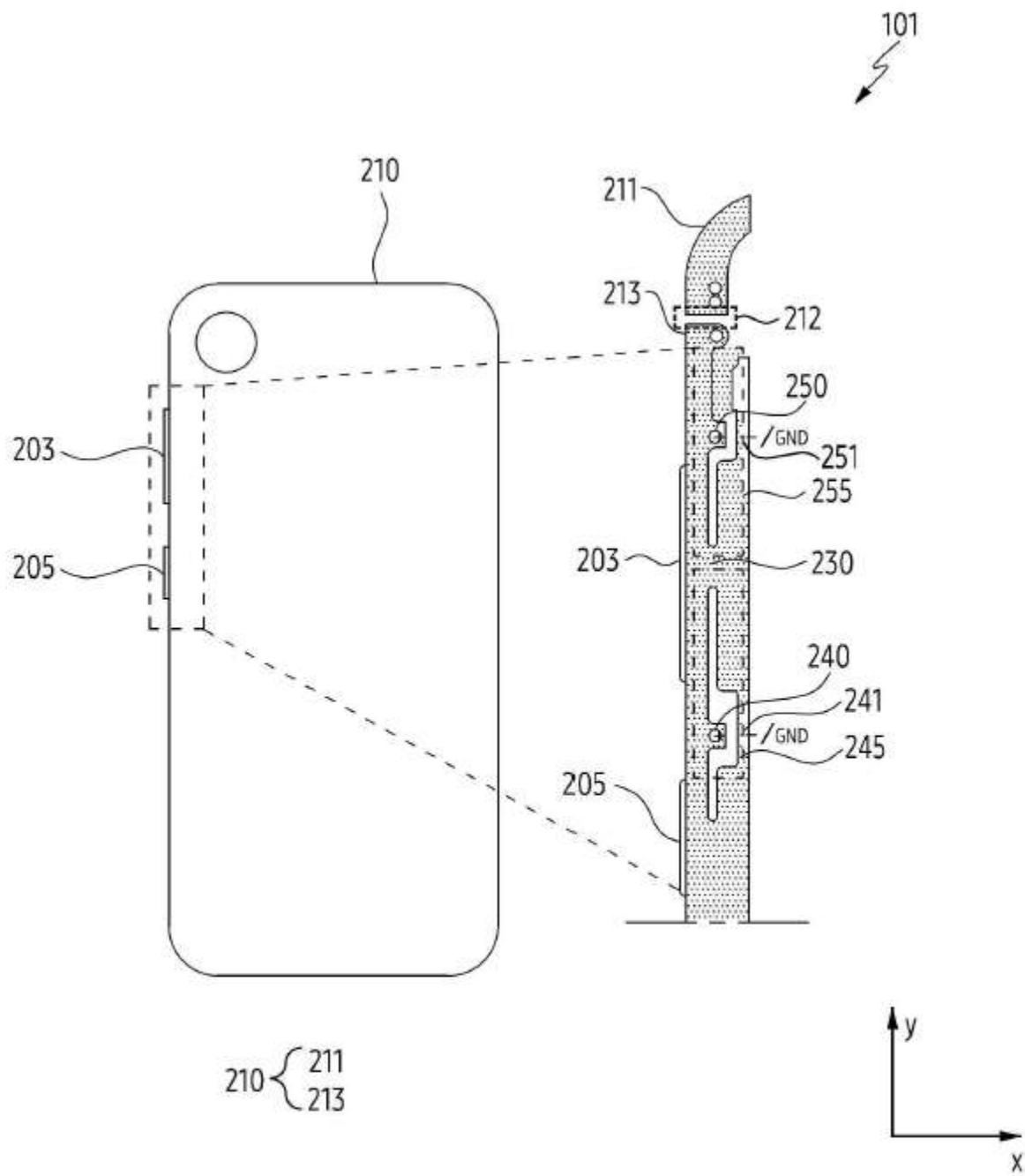


FIG. 2

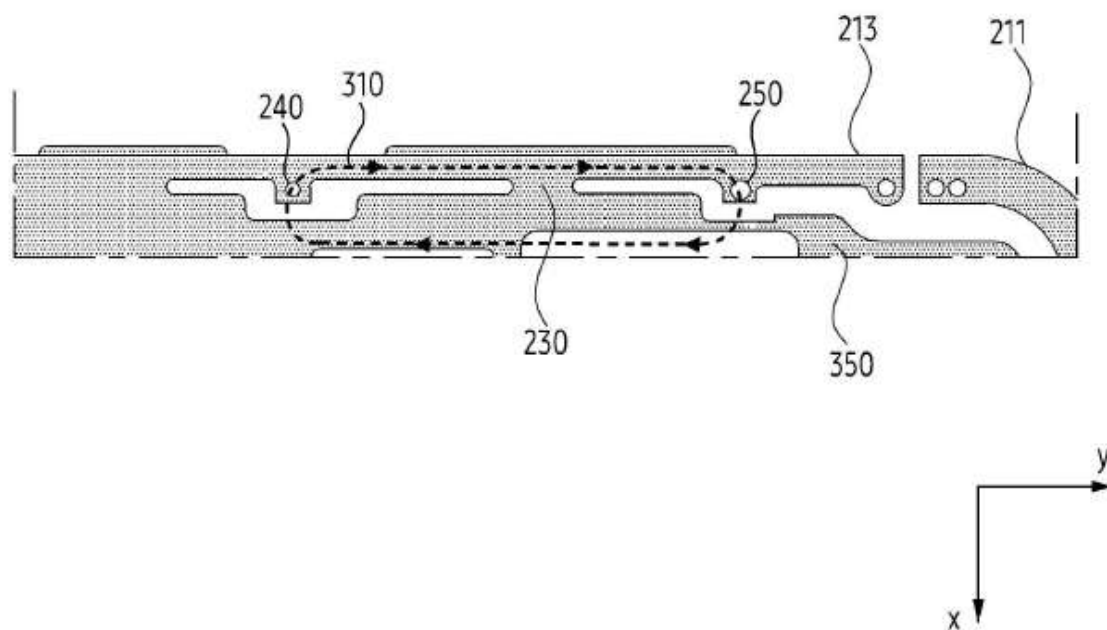


FIG. 3A

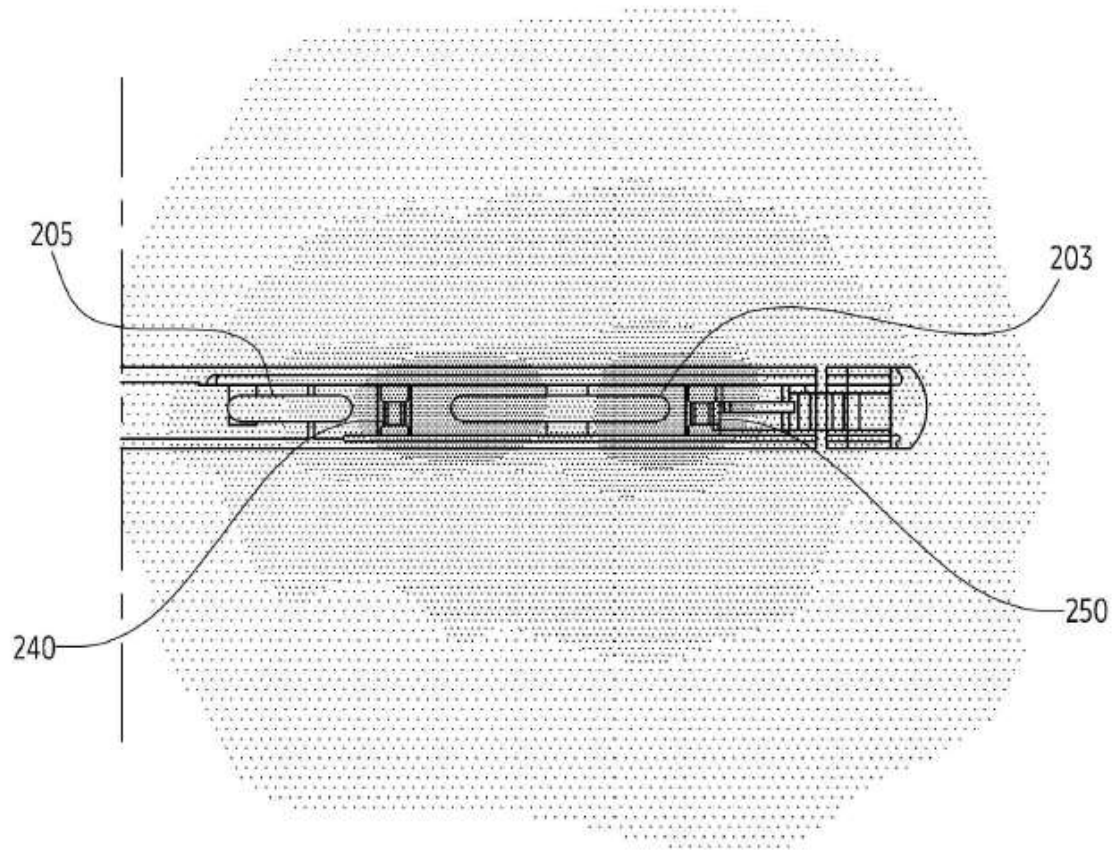


FIG. 3B

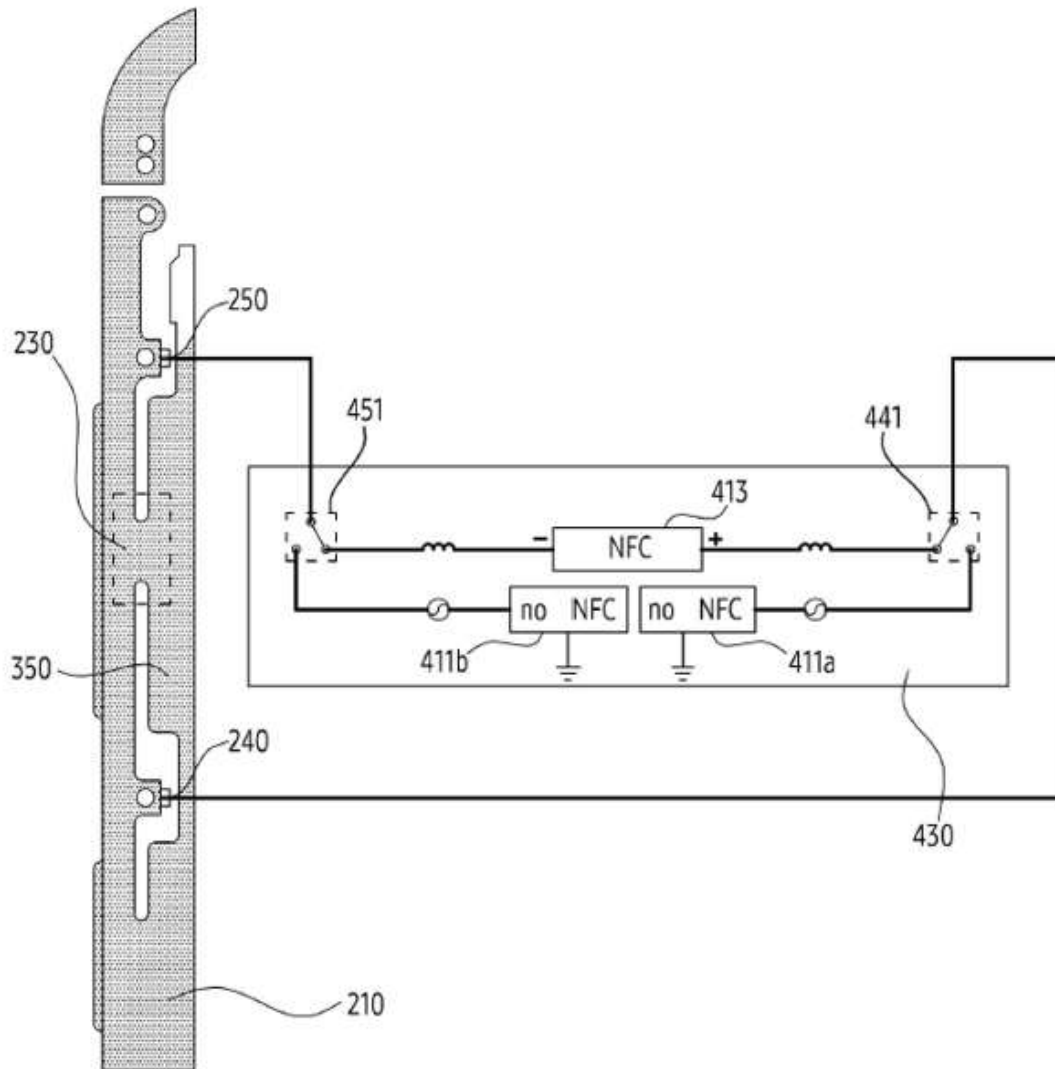


FIG. 4B

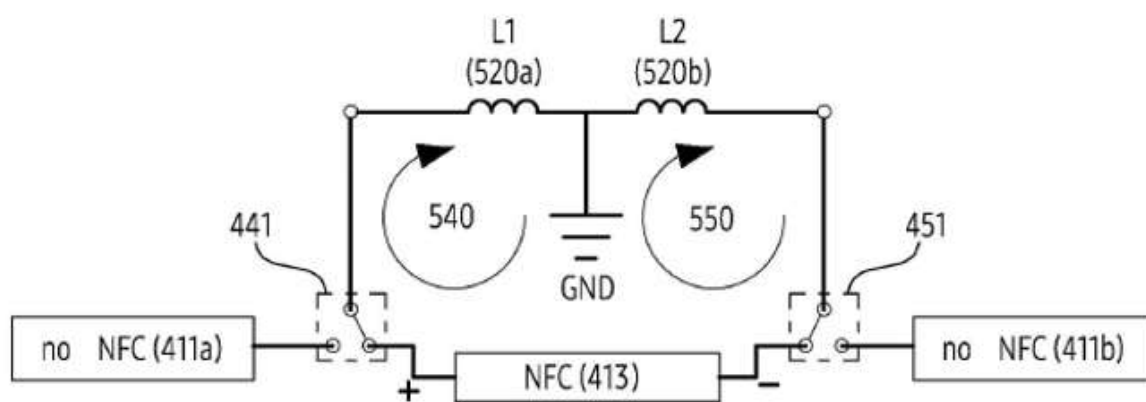


FIG. 5B

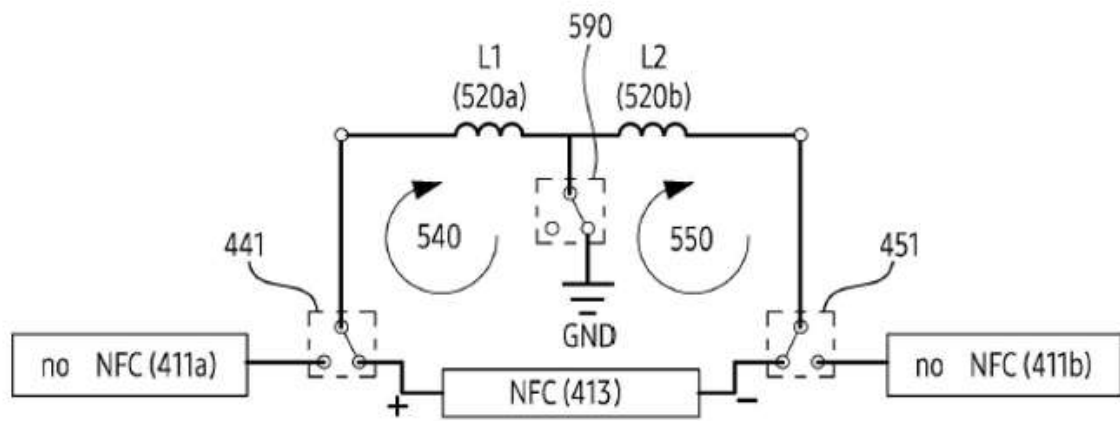


FIG. 5C

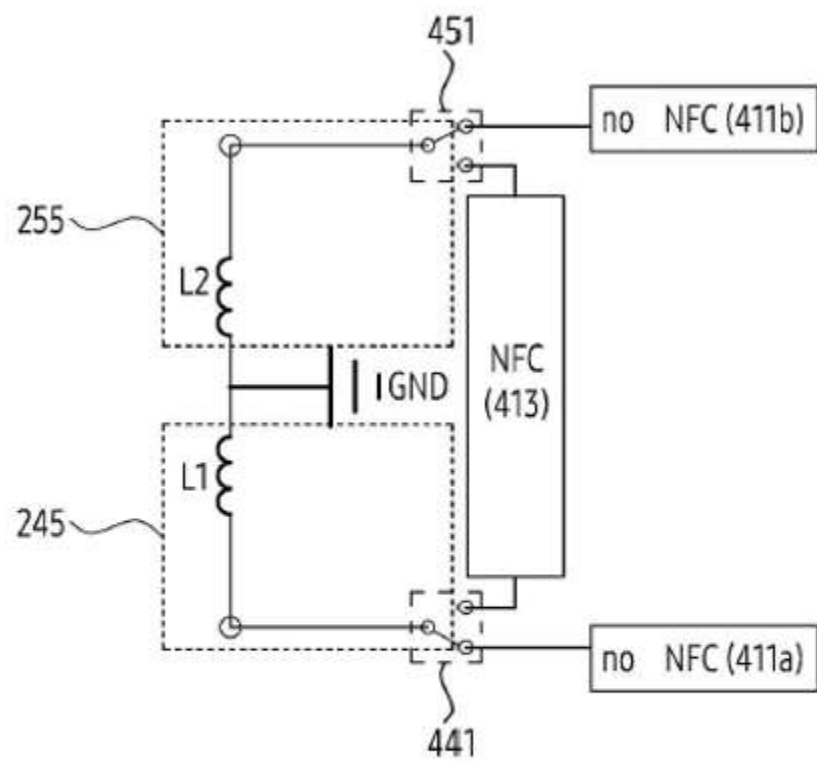


FIG. 6

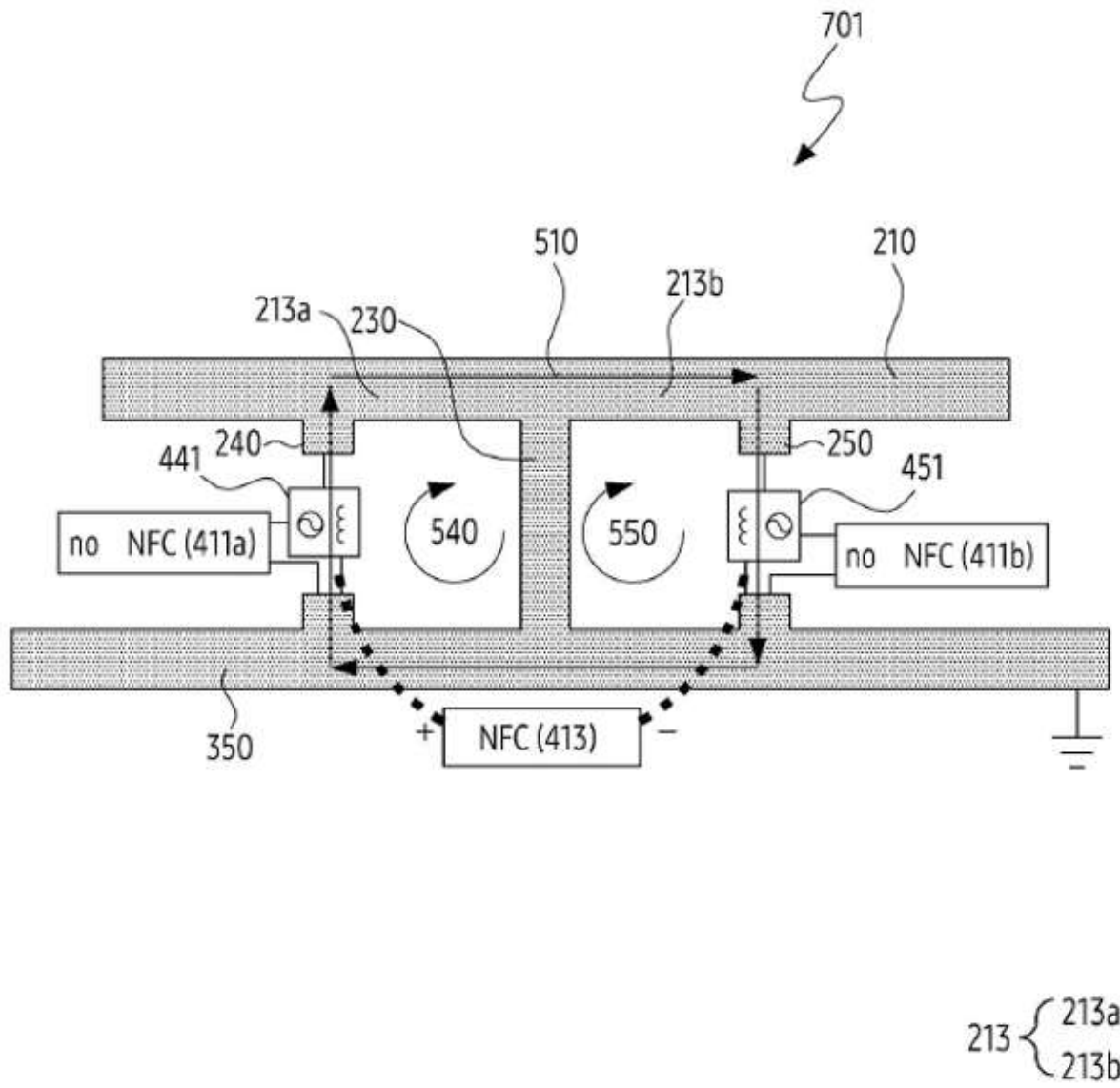


FIG. 7A

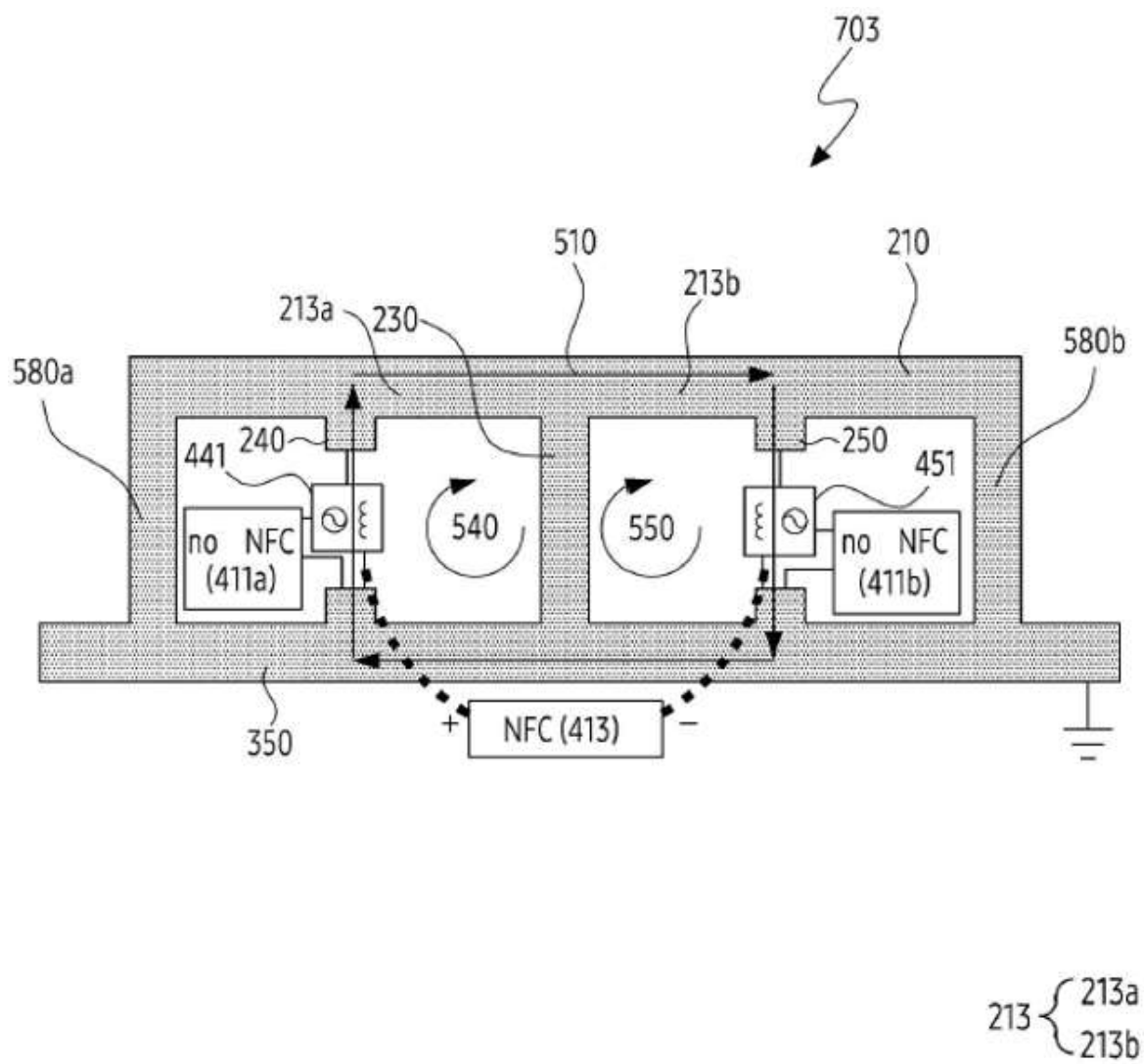


FIG. 7B

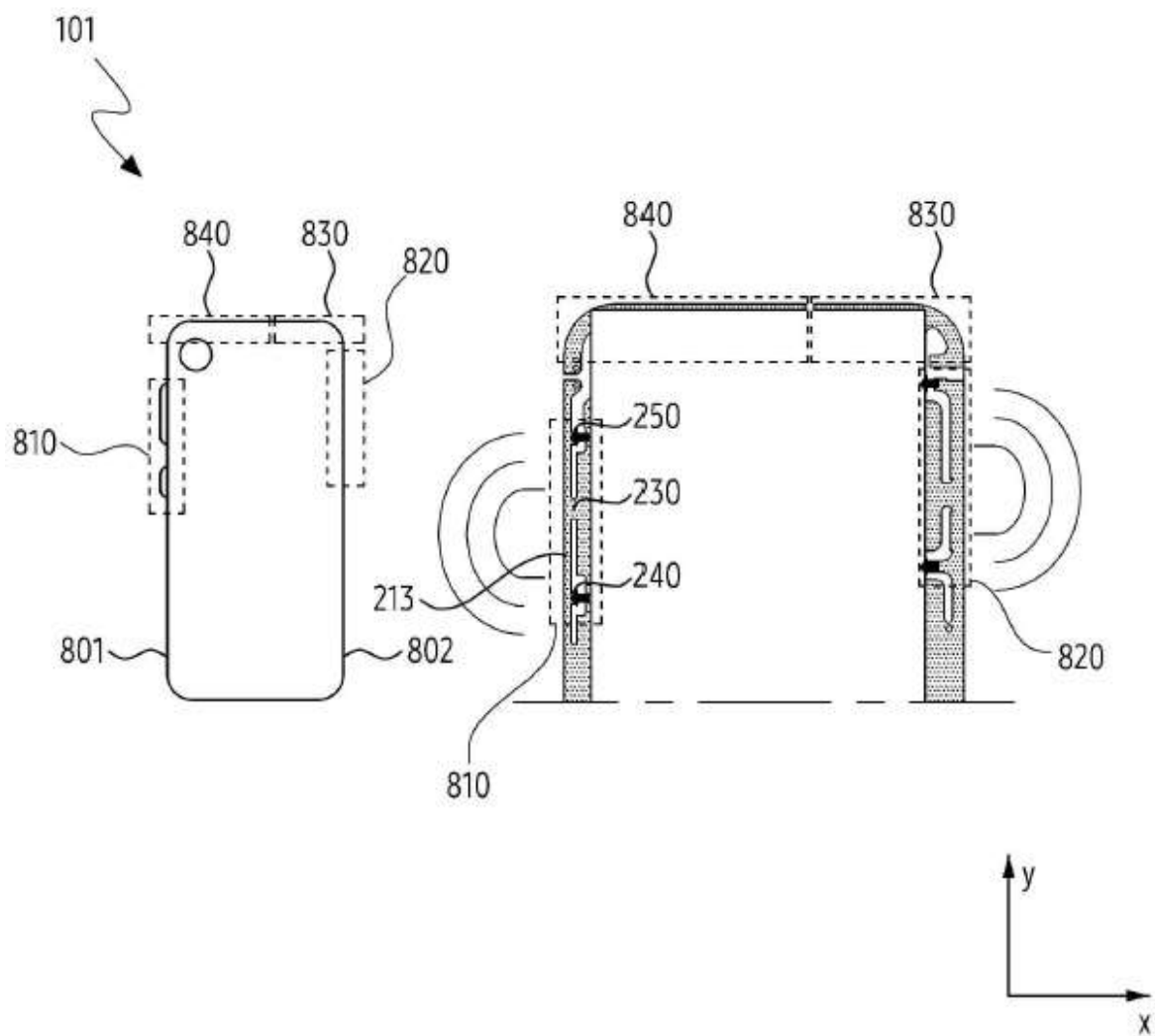


FIG. 8A

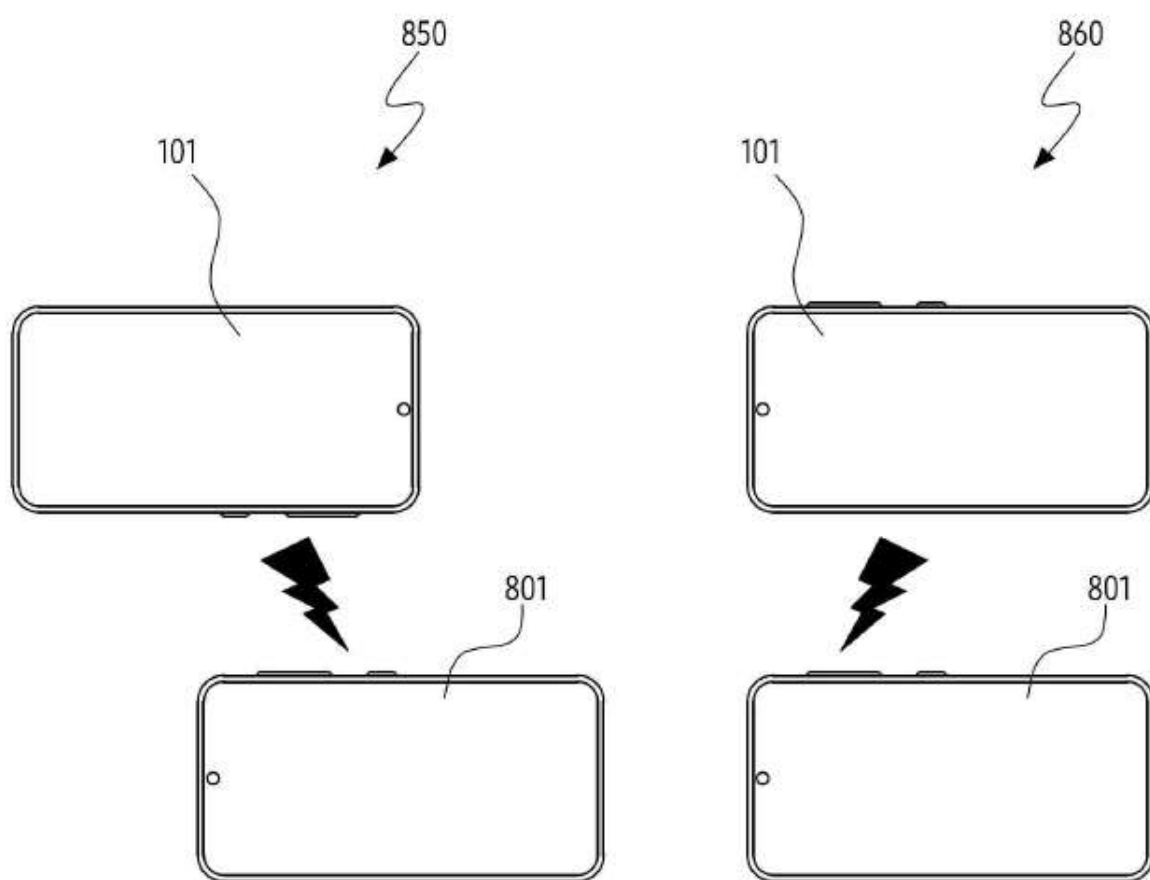


FIG. 8B

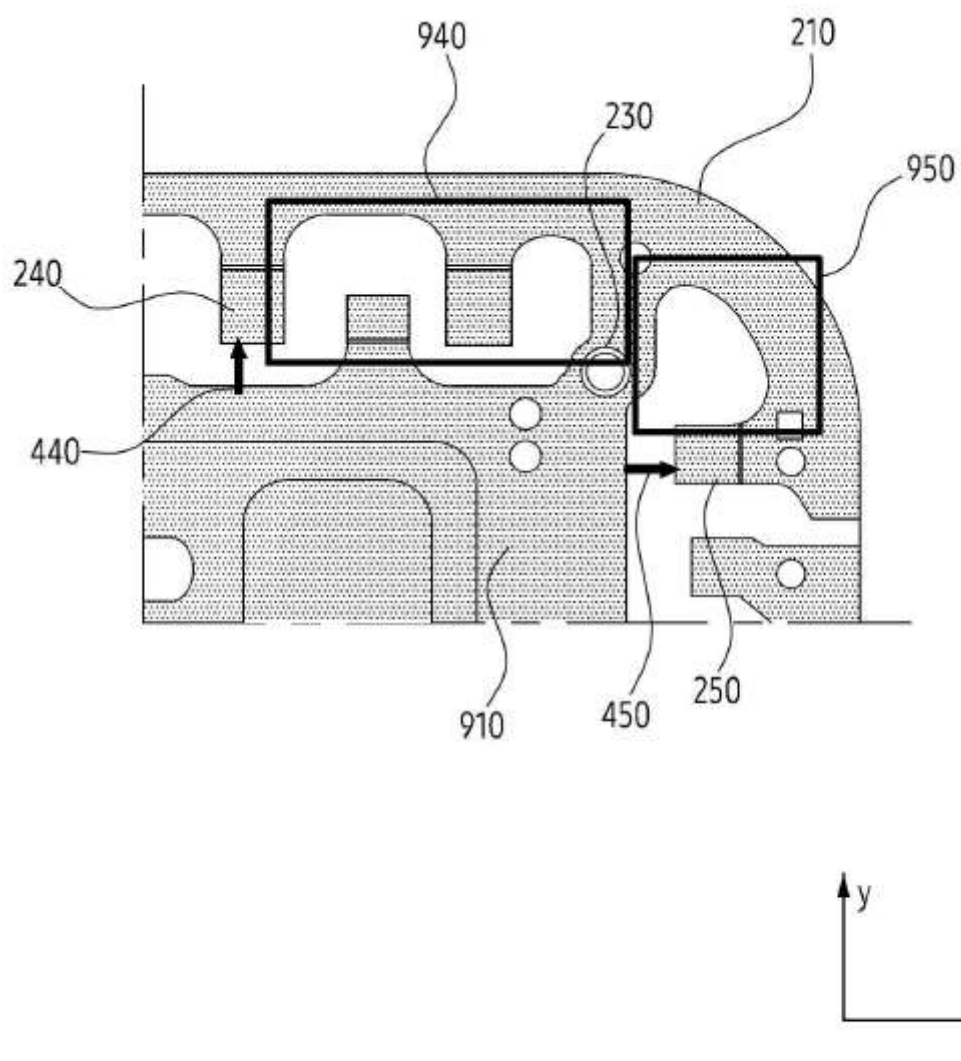


FIG. 9A

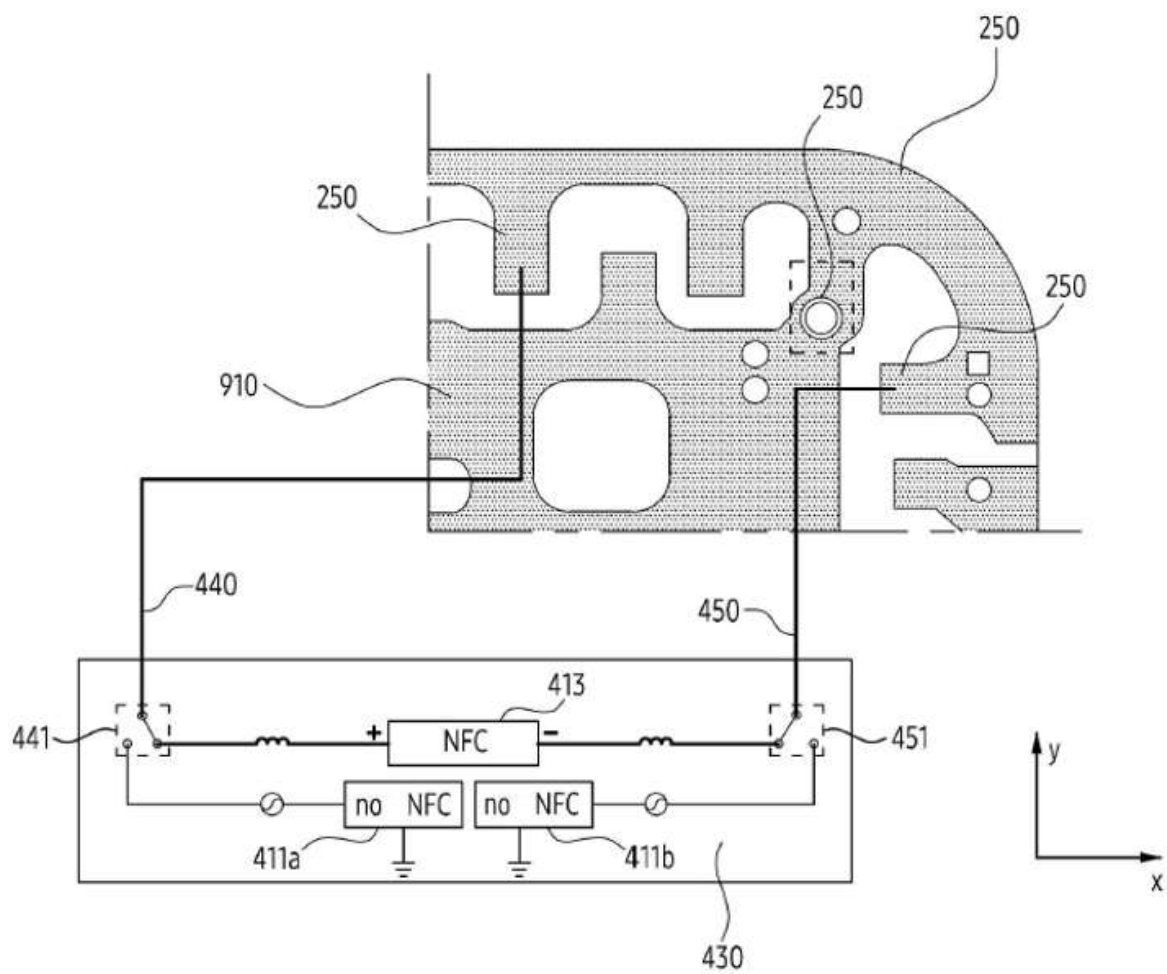


FIG. 9B

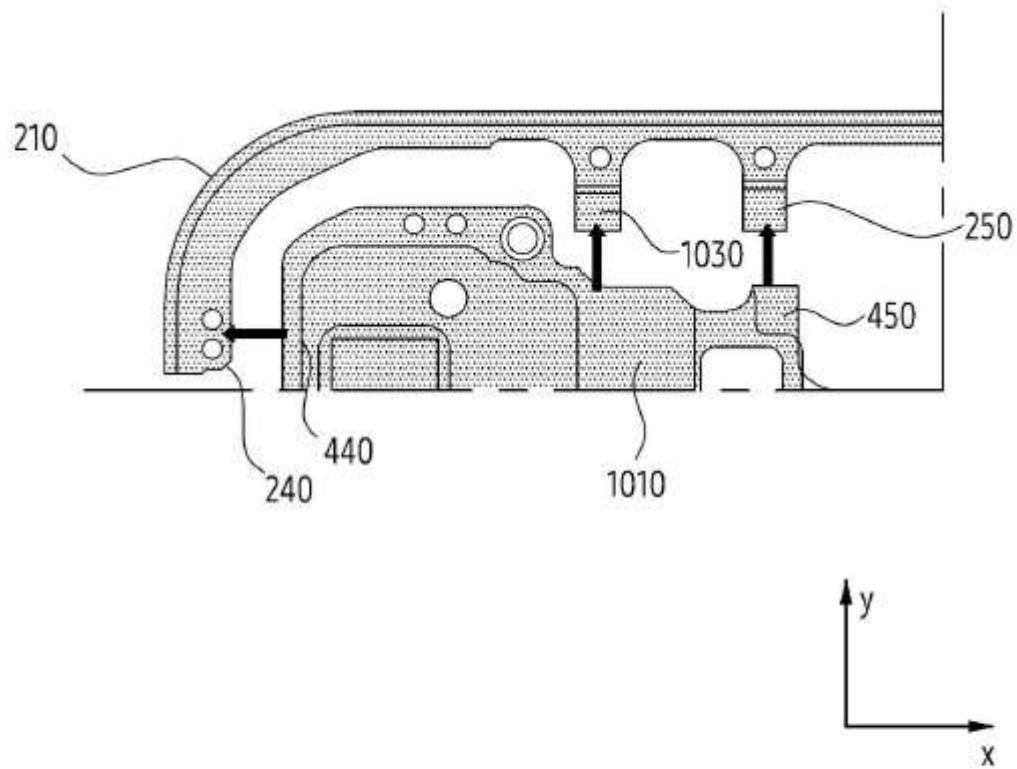


FIG. 10A

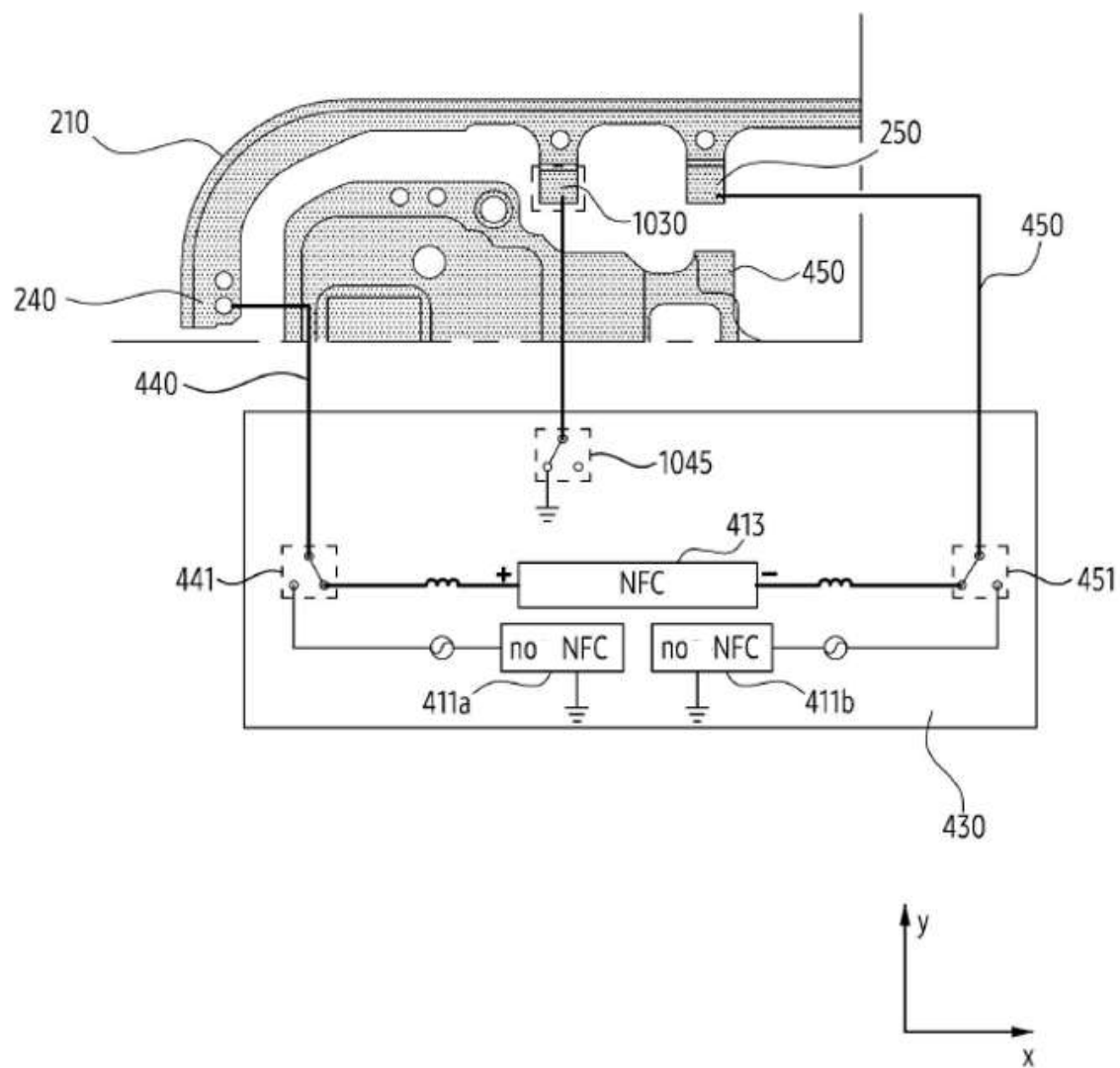


FIG. 10B

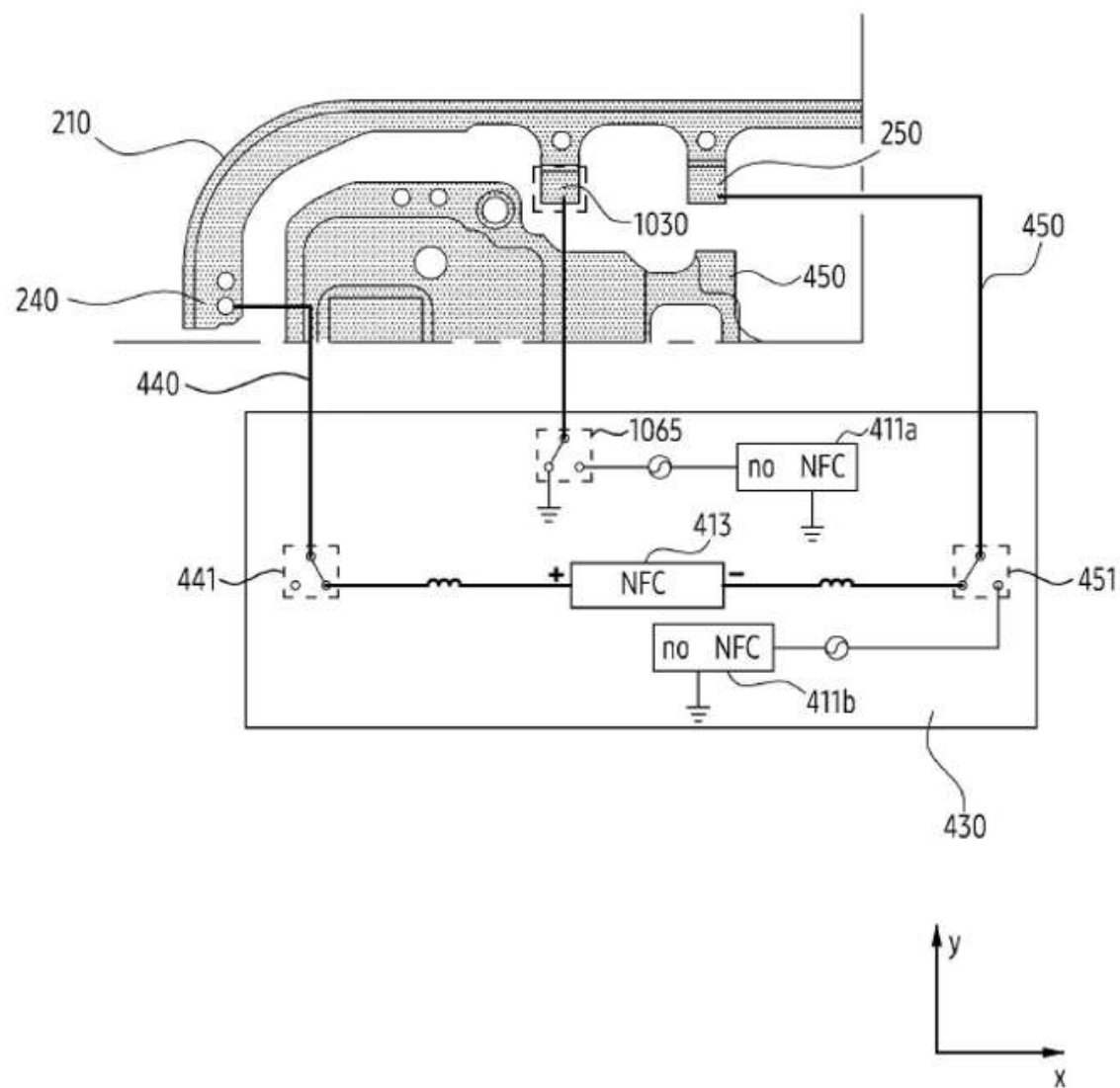


FIG. 10C