

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 111**

51 Int. Cl.:

H04B 7/0404 (2007.01)

H04B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2017** **E 17200275 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023** **EP 3322102**

54 Título: **Dispositivo electrónico y procedimiento de transmisión de señal inalámbrica del mismo**

30 Prioridad:

07.11.2016 KR 20160147597

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.05.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

YANG, DONGIL;
LEE, HAN-YEOP;
LIM, CHAEMAN y
NA, HYO-SEOK

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 968 111 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Dispositivo electrónico y procedimiento de transmisión de señal inalámbrica del mismo

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a un dispositivo electrónico y a un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica del mismo.

ANTECEDENTES

Los dispositivos electrónicos (por ejemplo, terminales móviles, teléfonos inteligentes y dispositivos electrónicos portátiles) pueden ofrecer diversas funciones. Por ejemplo, los teléfonos inteligentes pueden proporcionar no sólo un servicio telefónico básico, sino también una comunicación inalámbrica de corto alcance (Bluetooth, Wi-Fi o Near Field Communication (NFC)), una comunicación celular (3G, 4G o 5G), reproducción de música o vídeo, una cámara/grabadora de vídeo, navegación y mensajería.

15 Los dispositivos electrónicos pueden incluir una pluralidad de antenas. Por ejemplo, los dispositivos electrónicos pueden incluir al menos una antena de comunicación móvil para comunicación celular, una antena WiFi para comunicación Wi-Fi, una antena Bluetooth para comunicación Bluetooth y una antena del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para recibir señales de posicionamiento por satélite. Los dispositivos electrónicos pueden incluir una pluralidad de antenas de acuerdo con las bandas de frecuencia que admitan. Alternativamente, los dispositivos electrónicos pueden utilizar las antenas Wi-Fi o las antenas GPS como antenas de comunicación móvil.

20 El documento WO2013006462 desvela un procedimiento para transmitir una pluralidad de señales a una estación base desde un dispositivo móvil que comprende múltiples antenas, obteniendo realimentación de calidad para dichas señales transmitidas y reajustando las diferencias de fases de las señales a transmitir con base en los resultados de la realimentación de calidad.

SUMARIO

25 Cuando los dispositivos electrónicos incluyen una pluralidad de antenas, los dispositivos electrónicos pueden realizar un control para transmitir/recibir señales inalámbricas a través de al menos una antena de acuerdo con alguna condición (por ejemplo, una banda de frecuencia, una intensidad de señal o un estado del dispositivo electrónico). Por ejemplo, en el estado en el que una primera antena está situada en una parte superior del dispositivo electrónico y una segunda antena está situada en una parte inferior del mismo, cuando el rendimiento de la segunda antena se reduce a un valor predeterminado o inferior debido a que está siendo sujeta por el usuario mientras se transmite una señal inalámbrica a través de la segunda antena, el dispositivo electrónico puede realizar la conmutación de forma que la señal inalámbrica se transmita/reciba a través de la primera antena.

35 Cuando el dispositivo electrónico realiza una operación de conmutación de antena, puede producirse un problema de reducción del rendimiento de radiación. Por ejemplo, cuando la transmisión de la señal inalámbrica se desconecta momentáneamente en la operación de conmutación de antena durante una llamada, puede producirse una caída de la llamada. En otro ejemplo, cuando la eficiencia de radiación de la primera antena es inferior a la de la segunda antena, puede reducirse el rendimiento de radiación del dispositivo electrónico (por ejemplo, la Potencia Radiada Total (TRP)). En otro ejemplo, dado que un trayecto entre elementos (por ejemplo, un procesador de comunicación y un separador de transmisión/recepción) para la comunicación inalámbrica del dispositivo electrónico se hace más largo, pueden producirse pérdidas de trayecto y, por tanto, puede reducirse el rendimiento de la radiación.

40 Diversas realizaciones de la presente divulgación para resolver los problemas descritos anteriormente pueden proporcionar un dispositivo electrónico para transmitir señales inalámbricas a través de una pluralidad de antenas y un procedimiento de transmisión de señales inalámbricas de la misma.

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

45 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento para transmitir una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 6.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

50 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización que no está dentro del alcance de las reivindicaciones;

Las FIGS. 2A a 2D ilustran en detalle una configuración para modular una fase de una señal de transmisión del dispositivo electrónico de acuerdo con una realización que no está dentro del alcance de las reivindicaciones;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite múltiples bandas de acuerdo con una realización que no está comprendida en el ámbito de las reivindicaciones;

5 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite múltiples bandas de acuerdo con una realización que no está comprendida en el ámbito de las reivindicaciones;

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite la diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

10 La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite la diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La FIG. 7A es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

15 La FIG. 7B es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La FIG. 7C es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

20 La FIG. 9 ilustra un entorno de red que incluye el dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra el dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones; y

25 La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra un módulo de programa de acuerdo con diversas realizaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 Se describen a continuación en mayor detalle diversas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos componentes o componentes similares pueden designarse mediante los mismos números de referencia o números de referencia similares aunque se ilustren en dibujos diferentes. Pueden omitirse descripciones detalladas de construcciones o procesos conocidos en la técnica para evitar oscurecer el tópico de la presente divulgación.

35 Los términos utilizados en la presente memoria se definen en consideración de sus funciones en la presente divulgación, y pueden variar dependiendo de la intención y uso de un usuario o un operador. Por lo tanto, los términos utilizados en la presente memoria deben entenderse en función de las descripciones realizadas en la presente memoria. Debe entenderse que las formas singulares "un", "una", y "el/la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. En la presente divulgación, las expresiones tal como "A o B", "al menos uno de A y B", o "uno o más de A y B" pueden incluir todas las combinaciones posibles de los elementos enumerados. Expresiones como "primero", "segundo", "principal" o "secundario", tal y como se utilizan en la presente memoria, pueden representar diversos elementos independientemente de su orden y/o importancia, y no limitan los elementos correspondientes. Las expresiones pueden utilizarse para distinguir un elemento de otro, pero no implican una relación temporal. Cuando se describe que un elemento (como un primer elemento) está operativa o comunicativamente "acoplado a" o "conectado a" otro elemento (como un segundo elemento), el elemento puede estar directamente conectado al otro elemento o puede estar conectado a través de otro elemento (como un tercer elemento).

45 La expresión "configurado para (o ajustado)" usada en la presente divulgación se puede intercambiar con, por ejemplo, "adecuado para", "con capacidad para", "diseñado para", "adaptado para", "fabricado para", o "capaz de" de acuerdo con la situación. El término "configurado para (o ajustado)" no refiere únicamente a "diseñado específicamente para" por hardware. Alternativamente, en algunas situaciones, la expresión "aparato configurado para" puede referirse a una situación en la que el aparato "puede" funcionar junto con otro aparato o componente. Por ejemplo, la frase "un procesador configurado (o ajustado) para realizar A, B y C" puede ser, por ejemplo, y sin limitación, un procesador dedicado, un procesador de propósito genérico (como una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones (AP)) que puede realizar una operación correspondiente ejecutando al menos un programa de software almacenado en un procesador exclusivo (como un procesador integrado) para realizar una operación correspondiente o en un dispositivo de memoria.

Un dispositivo electrónico, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, puede ser, por

ejemplo, un teléfono inteligente, un ordenador tipo tableta, un teléfono móvil, un videoteléfono, un lector de libros electrónicos, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, una estación de trabajo, un servidor, una PDA, un reproductor multimedia portátil (PMP), un reproductor MPEG 3 (MP3), un equipo médico, una cámara y un dispositivo ponible, o similares, pero sin limitarse a ellos. El dispositivo ponible puede incluir al menos uno de tipo accesorio (por ejemplo, un reloj, un anillo, una pulsera, una tobillera, un collar, unas gafas, unas lentes de contacto o un Dispositivo Montado en la Cabeza (HMD)), un dispositivo integrado en la tela o en la ropa (por ejemplo, ropa electrónica), un dispositivo de tipo adjunto al cuerpo (por ejemplo, una almohadilla para la piel o un tatuaje), y un dispositivo implantable, o similares, pero sin limitarse a ellos. El dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de un televisor, un Reproductor de Discos de vídeo Digital (DVD), un Reproductor de Audio, un refrigerador, un aparato de aire acondicionado, un limpiador, un horno, un horno microondas, una máquina lavadora, un limpiador de aire, un decodificador, un panel de control de automatización doméstica, un panel de control de seguridad, un aparato de televisión, un diccionario electrónico, una llave electrónica, una videocámara, y un marco de fotos electrónico, o similares, pero sin limitarse a ellos.

En otra realización, el dispositivo electrónico puede estar representado como al menos uno de diversos dispositivos médicos (tal como, diversos dispositivos de medición médica ponibles (un medidor de glucosa en sangre, un dispositivo de medición de la frecuencia cardíaca, un dispositivo de medición de la presión sanguínea, o un dispositivo de medición de la temperatura corporal), un dispositivo para angiografía por resonancia magnética (MRA), un dispositivo de obtención de imágenes por resonancia magnética (MRI), un dispositivo de tomografía computarizada (CT), una máquina de barrido óptico, y un dispositivo de onda ultrasónica), un sistema de navegación, un sistema de navegación global por satélite (GNSS), un registrador de datos de eventos (EDR), un registrador de datos de vuelo (FDR), un dispositivo de información y entretenimiento para vehículos, dispositivos electrónicos para embarcaciones (por ejemplo, un dispositivo de navegación para embarcaciones y un girocompás), aviónica, un dispositivo de seguridad, una unidad principal para vehículos, un robot industrial o doméstico, un dron, un cajero automático (ATM) de una empresa financiera, un dispositivo de punto de venta (POS) de una tienda, y un dispositivo de internet de las cosas (por ejemplo, una bombilla, diversos sensores, un dispositivo rociador, una alarma contra incendios, un termostato, un poste eléctrico, una tostadora, un equipamiento deportivo, un tanque de agua caliente, un calentador, y una caldera), o similares, pero sin limitarse a ellos.

De acuerdo con una realización, el dispositivo electrónico puede ser al menos una parte de un mueble, edificio/construcción o vehículo, un tablero electrónico, un dispositivo de recepción de firmas electrónicas, un proyector, y diversos dispositivos de medición (por ejemplo, suministro de agua, electricidad, gas, o dispositivo de medición de ondas eléctricas), o similares, pero no se limita a ellos. Un dispositivo electrónico, de acuerdo con una realización, puede ser un dispositivo electrónico flexible o una combinación de dos o más de los diversos dispositivos anteriores. Un dispositivo electrónico no se limita a los dispositivos anteriores puede ser encarnado como un dispositivo electrónico de nuevo desarrollo. El término "usuario", como es utilizado en la presente memoria, se puede referir a una persona que utiliza un dispositivo electrónico o a un dispositivo que utiliza un dispositivo electrónico (por ejemplo, un dispositivo electrónico de Inteligencia Artificial).

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización, y las FIGS. 2A a 2D ilustran una configuración para modular una fase de una señal de transmisión del dispositivo electrónico de acuerdo con una realización.

Con referencia a las FIGS. 1 a 2D, un dispositivo electrónico 100 de acuerdo con una realización puede incluir un procesador de aplicaciones 110, un procesador de comunicaciones 120, un módulo frontal de radiofrecuencia (RF) 130, una memoria 140, un módulo sensor 150, y un módulo de recepción de información de localización 160.

El procesador de aplicación 110 está configurado para maximizar la calidad de las comunicaciones por radio apuntando la dirección de radiación de la transmisión de la señal directamente a un nodo de comunicación, como una estación base. El procesador de aplicación 110 puede controlar la dirección de radiación seleccionando una de las antenas 101, 102 o ambas. La selección de las antenas 101, 102 puede basarse en si la señal de recepción es menor o igual que un umbral, o si la señal transmitida es mayor o igual que un umbral.

En ciertas realizaciones, el procesador de aplicación 110 puede transmitir una primera señal utilizando una antena 101 y una segunda señal utilizando una antena 102 (o viceversa). La segunda señal puede ser un duplicado de la primera señal de transmisión, pero de menor amplitud y con una diferencia de fase. Por el control de la diferencia de fase, el procesador de aplicación 110 puede controlar la dirección del lóbulo principal de la radiación (la dirección de la radiación), haciendo que la dirección de la radiación apunte directamente al punto de acceso.

El procesador de aplicación 110 puede controlar la operación general del dispositivo electrónico 100. En otras palabras, el procesador de aplicaciones 110 puede controlar cada elemento del dispositivo electrónico 100. Por ejemplo, el procesador de aplicaciones 110 puede recibir instrucciones ejecutables de la memoria 140 y controlar cada elemento de acuerdo con las instrucciones recibidas, para realizar diversas funciones.

El procesador de aplicaciones 110 puede configurarse como un procesador de un solo núcleo o un procesador multinúcleo. Alternativamente, el procesador de aplicación 110 puede ser de tipo multiprocesador incluyendo una pluralidad de procesadores. Por ejemplo, el procesador de aplicación 110 puede incluir un primer

procesador de alto rendimiento/alta potencia y un segundo procesador de bajo rendimiento/baja potencia. De acuerdo con diversas realizaciones, el procesador de aplicaciones 110 puede controlar la transmisión de la señal inalámbrica. Por ejemplo, el procesador de aplicaciones 110 puede controlar el procedimiento de transmisión de la señal inalámbrica cuando se produce una solicitud de llamada telefónica (una llamada de voz o una videollamada) o una solicitud de carga de datos multimedia (una imagen, un vídeo o un documento).

El procesador de aplicaciones 110 puede controlar la transmisión de la señal inalámbrica con base en la intensidad de una señal de recepción o de una señal transmitida. Por ejemplo, el procesador de aplicación 110 puede provocar la transmisión de una señal inalámbrica a través de una pluralidad de antenas cuando la intensidad de la señal de recepción es inferior o igual a un valor umbral preestablecido (por ejemplo, -90 decibelios-milivatios (dBm)). En otro ejemplo, el procesador de aplicación 110 puede realizar la transmisión de una señal inalámbrica a través de la pluralidad de antenas cuando la intensidad de la señal transmitida es mayor o igual a un valor umbral preestablecido (por ejemplo, 20 dBm). En adelante en la presente memoria, por comodidad de descripción, la descripción del control de la transmisión se basa en la intensidad de la señal de recepción, aunque se entenderá que el control puede realizarse a la inversa con base en la intensidad de la señal de transmisión.

El procesador de aplicación 110 puede medir la intensidad de la señal de recepción o recibir la intensidad de la señal de recepción del procesador de comunicación 120. Cuando la intensidad de la señal de recepción es mayor o igual que un valor umbral preestablecido (por ejemplo, -90 dBm), el procesador de aplicación 110 puede ordenar al procesador de comunicación 120 que transmita una señal inalámbrica a través de una (por ejemplo, una primera antena 101) de una pluralidad de antenas. La primera antena 101 puede ser una antena principal. La primera antena 101 puede estar situada en una primera parte (por ejemplo, un extremo inferior) del dispositivo electrónico. Por ejemplo, la primera antena 101 puede formar una primera parte de una carcasa, o puede estar situada dentro de la carcasa adyacente a la primera parte de la carcasa.

Cuando la intensidad de la señal de recepción es inferior o igual al valor umbral preestablecido (por ejemplo, -90 dBm), el procesador de aplicación 110 puede controlar el procesador de comunicación 120 para transmitir una señal inalámbrica a través de una pluralidad de antenas. Por ejemplo, el procesador de aplicación 110 puede ordenar al procesador de comunicación 120 que transmita una primera señal de transmisión a través de la primera antena 101 entre la pluralidad de antenas y que transmita una segunda señal de transmisión a través de una segunda antena 102. La segunda antena 102 puede estar situada en una segunda parte (por ejemplo, un extremo superior) del dispositivo electrónico. Por ejemplo, la segunda antena 102 puede formar una segunda parte de la carcasa o puede estar situada dentro de la carcasa adyacente a la segunda parte de la carcasa. La segunda señal de transmisión puede ser la misma señal que la primera señal de transmisión, pero puede tener una fase diferente y/o una intensidad/amplitud diferente.

Cuando las señales inalámbricas se transmiten a través de la pluralidad de antenas, el procesador de aplicaciones 110 puede identificar una dirección de radiación. Específicamente, el procesador de aplicaciones 110 puede detectar una posición (estado) del dispositivo electrónico con base en varias piezas de información del sensor recogidas del módulo sensor 150 e identificar una dirección de radiación en la posición detectada. Además, el procesador de aplicación 110 puede identificar una dirección de lóbulo principal en el estado en el que la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión tienen una fase predeterminada. La dirección de radiación es la dirección del lóbulo principal.

Una forma en la que el procesador de aplicaciones 110 puede determinar la dirección de la radiación es utilizar los sensores para determinar la dirección de la superficie posterior de la carcasa. Por ejemplo, en un teléfono inteligente, la superficie trasera puede ser la superficie opuesta a la pantalla. La dirección de la superficie trasera puede ser la dirección de una línea ortogonal que sale del centro de la superficie trasera. Tras determinar la dirección de la superficie posterior, el procesador de aplicación 110 puede determinar un ángulo que forma el lóbulo principal con la dirección de la superficie posterior. Por ejemplo, si la dirección de la superficie posterior es Norte, y la dirección del lóbulo principal es ortogonal a la superficie posterior, la dirección de radiación también es Norte. Si la dirección del lóbulo principal está a +30 grados de la dirección de la superficie posterior, entonces la dirección de radiación puede considerarse a +30 grados del Norte.

El procesador de aplicaciones 110 puede identificar información sobre la dirección de un punto de acceso, como una estación base (BS). Por ejemplo, el procesador de aplicación 110 puede recibir y comparar información de localización de la EB e información de localización del dispositivo electrónico e identificar una dirección relativa (en adelante, denominada dirección de la EB) de la EB con respecto al dispositivo electrónico con base en un resultado de la comparación. Cuando la dirección de radiación no coincide con la dirección de la estación base, el procesador de aplicación 110 puede controlar un patrón de haz de manera que la dirección de radiación coincida con la dirección de la estación base, o apunte directamente a la estación base, ordenando al procesador de comunicación 120 que ajuste una fase (o tiempo) y/o una intensidad/amplitud de al menos una de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión.

El procesador de comunicación 120 puede realizar una función de comunicación inalámbrica, como la generación y modulación de una onda portadora o la desmodulación. El procesador de comunicaciones 120 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir un módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 y un modulador/desmodulador (módem) 122.

El módem 122 puede modular una señal (por ejemplo, una señal de transmisión) transmitida desde el procesador de aplicaciones 110 y transmitir la señal de transmisión modulada al módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121. Alternativamente, el módem 122 puede desmodular la señal (por ejemplo, la señal de recepción) recibida del módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 y transmitir la señal de recepción desmodulada al procesador de aplicaciones 110.

El módem 122 puede realizar el control de activación/desactivación de un primer terminal de transmisión (TX1) y un segundo terminal de transmisión (TX2) del módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121. Por ejemplo, cuando una intensidad de la señal de recepción es superior a un valor umbral, el módem 122 puede transmitir una instrucción para activar/desactivar la salida del primer terminal de transmisión (TX1) de acuerdo con un período de transmisión y desactivar la salida del segundo terminal de transmisión (TX2) al módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121. Por otra parte, cuando la intensidad de la señal de recepción es inferior o igual al valor umbral, el módem 122 puede transmitir al módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 una instrucción para activar/desactivar la salida del primer terminal de transmisión (TX1) y del segundo terminal de transmisión (TX2) de acuerdo con un período de transmisión.

El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 puede convertir la señal de modulación (señal de transmisión) recibida del módem 122 en una señal inalámbrica. Alternativamente, el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 puede convertir la señal (señal de recepción) recibida del módulo frontal de RF 130 en una señal de banda base y transmitir la señal convertida al módem 122.

El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir una pluralidad de terminales de recepción. Por ejemplo, el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 puede incluir un primer terminal de recepción (RX1) y un segundo terminal de recepción (RX2). Sin embargo, las realizaciones no se limitan a ello, y el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 puede incluir tres o más terminales de recepción. El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 de acuerdo con una realización puede recibir una señal a través del primer terminal de recepción (RX1), o puede recibir una señal a través del primer terminal de recepción (RX1) y el segundo terminal de recepción (RX2).

El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 de acuerdo con una realización puede incluir una pluralidad de terminales de transmisión. Por ejemplo, el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 puede incluir un primer terminal de transmisión (TX1) y un segundo terminal de transmisión (TX2). Sin embargo, las realizaciones no se limitan a ello, y el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 puede incluir tres o más terminales de transmisión.

El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 de acuerdo con una realización puede emitir la primera señal de transmisión a través del primer terminal de transmisión (TX1), o puede emitir la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión a través del primer terminal de transmisión (TX1) y el segundo terminal de transmisión (TX2), respectivamente, de acuerdo con la instrucción transmitida desde el módem 122. La segunda señal de transmisión puede ser la misma señal que la primera señal de transmisión o puede ser una señal que tenga una fase y/o una intensidad diferente a la de la primera señal de transmisión.

El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 y el módem 122 pueden estar conectados a través de una pluralidad de líneas de interfaz. Las líneas de interfaz pueden incluir una interconexión, un bus, o colas. Por ejemplo, como se ilustra en las FIGS. 2A a 2D, el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121 y el módem 122 pueden estar conectados a través de una primera línea de interfaz 123 para la primera señal de transmisión y una segunda línea de interfaz 124 para la segunda señal de transmisión.

La primera línea de interfaz 123 y la segunda línea de interfaz 124 pueden ajustarse a un IQ analógico que representa señales de banda base complejas en voltaje analógico (por ejemplo, voltaje diferencial entre una señal de fase I y una señal de fase Q) o corrientes, o a un estándar de interfaz DigRF del grupo de trabajo Mobile Industry Processor Interface, como DigRF versión 1.12, 3.09 o 4.

Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 2A y 2B, la primera línea de interfaz 123 y la segunda línea de interfaz 124 pueden ajustarse a la norma de interfaz analógica IQ. En el módem 122 puede incluirse un conmutador de fase 125 para desplazar la fase de la segunda señal de transmisión, como se ilustra en la FIG. 2A, o puede estar incluido en el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 121, como se ilustra en la FIG. 2B.

De acuerdo con ciertas realizaciones, como se ilustra en la FIG. 2C, la primera línea de interfaz 123 puede ajustarse a la norma IQ analógica y la segunda línea de interfaz 124 puede ajustarse a la norma de interfaz DigRF. Alternativamente, como se muestra en la FIG. 2D, la primera línea de interfaz 123 y la segunda línea de interfaz 124 pueden ajustarse ambas al estándar de interfaz DigRF.

Como se ilustra en las FIGS. 2C y 2D, cuando la segunda línea de interfaz para la segunda señal de transmisión se ajusta a la norma DigRF, el conmutador de fase 125 no es necesario.

El módulo frontal RF 130 puede incluir unos separadores de transmisión/recepción 131, 133 para separar la señal inalámbrica en una señal de transmisión y una señal de recepción y unos amplificadores de potencia 132, 134

para amplificar la señal de transmisión.

El separador de transmisión/recepción puede implementarse como un duplexor, un diplexor o un módulo conmutador de antena. El separador de transmisión/recepción de acuerdo con una realización puede incluir un primer separador de transmisión/recepción 131 y un segundo separador de transmisión/recepción 133. El primer separador de transmisión/recepción 131 puede separar la señal inalámbrica transmitida/recibida a través de la primera antena 101 en la primera señal de transmisión y la primera señal de recepción. El segundo separador de transmisión/recepción 133 puede separar la señal inalámbrica transmitida/recibida a través de la segunda antena 102 en la segunda señal de transmisión y la segunda señal de recepción.

Los amplificadores de potencia pueden incluir un primer amplificador de potencia 132 y un segundo amplificador de potencia 134. El primer amplificador de potencia 132 puede amplificar la primera señal de transmisión. El segundo amplificador de potencia 134 puede amplificar la segunda señal de transmisión. Cuando la intensidad de la señal de recepción es superior a un valor umbral, el primer amplificador de potencia 132 puede activarse y el segundo amplificador de potencia 134 puede desactivarse. Por otra parte, cuando la intensidad de la señal de recepción es igual o inferior al valor umbral, el primer amplificador de potencia 132 y el segundo amplificador de potencia 134 pueden activarse.

De acuerdo con algunas realizaciones, cuando se requiere proporcionar diversidad de transmisión aunque la intensidad de la señal de recepción sea mayor que el valor umbral, el primer amplificador de potencia 132 y el segundo amplificador de potencia 134 pueden activarse. Por ejemplo, aunque la intensidad de la señal de recepción sea mayor que el valor umbral cuando se carga una gran cantidad de datos, el primer amplificador de potencia 132 y el segundo amplificador 134 pueden activarse.

Mientras tanto, aunque no se ilustra en la FIG. 1, el módulo frontal de RF 130 puede incluir además elementos tales como un conmutador de RF, un amplificador de bajo ruido, un filtro SAW de transmisión, un filtro SAW de recepción o un circuito de adaptación.

La memoria 140 puede almacenar diversos programas para operar el dispositivo electrónico 100, y puede también almacenar datos creados o descargados mientras se ejecutan los diversos programas. Además, la memoria 140 puede almacenar diversos comandos y/o instrucciones para operar el procesador de aplicación 110 o el procesador de comunicación 120. La memoria 140 puede incluir al menos una de una memoria interna y una memoria externa.

La memoria 140 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede almacenar un programa para controlar la operación de transmisión de la señal inalámbrica. El programa puede incluir una rutina para controlar la transmisión de la señal inalámbrica a una sola antena o a múltiples antenas de acuerdo con la intensidad de la señal de recepción, una rutina para identificar una dirección de radiación del dispositivo electrónico, y una rutina para controlar una fase y/o una intensidad de al menos una de una pluralidad de señales de transmisión de tal manera que la dirección de radiación coincida con una dirección BS.

La memoria 140 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede almacenar información sobre una dirección de radiación cuando la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión tienen la fase predeterminada. La dirección de radiación puede referir a una dirección del lóbulo principal. Además, la memoria 140 puede almacenar una base de datos de información de fase (DB) que almacena información de fase de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión para cambiar la dirección de radiación.

En ciertas realizaciones, la memoria 140 puede almacenar una tabla con una pluralidad de ángulos. Los ángulos pueden asociarse con valores de fase y señal tanto para la primera señal de transmisión como para la segunda señal de transmisión. Cuando la primera señal de transmisión tiene la primera intensidad y el primer valor de fase, y la segunda señal de transmisión tiene la segunda intensidad y el segundo valor de fase, el lóbulo principal formará el ángulo asociado con los valores de intensidad y fase con una dirección particular del dispositivo electrónico, como la dirección de la superficie posterior. El módulo sensor 150 puede incluir diversos sensores para identificar la orientación del dispositivo electrónico 100 (como la dirección de la superficie trasera). Por ejemplo, el módulo sensor 150 puede incluir un sensor de iluminación, un sensor giroscópico, un sensor de aceleración, un sensor geomagnético, o un sensor de la presión atmosférica. El módulo sensor 150 puede transmitir diversa información de detección al procesador de aplicaciones 110. Por ejemplo, cuando la intensidad de la señal de recepción es igual o inferior al valor umbral, el módulo sensor 150 puede activarse y transmitir la información de detección recogida al procesador de aplicaciones 110. En este momento, el procesador de aplicaciones 110 puede reconocer la orientación del dispositivo electrónico con base en la información de detección recibida.

De acuerdo con algunas realizaciones, el módulo sensor 150 puede reconocer la orientación del dispositivo electrónico 100 con base en diversas informaciones de detección y transmitir la información de orientación reconocida al procesador de aplicaciones 110.

El módulo de recepción de información de ubicación 160 puede recibir información de localización del dispositivo electrónico. Por ejemplo, el módulo de recepción de información de localización 160 puede incluir un receptor del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). El GNSS, por ejemplo, puede ser un receptor de un

Sistema de Posicionamiento Global (GPS), un receptor de Sistema Global de Navegación por Satélite (GLONASS), un sistema de navegación por satélite BeiDou (en adelante en la presente memoria, referido como "BeiDou"), o el sistema Europeo de navegación global por satélite (Galileo).

5 El módulo de recepción de información de localización 160 de acuerdo con una realización puede recibir información de localización cuando se activa una función de diversidad de transmisión de una señal inalámbrica a través de una pluralidad de antenas.

De acuerdo con algunas realizaciones, la información de localización del dispositivo electrónico 100 puede incluir información de localización de un Punto de Acceso (AP) situado cerca del dispositivo electrónico 100 o información de localización de un lugar concreto (por ejemplo, casa, oficina, cine o grandes almacenes) en el que esté instalado un AP. La información de localización del Punto de Acceso puede obtenerse de varias formas. Por ejemplo, el punto de acceso puede comunicar esta información como parte de su señalización rutinaria. El punto de acceso puede comunicar su BSSID, a partir del cual el dispositivo electrónico puede determinar la ubicación del punto de acceso. La información de localización del dispositivo electrónico 100 puede utilizarse para reconocer la dirección BS. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 100 puede comparar la información de localización de la BS y la información de localización del dispositivo electrónico 100 para determinar una dirección de brújula (Norte, Este, Sur, Oeste) del dispositivo electrónico 100 y el Punto de Acceso, o viceversa. La dirección de la brújula hacia el Punto de Acceso puede considerarse la dirección BS. La orientación del dispositivo electrónico puede utilizarse para determinar la dirección de la superficie trasera. El desplazamiento entre la dirección de la superficie trasera y la dirección BS forma un ángulo de desplazamiento. El procesador de aplicación 110 puede buscar el ángulo de desviación en la tabla almacenada en la memoria 140 y recuperar las fases y las intensidades de señal asociadas con el ángulo de desviación (redondear el ángulo de desviación, o utilizar el ángulo más cercano al ángulo de desviación, o interpolar entre los ángulos que son adyacentes al ángulo de desviación). Dado que las fases y las señales hacen que el lóbulo principal forme el ángulo asociado con la dirección de la superficie posterior, el lóbulo principal tendrá la misma dirección que la dirección de la BS y se orientará directamente hacia el Punto de Acceso.

25 Mientras tanto, aunque no se ilustra en la FIG. 1, el dispositivo electrónico 100 puede no incluir algunos de los elementos descritos. Alternativamente, el dispositivo electrónico 100 puede incluir además al menos otro elemento (por ejemplo, un módulo de radiodifusión digital, un sensor de reconocimiento de huellas dactilares, un módulo de procesamiento de audio, un dispositivo de entrada o un dispositivo de visualización) al mismo nivel que los elementos descritos.

30 La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del dispositivo electrónico que admite múltiples bandas de acuerdo con una realización.

Con referencia a la FIG. 3, un dispositivo electrónico 300 de acuerdo con una realización puede admitir múltiples bandas. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 300 puede admitir una banda alta (por ejemplo, una banda de frecuencia superior o igual a 2,3 GHz), una banda media (por ejemplo, una banda de frecuencia comprendida entre 1,5 GHz y 2,3 GHz) y una banda baja (por ejemplo, una banda de frecuencia comprendida entre 600 MHz y 1,5 GHz).

Dado que el dispositivo electrónico 300 admite múltiples bandas, el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 321 puede incluir un terminal de primera señal de transmisión de banda alta (HB_PTX), un terminal de primera señal de transmisión de banda media (MB_PTX) y un terminal de primera señal de transmisión de banda baja (LB_PTX). Además, el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 321 puede incluir un terminal de señal de primera recepción de banda alta (HB_PRX), un terminal de señal de primera recepción de banda media (MB_PRX) y un terminal de señal de primera recepción de banda baja (LB_PRX). El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 321 puede incluir un terminal de segunda señal de transmisión de banda alta (HB_DTX), un terminal de segunda señal de transmisión de banda media (MB_DTX) y un terminal de segunda señal de transmisión de banda baja (LB_DTX). El módulo de procesamiento de señales inalámbricas 321 puede incluir un terminal de señal de segunda recepción de banda alta/media (H/MB_DRX1), un terminal de señal de segunda recepción de banda alta (HB_DRX2), un terminal de señal de segunda recepción de banda media (MB_DRX2) y terminales de señal de segunda recepción de banda baja (LB_DRX1 y LB_DRX2).

Un primer amplificador de potencia 332a-1, un segundo amplificador de potencia 332a-2, y un tercer amplificador de potencia 332b pueden estar conectados al terminal de la primera señal de transmisión de banda media (MB_PTX), al terminal de la primera señal de transmisión de banda baja (LB_PTX), y al terminal de la primera señal de transmisión de banda alta (HB_PTX), respectivamente.

La FIG. 3 ilustra que el primer amplificador de potencia 332a-1 y el segundo amplificador de potencia 332a-2 están implementados como un módulo amplificador de potencia 332a y que el tercer amplificador 332b está implementado por separado. Sin embargo, las realizaciones no se limitan a ello. Por ejemplo, el primer amplificador de potencia 332a-1, el segundo amplificador de potencia 332a-2, y el tercer amplificador de potencia 332b pueden implementarse como un único módulo de amplificación de potencia, o pueden implementarse por separado.

Uno de los lados de los separadores de transmisión/recepción puede estar conectado a los amplificadores de potencia. El primer separador de transmisión/recepción 331a puede estar conectado al primer amplificador de

potencia 332a-1. El segundo separador de transmisión/recepción 331b puede estar conectado al segundo amplificador de potencia 332a-2. El tercer separador de transmisión/recepción 331c puede estar conectado al tercer amplificador de potencia 332b. El otro lado de los separadores de transmisión/recepción puede conectarse a terminales de señales de recepción. El primer separador de transmisión/recepción 331a puede estar conectado al terminal de la primera señal de recepción de banda media (MB_PRX). El segundo separador de transmisión/recepción 331b puede estar conectado al primer terminal de señal de recepción de banda baja (LB_PRX). El tercer separador de transmisión/recepción 331c puede estar conectado al terminal de la primera señal de recepción de banda alta (HB_PRX), respectivamente.

Un primer conmutador 335 puede realizar la conmutación de forma que la primera antena 301 se conecte a uno de los primeros separadores de transmisión/recepción 331a, el segundo separador de transmisión/recepción 331b, y el tercer separador de transmisión/recepción 331c de acuerdo con una señal de control (no mostrada). La señal de control (no mostrada) puede transmitirse a un módem.

Un cuarto amplificador de potencia 334a puede estar conectado al terminal de la segunda señal de transmisión de banda media (MB_DTX). Un quinto amplificador de potencia 334b puede conectarse al terminal de la segunda señal de transmisión de banda baja (LB_DTX). El sexto amplificador de potencia 334c, puede estar conectado al terminal de la segunda señal de transmisión de banda alta (HB_DTX).

Uno de los lados de un cuarto separador de transmisión/recepción 333a, un quinto separador de transmisión/recepción 333b, y un sexto separador de transmisión/recepción 333c puede estar conectado al cuarto amplificador de potencia 334a, al quinto amplificador de potencia 334b, y al sexto amplificador de potencia 334c, respectivamente. El otro lado del cuarto separador de transmisión/recepción 333a, el quinto separador de transmisión/recepción 333b y el sexto separador de transmisión/recepción 333c pueden estar conectados al terminal de señal de segunda recepción de banda media (MB_DRX2), al terminal de señal de segunda recepción de banda baja (LB_DRX2) y al terminal de señal de segunda recepción de banda alta (HB_DRX2), respectivamente.

Cada uno de un primer filtro 338a, un segundo filtro 338b, y un tercer filtro 338c puede ser un filtro para eliminar el ruido de la segunda señal de recepción, es decir, un filtro de onda acústica superficial (SAW). El primer filtro 338a puede eliminar el ruido de la segunda señal de recepción en la banda alta, el segundo filtro 338b puede eliminar el ruido de la segunda señal de recepción en la banda media, y el tercer filtro 338c puede eliminar el ruido de la segunda señal de recepción en la banda baja.

Un primer amplificador de bajo ruido 340a puede conectarse al terminal de segunda señal de recepción de banda alta/media (H/MB_DRX1). El primer amplificador de bajo ruido 340a puede amplificar a bajo ruido la segunda señal de recepción en la banda alta o en la banda media recibida a través de una segunda antena 302.

Un cuarto conmutador 339 puede realizar la conmutación de forma que el primer filtro 338a o el segundo filtro 338b se conecten al primer amplificador de bajo ruido 340a en respuesta a una señal de control. La señal de control puede transmitirse desde un módem.

Un segundo conmutador 336 puede realizar la conmutación de forma que la segunda antena 302 esté conectada al cuarto separador de transmisión/recepción 333a, al sexto separador de transmisión/recepción 333c, al primer filtro 338a, o al segundo filtro 338b. Puede recibirse del módem una señal de control para controlar la conmutación del segundo interruptor 336.

Un lado de un segundo amplificador de bajo ruido 340b puede conectarse al terminal de señal de recepción de banda baja (LB_DRX1). El otro lado del segundo amplificador de bajo ruido 340b puede estar conectado al tercer filtro 338c. El segundo amplificador de bajo ruido 340b puede amplificar a bajo ruido la segunda señal de recepción en la banda baja recibida a través de una tercera antena 303 y el tercer filtro 338c.

Un tercer conmutador 337 puede realizar la conmutación de forma que la tercera antena 303 se conecte al tercer filtro 338c o al quinto separador de transmisión/recepción 333b. Puede recibirse del módem una señal de control para controlar la conmutación del segundo interruptor 337.

El dispositivo electrónico 300 puede incluir además un amplificador de bajo ruido para amplificar con bajo ruido la señal de primera recepción de banda alta (HB_PRX), la señal de primera recepción de banda media (MB_PRX), y la señal de primera recepción de banda baja (LB_PRX) recibidas a través de la primera antena 301, un amplificador de bajo ruido para amplificar la segunda señal de recepción de banda alta (HB_DRX2) y la segunda señal de recepción de banda media (MB_DRX2) recibidas a través de la segunda antena 302, y un amplificador de bajo ruido para amplificar la segunda señal de recepción de banda baja (LB_DRX2) recibidas a través de la tercera antena 303.

El dispositivo electrónico 300 puede incluir además un procesador de aplicaciones, un módem, una memoria, un módulo sensor y un módulo de recepción de información de localización. La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite múltiples bandas de acuerdo con una realización.

Con referencia a la FIG. 4, un dispositivo electrónico 400 de acuerdo con una realización puede ser similar

al dispositivo electrónico 300 de la FIG. 3.

En el dispositivo electrónico 400 de la FIG. 4, algunos de los elementos implementados por separado en la FIG. 3 pueden estar integrados en un módulo. Por ejemplo, en el dispositivo electrónico 400, un primer conmutador 435, un primer separador de transmisión/recepción 431a, un segundo separador de transmisión/recepción 431b, y un tercer separador de transmisión/recepción 431c pueden estar integrados en un módulo frontal en duplexor (FEMID) 41. Además, en el dispositivo electrónico 400, un cuarto conmutador 441, un primer filtro 438a, un segundo filtro 438b, un tercer filtro 438c, un quinto conmutador 439, y un amplificador de bajo ruido 440 pueden estar integrados en un módulo LNA 42 de diversidad.

Mientras tanto, el módulo LNA de diversidad 42 de la FIG. 4 puede diseñarse de forma que un amplificador de bajo ruido 440 amplifique con bajo ruido las señales de segunda recepción en la banda alta, la banda media y la banda baja. Por ejemplo, un sexto conmutador 442 puede realizar la conmutación de forma que una segunda antena 402 o una tercera antena 403 se conecten al cuarto conmutador 441. El cuarto conmutador 441 puede realizar la conmutación de forma que un sexto conmutador 442 esté conectado a un lado del primer filtro 438a, del segundo filtro 438b, o del tercer filtro 438c, y el quinto conmutador 439 puede realizar la conmutación de forma que el amplificador de bajo ruido 440 esté conectado al otro lado del primer filtro 438a, del segundo filtro 438b, o del tercer filtro 438c.

Dado que se utiliza un amplificador de bajo ruido 440, el terminal de segunda señal de recepción de banda baja (LB_DRX1) y el terminal de segunda señal de recepción de banda alta/media (H/MB_DRX1) de la FIG. 3 están integrados en un segundo terminal de señal de recepción (L/M/HB_DRX).

Mientras tanto, aunque la FIG. 4 ilustra que el módulo de LNA de diversidad 42 incluye sólo un amplificador de bajo ruido 440, el módulo de LNA de diversidad 42 puede incluir una pluralidad de amplificadores de bajo ruido.

El FDMID 41 y el módulo LNA de diversidad 42 de acuerdo con una realización no se limitan a la forma ilustrada en la FIG. 4. Por ejemplo, los elementos incluidos en el FEMID 41 y el módulo LNA de diversidad 42 pueden modificarse de diversas maneras.

Otros elementos (por ejemplo, una primera antena 401, un módulo de procesamiento de señales inalámbricas 421, un módulo de amplificación de potencia 432a, un tercer amplificador de potencia 432b, un cuarto amplificador de potencia 434a, un quinto amplificador de potencia 434b, un sexto amplificador de potencia 434c, un cuarto separador de transmisión/recepción 433a, un quinto separador de transmisión/recepción 433b, un sexto separador de transmisión/recepción 433c, un segundo conmutador 436 y un tercer conmutador 437) ilustrados en la FIG. 4 son similares a los ilustrados en la FIG. 3. Se omitirán las descripciones detalladas de los mismos.

De acuerdo con diversas realizaciones, un dispositivo electrónico comprende: una carcasa; una primera antena que forma una primera parte de la carcasa o está situada dentro de la carcasa adyacente a la primera parte de la carcasa; una segunda antena que forma una segunda parte de la carcasa o está situada dentro de la carcasa adyacente a la segunda parte de la carcasa; y al menos un procesador que incluye un primer terminal de transmisión y un segundo terminal de transmisión conectados a la primera antena y la segunda antena, respectivamente, en el que el al menos un procesador identifica la intensidad de al menos una de las señales de transmisión y una señal de recepción cuando se solicita la transmisión de una señal inalámbrica, y controla al menos una de las fases y la intensidad de las señales inalámbricas emitidas a través del primer terminal de transmisión y el segundo terminal de transmisión de acuerdo con el resultado de la identificación.

FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite la diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo electrónico 500 puede hacer que la dirección de radiación sea la misma que la dirección BS transmitiendo una segunda señal de transmisión que es la misma que la primera señal de transmisión, excepto por un retardo de fase y una intensidad de señal diferentes. En ciertas realizaciones, el procesador de comunicación 520 puede tener un terminal de transmisión TX que transmite la primera señal de transmisión a una primera antena 501. La señal que se transmite la primera antena 501 también se puede transmitir a un conmutador de fase 536 y un segundo amplificador 534, lo que resulta en la segunda señal de transmisión.

Con referencia a la FIG. 5, un dispositivo electrónico 500 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir un procesador de aplicación 510, un procesador de comunicación 520, una memoria 540, un primer separador de transmisión/recepción 531, un primer amplificador de potencia 532, un segundo separador de transmisión/recepción 533, un segundo amplificador de potencia 534, un acoplador 535, un conmutador de fase 536, un filtro de transmisión 537, un módulo sensor 550, y un módulo de recepción de información de localización 560.

Un módulo de procesamiento de señales inalámbricas 521 del dispositivo electrónico 500 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir sólo un terminal de transmisión (TX), a diferencia de los módulos de procesamiento de señales inalámbricas 121, 321 y 421 de los dispositivos electrónicos 100, 300 y 400 de las FIGS. 1, 3, y 4. El dispositivo electrónico 500 puede admitir la diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión (TX). Por ejemplo, el dispositivo electrónico 500 puede transmitir una señal de transmisión (una primera señal de transmisión) al primer amplificador de potencia 532 a través del terminal de transmisión (TX)

cuando se realiza una solicitud de transmisión. La primera señal de transmisión amplificada puede ser emitida (transmitida) al exterior a través de la primera antena 501 mediante el primer separador de transmisión/recepción 531 y el acoplador 535. Mientras tanto, una señal reflejada de la primera señal de transmisión puede introducirse en el conmutador de fase 536 a través de un puerto inverso del acoplador 535. El conmutador de fase 536 puede desplazar una fase de la señal reflejada de entrada de la primera señal de transmisión. La señal de transmisión (una segunda señal de transmisión) que tiene la fase desplazada puede ser transmitida al segundo amplificador de potencia 534 a través del filtro de transmisión 537, y la segunda señal de transmisión amplificada por el segundo amplificador de potencia 534 puede ser emitida (transmitida) a través de la segunda antena 502 a través del segundo separador de transmisión/recepción 533. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo electrónico 500 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede proporcionar diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión (TX).

Cuando no es necesario proporcionar la diversidad de transmisión, por ejemplo, cuando la intensidad de la señal de recepción es mayor que un valor umbral, el dispositivo electrónico 500 puede apagar el segundo amplificador de potencia 534 y transmitir una señal inalámbrica a través de una sola antena (por ejemplo, la primera antena 501). Cuando se requiere proporcionar diversidad de transmisión, por ejemplo, cuando la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que el valor umbral, el dispositivo electrónico 500 puede encender el segundo amplificador de potencia 534 y transmitir una señal inalámbrica a través de una pluralidad de antenas (por ejemplo, la primera antena 501 y la segunda antena 502). De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico 500 puede incluir además un interruptor entre el acoplador 535 y el conmutador de fase 536, y puede apagar el interruptor cuando la intensidad de la señal de recepción es mayor que el valor umbral, y activar el interruptor para proporcionar diversidad de transmisión cuando la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que el valor umbral.

Mientras tanto, entre el acoplador 535 y el cambiador de fase 536, puede incluirse además un controlador de retardo para compensar una diferencia en un tiempo de transmisión de una primera señal de transmisión y una segunda señal de transmisión debido a una diferencia entre una trayectoria entre el acoplador 535 y la primera antena 501 y una trayectoria entre el acoplador 535 y la segunda antena 502. Alternativamente, de acuerdo con algunas realizaciones, el conmutador de fase 536 puede sustituirse por el controlador de retardo.

De acuerdo con algunas realizaciones, dado que el trayecto desde el acoplador 535 hasta la segunda antena 502 no es largo, el filtro de transmisión 537 y el segundo amplificador de potencia 534 pueden omitirse cuando la entrada de ruido y la atenuación de la señal son bajas.

De acuerdo con algunas realizaciones, algunos elementos ilustrados en la FIG. 5 pueden estar integrados en un módulo único. Por ejemplo, el primer amplificador de potencia 532 y el segundo amplificador de potencia 534 pueden estar integrados en un único módulo de amplificación de potencia.

En ciertas realizaciones, la memoria 540 puede almacenar una tabla con una pluralidad de ángulos. Los ángulos pueden asociarse con valores de fase y señal tanto para la primera señal de transmisión como para la segunda señal de transmisión. Cuando la primera señal de transmisión tiene la primera intensidad y el primer valor de fase, y la segunda señal de transmisión tiene la segunda intensidad y el segundo valor de fase, el lóbulo principal formará el ángulo asociado con los valores de intensidad y fase con una dirección particular del dispositivo electrónico, como la dirección de la superficie posterior. El conmutador de fase 536 puede recibir el valor de fase para la segunda señal de transmisión, mientras que el segundo amplificador 534 puede amplificar la señal con base en el segundo valor de intensidad. La FIG. 5 ilustra que el dispositivo electrónico 500 admite diversidad de transmisión a través de las segundas antenas 501 y 502. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención no se limitan a ello. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 500 puede admitir diversidad de transmisión a través de tres antenas, como se ilustra en las FIGS. 3 y 4, o a través de cuatro o más antenas.

Otros elementos (por ejemplo, un módem 522, el procesador de aplicaciones 510, la memoria 540, el módulo sensor 550 y el módulo de recepción de información de localización 560) ilustrados en la FIG. 5 son similares a los ilustrados en las FIGS. 1 a 4. Se omitirán las descripciones detalladas de los mismos.

FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo electrónico que admite la diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El dispositivo electrónico 600 incluye un único terminal de transmisión TX que emite una señal de transmisión al amplificador de potencia 632 y al primer separador de transmisión 631, y al conmutador de fase 636 y al segundo amplificador de potencia 634. La salida del segundo amplificador 634 (la segunda señal de transmisión) es igual que la salida del primer amplificador 632 (la primera señal de transmisión), excepto por las diferencias de fase e intensidad.

Con referencia a la FIG. 6, un dispositivo electrónico 600 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir un procesador de aplicación 610, un procesador de comunicación 620, una memoria 640, un primer separador de transmisión/recepción 631, un primer amplificador de potencia 632, un segundo separador de transmisión/recepción 633, un segundo amplificador de potencia 634, un conmutador de fase 636, un filtro de transmisión 637, un primer conmutador 638, un segundo conmutador 639, un módulo sensor 650, y un módulo de recepción de información de localización 660.

Un módulo de procesamiento de señales inalámbricas 621 del dispositivo electrónico 600 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir un terminal de transmisión (TX), como el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 521 del dispositivo electrónico 500 de la FIG. 5.

5 El dispositivo electrónico 600 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede proporcionar diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión (TX). Por ejemplo, el dispositivo electrónico 600 puede transmitir una primera señal de transmisión al primer conmutador 638 y al segundo conmutador 639 a través del terminal de transmisión (TX) cuando se realiza una solicitud de transmisión.

10 Cuando el dispositivo electrónico 600 (por ejemplo, un módem 622) transmite una señal de transmisión a través de una sola antena (por ejemplo, la primera antena 601), por ejemplo, cuando la intensidad de la señal de recepción es mayor que un valor umbral, el dispositivo electrónico 600 puede activar el primer interruptor 638 y desactivar el segundo interruptor 639.

15 Mientras tanto, cuando el dispositivo electrónico 600 (por ejemplo, el módem 622) transmite una señal inalámbrica a través de una pluralidad de antenas (por ejemplo, la primera antena 601 y la segunda antena 602), el dispositivo electrónico 600 puede encender el primer interruptor 638 y el segundo interruptor 639 y transmitir simultáneamente la señal de transmisión al primer amplificador de potencia 632 y al filtro de transmisión 637. La señal de transmisión (por ejemplo, la primera señal de transmisión) transmitida al primer amplificador de potencia 632 puede ser emitida (transmitida) al exterior a través de la primera antena 601 mediante el primer separador de transmisión/recepción 631. Mientras tanto, la señal de transmisión (la segunda señal de transmisión) transmitida al filtro de transmisión 637 puede ser introducida en el segundo amplificador de potencia 634 después de que la fase de la misma sea desplazada por el conmutador de fase 636. La segunda señal de transmisión amplificada por el segundo amplificador de potencia 634 puede ser emitida (transmitida) al exterior a través de la segunda antena 602 mediante el segundo separador de transmisión/recepción 633. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo electrónico 600 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede proporcionar diversidad de transmisión a través de un único terminal de transmisión (TX).

25 De acuerdo con algunas realizaciones, dado que la trayectoria desde el segundo conmutador 639 al conmutador de fase 636 no es largo, el filtro de transmisión 637 puede omitirse cuando casi no entra ruido.

De acuerdo con algunas realizaciones, algunos elementos ilustrados en la FIG. 6 pueden integrarse en un módulo. Por ejemplo, el primer conmutador 638 y el segundo conmutador 639 pueden estar integrados en un módulo de conmutación. En otro ejemplo, el primer amplificador de potencia 632 y el segundo amplificador de potencia 634 pueden estar integrados en un módulo de amplificación de potencia.

La FIG. 6 ilustra que el dispositivo electrónico 600 incluye dos antenas 601 y 602. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención no se limitan a ello. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 600 puede incluir tres antenas, como se ilustra en las FIGS. 3 y 4, o puede incluir cuatro o más antenas.

35 Mientras tanto, otros elementos (por ejemplo, el módem 622, el procesador de aplicaciones 610, la memoria 640, el módulo sensor 650 y el módulo de recepción de información de localización 660) ilustrados en la FIG. 6 son similares a los ilustrados en las FIGS. 1 a 5.

La FIG. 7A es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

40 Con referencia a la FIG. 7A, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico (por ejemplo, el procesador de comunicaciones 120 del dispositivo electrónico 100, el procesador de comunicaciones 320 del dispositivo electrónico 300, el procesador de comunicaciones 420 del dispositivo electrónico 400, el procesador de comunicaciones 520 del dispositivo electrónico 500, o el procesador de comunicaciones 620 del dispositivo electrónico 600) puede detectar una solicitud de transmisión en la operación 701. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede detectar una solicitud de llamada de voz, una solicitud de videollamada o una solicitud de actualización de datos multimedia (imágenes o videos).

45 En la operación 703, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que un valor umbral preestablecido (por ejemplo, -90 dBm). Por ejemplo, cuando se realiza una solicitud de transmisión, el dispositivo electrónico puede medir la intensidad de la señal de recepción e identificar si la intensidad medida es igual o menor que un valor umbral. Alternativamente, el dispositivo electrónico puede medir la intensidad de la señal de recepción de acuerdo con un período predeterminado e identificar si la intensidad medida de la señal de recepción es igual o menor que el valor umbral cuando se detecta una solicitud de transmisión antes de la operación 701.

55 Cuando se determina que la intensidad de la señal de recepción no es igual o menor que el valor umbral basado en un resultado de la identificación en la operación 703, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 705. En la operación 705, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede transmitir una señal inalámbrica a través de una sola antena. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir una señal a través de una antena principal preestablecida (una primera antena) (por ejemplo, la

primera antena 101, la primera antena 301, la primera antena 401, la primera antena 501 o la primera antena 601) entre una pluralidad de antenas. En este momento, el dispositivo electrónico puede recibir una señal de recepción a través de la primera antena.

Mientras tanto, cuando la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que el valor umbral basado en el resultado de la identificación en la operación 703, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 707. En la operación 707, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede transmitir una señal inalámbrica a través de al menos dos de la pluralidad de antenas. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir una primera señal de transmisión a través de una antena principal (por ejemplo, la primera antena), y puede transmitir una segunda señal de transmisión a través de una subantena (por ejemplo, la segunda antena) (por ejemplo, la segunda antena 102, la segunda antena 302, la segunda antena 402, la segunda antena 502, o la segunda antena 602). En este momento, el dispositivo electrónico puede recibir una señal a través de la primera antena y la segunda antena.

Dado que la primera señal de transmisión y la segunda tienen fases diferentes, es posible proporcionar diversidad de fase. De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede proporcionar diversidad de tiempo a través de diferentes tiempos de transmisión entre la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión. Con este propósito, como se ilustra en las FIGS. 1 a 4, el dispositivo electrónico (por ejemplo, el módulo de procesamiento de señal inalámbrico 121 de la FIG. 1, el módulo de procesamiento de señal inalámbrico 321 de la FIG. 3, o el módulo de procesamiento de señal inalámbrico 421 de la FIG. 4) puede incluir una pluralidad de terminales de transmisión. Alternativamente, como se ilustra en las FIGS. 5 y 6, el dispositivo electrónico (por ejemplo, el módulo de procesamiento de señal inalámbrico 521 de la FIG. 5 o el módulo de procesamiento de señal inalámbrico 621 de la FIG. 6) puede incluir un terminal de transmisión, y puede incluir además un elemento separado para generar la segunda señal de transmisión basada en la señal de salida del terminal de transmisión. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 5, el dispositivo electrónico puede adquirir una señal reflejada de la primera señal de transmisión desde un extremo de la primera antena a través del acoplador 535, conmutar la fase y amplificar la señal reflejada adquirida, y transmitir la señal a través de la segunda antena como segunda señal de transmisión. Alternativamente, como se muestra en la FIG. 6, el dispositivo electrónico puede proporcionar simultáneamente una salida de señal de transmisión desde el módulo de procesamiento de señales inalámbricas 621 a dos trayectorias y transmitir la señal de transmisión a cada una de la primera antena y la segunda antena.

En la operación 709, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la transmisión ha finalizado. Cuando se determina que la transmisión no ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 709, el dispositivo electrónico puede volver a la operación 703 y repetir las operaciones descritas anteriormente. Mientras tanto, cuando se determina que la transmisión ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 709, el dispositivo electrónico puede finalizar el procedimiento de control de la transmisión de la señal inalámbrica.

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede admitir diversidad de transmisión. Además, el dispositivo electrónico puede minimizar el consumo de batería, ya que la diversidad de transmisión se proporciona sólo cuando la intensidad de una señal de recepción es débil. Además, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede mejorar una tasa de absorción específica. Por ejemplo, cuando una señal inalámbrica se transmite a través de una pluralidad de antenas, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede mejorar la tasa de absorción específica porque la potencia de transmisión se reduce en comparación con el caso en que una señal inalámbrica se transmite a través de una sola antena. Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico utiliza una antena, el dispositivo electrónico puede transmitir una señal inalámbrica con una intensidad de 23 dBm. Cuando el dispositivo electrónico utiliza dos antenas, el dispositivo electrónico puede transmitir una señal inalámbrica con una intensidad de 20 dBm.

De acuerdo con algunas realizaciones, se pueden omitir las operaciones 703 y 705. Por ejemplo, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede proporcionar diversidad de transmisión independientemente de la intensidad de la señal de recepción. En este caso, cuando se realiza una solicitud de transmisión, los elementos (componentes, dispositivos o circuitos) para transmitir la segunda señal de transmisión pueden funcionar constantemente, por lo que el consumo de batería puede aumentar.

De acuerdo con algunas realizaciones, las operaciones 703 y 705 pueden omitirse en función del estado de carga de la batería. Por ejemplo, las operaciones 703 y 705 se omiten cuando la carga restante de la batería es suficiente (por ejemplo, superior o igual al 50%), y las operaciones 703 y 705 pueden realizarse cuando la carga restante de la batería es insuficiente.

La FIG. 7B es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 7B, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico (por ejemplo, el procesador de comunicaciones 120 del dispositivo electrónico 100, el procesador de comunicaciones 320 del dispositivo electrónico 300, el procesador de comunicaciones 420 del dispositivo electrónico

400, el procesador de comunicaciones 520 del dispositivo electrónico 500, o el procesador de comunicaciones 620 del dispositivo electrónico 600) puede detectar una solicitud de transmisión en la operación 731. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede detectar una solicitud de llamada de voz, una solicitud de videollamada o una solicitud de actualización de datos multimedia (imágenes o vídeos).

5 En la operación 733, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la intensidad de la señal de transmisión es mayor o igual que un valor umbral preestablecido (por ejemplo, 20 dBm). Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede identificar la intensidad de la señal de transmisión mediante el Control de Potencia de Transmisión (TPC).

10 Cuando la intensidad de la señal de transmisión no es mayor o igual que el valor umbral con base en un resultado de la identificación en la operación 733, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 735 y transmitir una señal inalámbrica a través de una antena de señal. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir una señal a través de una antena principal preestablecida (por ejemplo, una primera antena) entre una pluralidad de antenas.

15 Mientras tanto, cuando la intensidad de la señal de transmisión es mayor o igual que el valor umbral basado en el resultado de la identificación en la operación 733, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 737 y transmitir una señal inalámbrica a través de al menos dos de la pluralidad de antenas. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir la primera señal de transmisión a través de una antena principal (por ejemplo, la primera antena) y transmitir la segunda señal de transmisión a través de una subantena (por ejemplo, la segunda antena).

20 En la operación 739, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la transmisión ha finalizado. Cuando se determina que la transmisión no ha finalizado con base en un resultado de la identificación en la operación 739, el dispositivo electrónico puede volver a la operación 733 y repetir las operaciones descritas anteriormente. Mientras tanto, cuando se determina que la transmisión ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 739, el dispositivo electrónico puede finalizar el procedimiento de control de la transmisión de la señal inalámbrica.

25 De acuerdo con una realización de la presente divulgación descrita anteriormente, debido a que un esquema de transmisión de la señal inalámbrica se controla en función de la intensidad de la señal de transmisión, el esquema de transmisión puede determinarse rápidamente incluso cuando no se recibe una señal inalámbrica o cuando la recepción de la señal se retrasa.

30 La FIG. 7C es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

35 Con referencia a la FIG. 7C, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico (por ejemplo, el procesador de comunicaciones 120 del dispositivo electrónico 100, el procesador de comunicaciones 320 del dispositivo electrónico 300, el procesador de comunicaciones 420 del dispositivo electrónico 400, el procesador de comunicaciones 520 del dispositivo electrónico 500, o el procesador de comunicaciones 620 del dispositivo electrónico 600) puede detectar una solicitud de transmisión en la operación 751.

40 En la operación 753, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la intensidad de la señal de transmisión es mayor o igual que un primer valor umbral preestablecido (por ejemplo, 20 dBm) o si la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que un segundo valor umbral preestablecido (por ejemplo, -90 dBm). Cuando se determina que la intensidad de la señal de transmisión no es mayor o igual que el primer valor umbral y se determina que la intensidad de la señal de recepción no es igual o menor que el segundo valor umbral con base en el resultado de la identificación en la operación 753, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 755 y transmitir una señal inalámbrica a través de una única antena. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir una señal a través de una antena principal preestablecida (por ejemplo, una primera antena) entre una pluralidad de antenas.

45 Mientras tanto, cuando se determina que la intensidad de la señal de transmisión es mayor o igual que el primer valor umbral y se determina que la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que el segundo valor umbral con base en el resultado de la identificación en la operación 753, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 757 y transmitir una señal inalámbrica a través de al menos dos de la pluralidad de antenas. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir la primera señal de transmisión a través de una antena principal (por ejemplo, la primera antena) y transmitir la segunda señal de transmisión a través de una subantena (por ejemplo, la segunda antena).

50 En la operación 759, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la transmisión ha finalizado. Cuando se determina que la transmisión no ha finalizado con base en un resultado de la identificación en la operación 759, el dispositivo electrónico puede volver a la operación 753 y repetir las operaciones descritas anteriormente. Mientras tanto, cuando se determina que la transmisión ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 759, el dispositivo electrónico puede finalizar el procedimiento de control de la transmisión de la señal inalámbrica.

FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de una señal por un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 8, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo electrónico (por ejemplo, el procesador de comunicaciones 120 del dispositivo electrónico 100, el procesador de comunicaciones 320 del dispositivo electrónico 300, el procesador de comunicaciones 420 del dispositivo electrónico 400, el procesador de comunicaciones 520 del dispositivo electrónico 500, o el procesador de comunicaciones 620 del dispositivo electrónico 600) puede detectar una solicitud de transmisión en la operación 801.

En la operación 803, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que un valor umbral preestablecido (por ejemplo, -90 dBm).

Cuando se determina que la intensidad de la señal de recepción no es igual o menor que el valor umbral con base en el resultado de la operación 803, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 805. En la operación 805, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede transmitir una señal a través de una sola antena. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede transmitir una señal a través de una antena principal preestablecida (por ejemplo, la primera antena) entre una pluralidad de antenas. El dispositivo electrónico puede recibir una señal a través de la primera antena.

En la operación 807, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la transmisión ha finalizado. Cuando se determina que la transmisión no ha finalizado con base en un resultado de la identificación en la operación 807, el dispositivo electrónico puede volver a la operación 803 y repetir las operaciones descritas anteriormente. Cuando se determina que la transmisión ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 807, el dispositivo electrónico puede finalizar el procedimiento de control de la transmisión de la señal.

Mientras tanto, cuando la intensidad de la señal de recepción es igual o menor que el valor umbral basado en el resultado de la identificación en la operación 803, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 809. En la operación 809, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede transmitir una señal a través de al menos dos de la pluralidad de antenas. Se omitirá una descripción detallada del procedimiento de transmisión de la señal mediante la pluralidad de antenas.

En la operación 811, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar una dirección de radiación. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede identificar la dirección de radiación con base en una dirección del lóbulo principal y una orientación actual del dispositivo electrónico. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede identificar la dirección del lóbulo principal en el estado en el que la primera señal y la segunda señal tienen una fase predeterminada. Además, el dispositivo electrónico puede identificar la orientación mediante diversos sensores (un sensor de iluminación, un sensor giroscópico, un sensor de aceleración, un sensor geomagnético o un sensor de presión atmosférica). Por ejemplo, cuando la superficie posterior del dispositivo electrónico mira hacia el norte en el estado en el que la dirección del lóbulo principal es perpendicular a la superficie posterior del dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico puede reconocer que la dirección de radiación es norte.

En la operación 813, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si se requiere un cambio en la dirección de radiación. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede identificar si la dirección de radiación está orientada hacia la BS. Para ello, el dispositivo electrónico puede recibir información sobre la ubicación de la BS. Además, el dispositivo electrónico puede identificar una ubicación del dispositivo electrónico a través de un módulo de recepción de información de ubicación (GPS o GNSS). Por ejemplo, una línea desde la ubicación del dispositivo electrónico hacia la BS es la dirección de BS. De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede identificar la ubicación del dispositivo electrónico con base en información sobre un Punto de Acceso (AP) situado cerca del dispositivo electrónico. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede considerar la información de localización del AP como información de localización del dispositivo electrónico. De acuerdo con algunas realizaciones, cuando el dispositivo electrónico está conectado a un AP instalado en un sitio particular (por ejemplo, un hogar, una oficina, un cine o unos grandes almacenes), el dispositivo electrónico puede considerar la información de localización del lugar concreto como información de localización del dispositivo electrónico.

El dispositivo electrónico puede comparar la información de ubicación del dispositivo electrónico y la información de ubicación de la BS, identificar una dirección relativa (dirección de la BS) de la BS e identificar si la dirección de la BS identificada coincide con la dirección de radiación identificada en la operación 811.

De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede cambiar la dirección de radiación de acuerdo con una regla preestablecida y, cuando la intensidad de la señal de recepción es mayor o igual que un valor umbral preestablecido (por ejemplo, -85 dBm), el dispositivo electrónico puede reconocer que la dirección de radiación coincide con la dirección BS. Alternativamente, el dispositivo electrónico puede medir la intensidad de la señal de recepción en todas las direcciones (por ejemplo, 360 grados) a intervalos predeterminados y seleccionar la dirección

en la que la intensidad de la señal de recepción sea mayor.

Cuando se requiere el cambio de la dirección de radiación basado en un resultado de la identificación en la operación 813, por ejemplo, cuando la dirección de radiación se enfrenta a la BS, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 815 y controlar la dirección de radiación. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede controlar la dirección de radiación ajustando adecuadamente las fases y/o intensidades (potencia) de la primera señal de transmisión transmitida a través de la primera antena y de la segunda señal de transmisión transmitida a través de la segunda antena.

Para ello, el dispositivo electrónico puede almacenar un DB de información de fase (no mostrado) al que se asigna la información de fase de cada antena para ajustar la dirección de radiación. El DB de información de fase puede estar almacenado en la memoria (por ejemplo, la memoria 140 de la FIG. 1, la memoria 540 de la FIG. 5, o la memoria 640 de la FIG. 6), o la memoria (no mostrada) incluida en el procesador de comunicaciones (por ejemplo, el procesador de comunicaciones 120 de la FIG. 1, el procesador de comunicación 320 de la FIG. 3, el procesador de comunicación 420 de la FIG. 4, el procesador de comunicación 520 de la FIG. 5, o el procesador de comunicación 620 de la FIG. 6). Después de ajustar la dirección de la radiación, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 817 descrita a continuación.

En ciertas realizaciones, el dispositivo electrónico puede determinar la dirección de la superficie posterior y un ángulo de desplazamiento entre la dirección de la superficie posterior y la dirección de BS. El procesador de aplicación 110, 510, 610 puede utilizar el ángulo de desplazamiento para recuperar una primera fase, segunda fase, primera fuerza, y/o segunda fuerza de la memoria 140, 540, 640 que correspondan al ángulo de desplazamiento (o ángulo de desplazamiento redondeado, ángulo más cercano al ángulo de desplazamiento, o interpolar entre ángulos adyacentes al ángulo de desplazamiento). El procesador de comunicaciones 120, 520, 620 utiliza la(s) fase(s), y la(s) intensidad(es) para hacer que la dirección de la radiación coincida con la dirección de la BS. Por ejemplo, en las Figuras 5 y 6, el segundo valor de fase puede proporcionarse al conmutador de fase 536/636 y el segundo valor de intensidad puede proporcionarse al amplificador 534/634.

Mientras tanto, cuando no se requiere el cambio de la dirección de radiación basado en el resultado de la identificación en la operación 813, el dispositivo electrónico puede proceder a la operación 817.

En la operación 817, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede identificar si la transmisión ha finalizado. Cuando se determina que la transmisión no ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 817, el dispositivo electrónico puede volver a la operación 811 y repetir las operaciones descritas anteriormente. Cuando se determina que la transmisión ha finalizado con base en el resultado de la identificación en la operación 817, el dispositivo electrónico puede finalizar el procedimiento de control de la transmisión de la señal.

Como se ha descrito anteriormente, cuando el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación admite diversidad de transmisión, el dispositivo electrónico puede controlar la dirección de radiación para que sea la dirección BS ajustando la fase y/o la intensidad de al menos una de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión. Por consiguiente, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación además puede mejorar el rendimiento de transmisión. Además, el dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede mejorar una tasa de absorción específica.

De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede controlar el procedimiento de transmisión en función de la intensidad de la señal de transmisión. Por ejemplo, la operación 803 puede sustituirse por una operación de identificación de si la intensidad de la señal de transmisión es mayor (o igual) que un valor umbral preestablecido (por ejemplo, 20 dBm). De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede controlar el procedimiento de transmisión teniendo en cuenta la intensidad de la señal de transmisión y la intensidad de la señal de recepción. Por ejemplo, la operación 803 puede sustituirse por una operación de identificación de si la intensidad de la señal de transmisión es superior (o igual) a un primer valor umbral preestablecido (por ejemplo, 20 dBm) o la intensidad de la señal de recepción es igual o inferior a un segundo valor umbral (por ejemplo, -90 dBm).

De acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico que comprende una primera antena y una segunda antena comprende: identificar una intensidad de al menos una de una señal de transmisión y una señal de recepción en respuesta a una solicitud para transmitir una señal inalámbrica; y controlar al menos una de una fase y una intensidad de al menos una salida de señal de transmisión de un procesador de comunicación basado en un resultado de la identificación.

De acuerdo con diversas realizaciones, en las que el control de al menos una de la fase y la intensidad comprende: realizar el control para transmitir la señal de transmisión a través de una de la primera antena y la segunda antena y no transmitir la señal inalámbrica a través de una restante de las mismas cuando una intensidad de la señal de transmisión es menor que un primer valor umbral preestablecido y una intensidad de la señal de recepción es igual o menor que un segundo valor umbral preestablecido; y transmitir una primera señal de transmisión y una segunda señal de transmisión, que tengan al menos una de una fase diferente y una intensidad diferente, a través de la primera antena y la segunda antena cuando la intensidad de la señal de transmisión sea mayor o igual que el primer valor

umbral o la intensidad de la señal de recepción sea igual o menor que el segundo valor umbral.

De acuerdo con diversas realizaciones, en las que el control de al menos una de la fase y la intensidad comprende la emisión de una primera señal de transmisión y una segunda señal de transmisión, que tienen una fase diferente de una fase de la primera señal de transmisión, a través de un primer terminal de transmisión y un segundo terminal de transmisión incluidos en el procesador de comunicación, respectivamente, y la transmisión de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión a través de la primera antena y la segunda antena, respectivamente.

De acuerdo con diversas realizaciones, en las que el control de al menos una de la fase y la intensidad comprende: transmitir una señal de transmisión emitida a través de un terminal de transmisión incluido en el procesador de comunicación a través de la primera antena como una primera señal de transmisión; y adquirir una señal reflejada de la primera señal de transmisión desde la primera antena, cambiando al menos una de una fase y un tamaño de la señal reflejada adquirida, y transmitir la señal reflejada que tiene al menos una de la fase y tamaño cambiados a través de la segunda antena como una segunda señal de transmisión.

De acuerdo con varias realizaciones, en las que el control de al menos una de la fase y la intensidad comprende: emitir una señal de transmisión a través de un terminal de transmisión incluido en el procesador de comunicación; y realizar una conmutación tal que la señal de transmisión de salida se transmita, como una primera señal de transmisión, a través de la primera antena a través de una primera trayectoria de transmisión y tal que al menos una de una fase y un tamaño de la señal de transmisión de salida se cambie y la señal de transmisión cambiada se transmita, como una segunda señal de transmisión, a través de la segunda antena a través de una segunda trayectoria de transmisión.

De acuerdo con diversas realizaciones, el procedimiento comprende además: identificar una dirección de radiación del dispositivo electrónico; identificar si la dirección de radiación identificada está orientada hacia una estación base; y cuando la dirección de radiación identificada no está orientada hacia la estación base, ajustar al menos una de una fase y un tamaño de al menos una de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión de forma que la dirección de radiación esté orientada hacia la estación base.

De acuerdo con diversas realizaciones, en las que la identificación de la dirección de radiación del dispositivo electrónico comprende: extraer una dirección de radiación del dispositivo electrónico en un estado predeterminado preajustado; identificar una posición del dispositivo electrónico mediante una pluralidad de sensores; e identificar una dirección de radiación actual del dispositivo electrónico con base en la dirección de radiación extraída y la posición identificada.

De acuerdo con diversas realizaciones, en las que la identificación de si la dirección de radiación identificada está orientada hacia la estación base comprende: identificar una ubicación actual del dispositivo electrónico; recibir una ubicación de la estación base; y calcular una dirección de la estación base con respecto al dispositivo electrónico con base en la ubicación actual adquirida del dispositivo electrónico y la ubicación recibida de la estación base.

FIG. 9 es una vista que muestra un entorno de red que incluye un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación.

Con referencia inicialmente a la FIG. 9, un dispositivo 901 electrónico se encuentra en un entorno 900 de red. El dispositivo electrónico 901 puede incluir un bus 910, un procesador 920, una memoria 930, una interfaz de entrada/salida 950, una pantalla 960, y una interfaz de comunicación 970. El dispositivo electrónico 901 puede suministrarse sin al menos uno de los componentes, o puede incluir al menos un componente adicional. El bus 910 puede incluir un circuito para conectar los componentes 920 a 970 y entregar señales de comunicación (por ejemplo, mensajes de control o datos) entre ellos. El procesador 920 puede incluir uno o más de un CPU, un procesador de aplicación, y un Procesador de Comunicación (CP). El procesador 920, por ejemplo, puede ejecutar una operación o procesamiento de datos con respecto al control y/o la comunicación de al menos otro componente del dispositivo 901 electrónico.

La memoria 930 puede incluir una memoria volátil y/o no volátil. La memoria 930, por ejemplo, puede almacenar comandos o datos relacionados con al menos otro componente del dispositivo 901 electrónico. De acuerdo con una realización, la memoria 930 puede almacenar software y/o un programa 940. El programa 940 puede incluir, por ejemplo, un núcleo 941, middleware 943, una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) 945, y/o un programa de aplicación (o "aplicación") 947. Al menos parte del núcleo 941, el middleware 943, o la API 945 pueden denominarse Sistema Operativo (OS). El núcleo 941 puede controlar y/o gestionar los recursos del sistema (por ejemplo, el bus 910, el procesador 920, o la memoria 930) utilizados para llevar a cabo operaciones o funciones implementadas por los otros programas (por ejemplo, el middleware 943, la API 945, o el programa de aplicación 947). Además, el núcleo 941 puede proporcionar una interfaz para controlar o gestionar los recursos del sistema por medio del acceso a un componente individual del dispositivo electrónico 901 en el middleware 943, la API 945 o el programa de aplicación 947.

El middleware 943, por ejemplo, puede desempeñar un papel de intermediario para el intercambio de datos entre la API 945 o el programa de aplicación 947 y el núcleo 941 a través de la comunicación. Además, el middleware

943 puede procesar una o más solicitudes de trabajo recibidas a partir de los programas 947 de aplicación, de acuerdo con sus prioridades. Por ejemplo, el middleware 943 puede asignar una prioridad para el uso de un recurso del sistema (por ejemplo, el bus 910, el procesador 920, o la memoria 930) del dispositivo 901 electrónico a al menos uno de los programas 947 de aplicación, y procesar las una o más solicitudes de trabajo. La API 945, como una interfaz a través de la que la aplicación 947 controla una función proporcionada a partir del núcleo 941 y/o el middleware 943, puede incluir, por ejemplo, al menos una interfaz o función (por ejemplo, instrucción) para el control de archivos, control de ventanas, procesamiento de imágenes, o control de caracteres. La interfaz 950 de entrada/salida, por ejemplo, puede entregar comandos o datos ingresados por un usuario u otro dispositivo externo a otro(s) elemento(s) del dispositivo 901 electrónico, o puede emitir comandos o datos recibidos a partir de otro(s) elemento(s) del dispositivo 901 electrónico hacia el usuario u otro dispositivo externo.

La pantalla 960, por ejemplo, puede incluir una Pantalla de Cristal Líquido (LCD), una pantalla de Diodos Emisores de Luz (LED), una pantalla de Diodos Emisores de Luz Orgánicos (OLED), una pantalla de Sistemas MicroElectroMecánicos (MEMS) o una pantalla de papel electrónico. La pantalla 960, por ejemplo, puede exhibir, diversos tipos de contenidos (por ejemplo, textos, imágenes, vídeos, iconos, y/o símbolos) al usuario. La pantalla 960 puede incluir una pantalla táctil, por ejemplo, y recibir un toque, un gesto, un acercamiento, o una entrada flotante mediante el uso de un lápiz electrónico o una parte del cuerpo del usuario. La interfaz de comunicación 970, por ejemplo, puede establecer una comunicación entre el dispositivo electrónico 901 y un dispositivo externo (por ej., un primer dispositivo electrónico externo 902, un segundo dispositivo electrónico externo 904, o un servidor 906). Por ejemplo, la interfaz de comunicación 970 se puede comunicar con el dispositivo externo (por ejemplo, el segundo dispositivo electrónico externo 904 o el servidor 906) que está conectado con una red 162 a través de comunicación inalámbrica o comunicación por cable.

La comunicación inalámbrica, por ejemplo, puede incluir comunicación celular que utiliza uno de Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE Avanzada (LTE-A), el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), CDMA de Banda Ancha (WCDMA), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), Banda Ancha Inalámbrica (WiBro), y Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM). La comunicación inalámbrica puede incluir, por ejemplo, como se muestra por un elemento 964 de la FIG. 9, al menos una de las siguientes: Wireless Fidelity (WiFi), Light Fidelity (LiFi), Bluetooth, Bluetooth Low Energy (BLE), Zigbee, Near Field Communication (NFC), transmisión magnética segura, Radio Frecuencia (RF) y Red de Área Corporal (BAN). La comunicación inalámbrica puede incluir GNSS. El GNSS, por ejemplo, puede incluir Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Sistema Global de Navegación por Satélite (GLONASS), sistema de navegación por satélite Beidou (Beidou), o sistema Europeo de navegación global por satélite (Galileo). En adelante, el término "GPS" puede utilizarse indistintamente con "GNSS". La comunicación por cable puede incluir, por ejemplo, al menos uno de Bus de Serie Universal (USB), Interfaz Multimedia de Alta Definición (HDMI), Estándar Recomendado 232 (RS-232), comunicación por línea eléctrica, Servicio Telefónico Ordinario (POTS) y similares. La red 962 puede incluir una de las redes de telecomunicaciones, por ejemplo, al menos de una red informática (por ejemplo, LAN o WAN), Internet, y una red telefónica.

Cada uno de los primeros y segundos dispositivos electrónicos externos 902 y 904 puede ser del mismo tipo o de un tipo diferente al dispositivo electrónico 901. De acuerdo con realizaciones de la presente divulgación, todas o algunas de las operaciones llevadas a cabo por el dispositivo electrónico 901 pueden ser ejecutadas por otro o una pluralidad de dispositivos electrónicos (por ejemplo, los dispositivos electrónicos 902 y 104 o el servidor 906). Para realizar una función o un servicio automáticamente o por solicitud, en lugar de realizar la función o el servicio por el dispositivo electrónico 901, el dispositivo electrónico 901 puede solicitar al menos parte de una función relativa al mismo a otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 902 o 904, o el servidor 906). El otro dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 902 o 904, o el servidor 906) puede ejecutar las funciones solicitadas o funciones adicionales, y enviar un resultado al dispositivo electrónico 901. El dispositivo electrónico 901 puede proporcionar la función o el servicio solicitado por medio del procesamiento del resultado recibido. Para ello, por ejemplo, se puede utilizar una técnica de computación en la nube, de computación distribuida, o de computación cliente-servidor.

El dispositivo electrónico 901 puede estar dispuesto en una carcasa plana, que generalmente tiene superficies delantera y trasera separadas por una delgada profundidad. La pantalla 960 está situada en la superficie frontal.

FIG. 10 es un diagrama de bloques de un dispositivo 1001 electrónico de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El dispositivo electrónico 1001, por ejemplo, puede incluir la totalidad o parte del dispositivo electrónico 901 descrito con anterioridad de la FIG. 9. El dispositivo electrónico 1001 incluye uno o más procesadores 210 (por ejemplo, un AP) 1010, un módulo de comunicación 1020, un Módulo de Identificación de Abonado (SIM) 1024, una memoria 1030, un módulo de sensor 1040, un dispositivo de entrada 1050, una pantalla 1060, una interfaz 1070, un módulo de audio 1080, un módulo de cámara 1091, un módulo de gestión de potencia 1095, una batería 1096, un indicador 1097 y un motor 1098. El procesador 1010, por ejemplo, puede controlar una pluralidad de componentes de hardware o software conectados al procesador 1010, y también puede realizar diversos procesamiento de datos y operaciones con datos multimedia ejecutando un OS o un programa de aplicación. El procesador 1010 puede implementarse con un Sistema en Chip (SoC), por ejemplo. El procesador 1010 puede incluir además una Unidad de Procesamiento de Gráficos (GPU) y/o un procesador de señales de imagen. El procesador 1010 puede incluir al menos parte (por ejemplo, un módulo 1021 celular) de los componentes que se muestran en la

FIG. 10. El procesador 1010 puede cargar comandos o datos recibidos a partir de al menos uno de otros componentes (por ejemplo, una memoria no volátil) en una memoria volátil, procesarlos, y almacenar diversos datos en una memoria no volátil.

El módulo de comunicación 1020 puede tener la misma configuración o una configuración similar que la interfaz de comunicación 970 de la FIG. 9. El módulo de comunicación 1020 puede incluir, por ejemplo, el módulo celular 1021, un módulo WiFi 1023, un módulo Bluetooth (BT) 1025, un módulo GNSS 1027, un módulo NFC 1028 y un módulo de RF 1029. El módulo celular 1021, por ejemplo, puede proporcionar un servicio de llamadas de voz, videollamadas, un Servicio de Mensajes de Cortos (SMS), o un servicio de Internet a través de una red de comunicación. El módulo 1021 celular puede realizar la identificación y autenticación del dispositivo 1001 electrónico en la red de comunicación, utilizando la SIM 1024 (por ejemplo, una tarjeta SIM). El módulo celular 1021 puede realizar al menos una parte de las funciones que proporciona el procesador 1010. El módulo 1021 celular puede además incluir un CP. Al menos algunos (por ejemplo, dos o más) del módulo celular 1021, el módulo WiFi 1023, el módulo BT 1025, el módulo GNSS 1027 y el módulo NFC 1028 pueden estar incluidos en un Circuito Integrado (IC) o un paquete IC. El módulo de RF 1029 puede transmitir/recibir, por ejemplo, una señal de comunicación (por ejemplo, una señal de RF). El módulo 1029 de RF puede incluir, por ejemplo, un transceptor, un Módulo de Amplificación de Potencia (PAM), un filtro de frecuencia, un Amplificador de Ruido Bajo (LNA), o una antena. De acuerdo con otra realización, al menos uno del módulo celular 1021, el módulo WiFi 1023, el módulo BT 1025, el módulo GNSS 1027 y el módulo NFC 1028 puede transmitir/recibir una señal de RF a través de un módulo de RF adicional. El SIM 1024 puede incluir, por ejemplo, una tarjeta que incluye un SIM o un SIM incrustado, y también puede contener información de identificación única (por ejemplo, un Identificador de Tarjeta de Circuito Integrado (ICCID)) o información de abonado (por ejemplo, una Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI)).

La memoria 1030 (por ejemplo, la memoria 930) puede incluir al menos una de una memoria 1032 interna y una memoria 1034 externa. Por ejemplo, la memoria interna 1032 puede incluir al menos una de una memoria volátil (por ejemplo, memoria RAM dinámica (DRAM), RAM estática (SRAM), DRAM sincrónica (SDRAM)) y una memoria no volátil (por ejemplo, una memoria programable en el tiempo ROM (OTPROM), una ROM programable (PROM), una ROM borrable y programable (EPROM), una ROM borrable y programable eléctricamente (EEPROM), una ROM máscara, ROM flash, memoria flash, disco duro, y disco de estado sólido (SSD)). La memoria externa 1034 puede incluir unidad flash, por ejemplo, Compact Flash (CF), Secure Digital (SD), Micro-SD, Mini-SD, extreme digital (xD), o memory stick. La memoria externa 1034 puede estar conectada funcionalmente o físicamente al dispositivo electrónico 1100 a través de diversas interfaces.

El módulo de sensor 1040 puede medir, por ejemplo, cantidades físicas o detectar un estado de operación del dispositivo electrónico 1001, y así convertir la información medida o detectada en señales eléctricas. El módulo 1040 de sensor puede incluir al menos uno de un sensor 1040A gestual, un sensor 1040B Giroscópico, un sensor 1040C atmosférico, un sensor 1040D magnético, un sensor 1040E de aceleración, un sensor 1040F de agarre, un sensor 1040G de proximidad, un sensor 1040H de color (por ejemplo, un sensor Rojo, Verde, Azul (RGB)), un sensor 1040I biológico, un sensor 1040J de temperatura/humedad, un sensor 1040K de iluminancia, y un sensor 1040M Ultra Violeta (UV). Adicional o alternativamente, el módulo de sensor 1040 puede incluir, por ejemplo, un sensor de nariz electrónica, un sensor de Electromiografía (EMG), un sensor de Electroencefalograma (EEG), un sensor de Electrocardiograma (ECG), un sensor de infrarrojos (IR), un sensor de iris, y/o un sensor de huellas dactilares. Además, el módulo de sensor 1040 puede incluir un circuito de control para controlar al menos un sensor en el mismo. El dispositivo electrónico, como parte del procesador 1010 o individualmente, puede incluir además un procesador configurado para controlar el módulo sensor 1040 y así controlar el módulo sensor 1040 mientras el procesador 1010 está durmiendo.

El dispositivo 1050 de entrada puede incluir al menos uno de un panel 1052 táctil, un sensor 1054 de lápiz (digital), una tecla 1056, y un dispositivo 1058 de entrada ultrasónica. El panel 1052 táctil puede usar al menos uno de, por ejemplo, procedimientos de tipo capacitivo, resistivo, infrarrojo, y ultrasónico. Además, el panel táctil 1052 puede incluir un circuito de control. El panel táctil 1052 además puede incluir una capa táctil para proporcionar una reacción táctil al usuario. El sensor de lápiz (digital) 1054 puede incluir, por ejemplo, una parte de un panel táctil, o una hoja adicional para el reconocimiento. La tecla 1056 puede incluir, por ejemplo, un botón físico, una tecla táctil, una tecla óptica, o un teclado. El dispositivo de entrada ultrasónica 1058 puede detectar una onda ultrasónica generada desde un medio de entrada a través de un micrófono 1088 y verificar los datos correspondientes a la onda ultrasónica detectada.

La pantalla 1060 (por ejemplo, la pantalla 960) puede incluir al menos uno de un panel 1062, un dispositivo de hologramas 1064, un proyector 1066, y/o un circuito de control para controlarlos. El panel 1062 puede ser implementado para ser flexible, transparente, o ponible, por ejemplo. El panel 1062 y el panel táctil 1052 pueden estar configurados con uno o más módulos. El panel 1062 puede incluir un sensor de presión (o un sensor de fuerza) para medir una presión del toque del usuario. El sensor de presión puede estar integrado con el panel táctil, o incluir uno o más sensores por separado del panel 1062 táctil. El dispositivo de holograma 1064 puede mostrar imágenes tridimensionales en el aire utilizando la interferencia de la luz. El proyector 1066 puede mostrar una imagen proyectando luz sobre una pantalla. La pantalla, por ejemplo, puede colocarse dentro o fuera del dispositivo electrónico 1001. La interfaz 1070 puede incluir, por ejemplo, un HDMI 1072, un USB 1074, una interfaz 1076 óptica, o una D-subminiatura 1078 (D-sub). La interfaz 1070 puede estar incluida, por ejemplo, en la interfaz de comunicación 970 de

la FIG. 9. De manera adicional o alternativa, la interfaz 1070 puede incluir una interfaz de Enlace Móvil de Alta Definición (MHL), una interfaz de tarjeta SD/MMC, o un estándar de interfaz de Asociación de Datos Infrarrojos (IrDA).

El módulo 1080 de audio, por ejemplo, puede convertir el sonido en señales eléctricas y convertir las señales eléctricas en sonidos. Al menos algunos de los componentes del módulo de audio 1080 pueden estar incluidos, por ejemplo, en la interfaz de entrada/salida 950 de la FIG. 9. El módulo 1080 de audio puede procesar la información de sonido de entrada o salida a través de un altavoz 1082, un receptor 1084, un auricular 1086, o el micrófono 1088. El módulo 1091 de cámara, como un dispositivo para capturar imágenes fijas y vídeos, puede incluir uno o más sensores de imagen (por ejemplo, un sensor frontal o un sensor posterior), una lente, un procesador de señal de imagen (ISP), o un flash (por ejemplo, una lámpara LED o de xenón). El módulo 1095 de gestión de energía, por ejemplo, puede gestionar la energía del dispositivo 1001 electrónico. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo de gestión de energía 1095 puede incluir un circuito integrado de gestión de energía (PMIC), un IC de cargador o un medidor de batería o combustible, por ejemplo. El PMIC puede emplear un procedimiento de carga por cable y/o inalámbrica. El procedimiento de carga inalámbrica puede incluir, por ejemplo, uno de tipo resonancia magnética, uno de tipo inducción magnética o uno de tipo onda electromagnética, y puede incluir además un circuito adicional para carga inalámbrica, por ejemplo, un bucle de bobina, un circuito de resonancia o un rectificador. Un medidor de batería puede medir la cantidad restante de la batería, o una tensión, corriente o temperatura de la batería 1096 durante la carga. La batería 1096 puede incluir, por ejemplo, una batería recargable y/o una batería solar.

El indicador 1097 puede mostrar un estado específico del dispositivo 1001 electrónico o parte del mismo (por ejemplo, el procesador 1010), por ejemplo, un estado de arranque, un estado de mensaje o un estado de carga. El motor 1098 puede convertir señales eléctricas en una vibración mecánica, y puede generar una vibración o efecto háptico. El dispositivo 1001 electrónico puede incluir un dispositivo de admisión de TV móvil (por ejemplo, una GPU) que es capaz de procesar datos de medios de acuerdo con estándares tal como Radiodifusión Multimedia Digital (DMB), Radiodifusión de Vídeo Digital (DVB) o MediaFLOW™. Cada uno de los componentes descritos anteriormente del dispositivo electrónico puede estar configurado con al menos un componente y el nombre de un componente correspondiente puede variar en función del tipo de dispositivo electrónico. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 1001) puede configurarse para incluir al menos uno de los componentes descritos anteriormente o un componente adicional, o para no incluir algunos de los componentes descritos anteriormente. Además, algunos de los componentes de un dispositivo electrónico están configurados como una entidad, de modo que las funciones de los componentes correspondientes anteriores se realizan de forma idéntica.

El dispositivo electrónico 1001 puede estar dispuesto en una carcasa plana, que generalmente tiene superficies delantera y trasera separadas por una delgada profundidad. La pantalla 1060 está situada en la superficie frontal.

En ciertas realizaciones, el módulo GNSS 1027 puede utilizarse para determinar la ubicación del dispositivo electrónico 1001. El procesador 1010 puede determinar la ubicación de un Punto de Acceso. La dirección desde la ubicación del dispositivo electrónico 1001 y el Punto de Acceso puede considerarse la dirección BS.

El sensor magnético 1040D puede utilizarse para determinar la dirección de la superficie trasera del dispositivo electrónico 1001.

La memoria 1030 puede almacenar una tabla que incluye una pluralidad de ángulos y una pluralidad correspondiente de fases e intensidades de señal. La pluralidad de fases e intensidades de señal corresponden a los ángulos, de tal manera que cuando la primera y la segunda señal de transmisión tienen las intensidades de señal, y la segunda señal de transmisión se retrasa con respecto a la primera señal de transmisión por la fase, la dirección de radiación forma el ángulo con respecto a la dirección de la superficie posterior.

Por consiguiente, el procesador 1010 puede utilizar el ángulo de desplazamiento para recuperar fases e intensidades de señal de la memoria 1030. El módulo de comunicación utiliza las fases y las intensidades de señal recuperadas para la primera y la segunda señales de transmisión.

FIG. 11 es un diagrama de bloques de un módulo de programa de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Un módulo de programa 1110 (por ejemplo, el programa 940) puede incluir un OS para controlar un recurso relacionado con un dispositivo electrónico (por ejemplo, el dispositivo electrónico 901) y/o diversas aplicaciones (por ejemplo, los programas de aplicación 947) ejecutados en el OS. El OS puede incluir, por ejemplo, Android™, iOS™, Windows™, Symbian™, Tizen™ o Bada™. Con referencia a la FIG. 11, el módulo de programa 1110 puede incluir un núcleo 1120 (por ejemplo, el núcleo 941), un middleware 1130 (por ejemplo, el middleware 943), una API 1160 (por ejemplo, la API 945), y/o una aplicación 1170 (por ejemplo, el programa de aplicación 947). Al menos parte del módulo de programa 1110 puede estar precargado en un dispositivo electrónico, o puede ser descargado desde un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 902 o 904, o el servidor 906).

El núcleo 1120 puede incluir, por ejemplo, al menos uno de un gestor 1121 de recursos de sistema y/o una unidad 1123 de dispositivo. El gestor 1121 de recursos de sistema puede controlar, asignar, o recuperar un recurso

del sistema. De acuerdo con una realización, el gestor 1121 de recursos de sistema puede incluir una unidad de gestión de procedimientos, una unidad de gestión de memoria, o una unidad de gestión del sistema de archivos. La unidad 1123 de dispositivo puede incluir, por ejemplo, una unidad de pantalla, una unidad de cámara, una unidad de Bluetooth, una unidad de memoria compartida, una unidad de USB, una unidad de teclado, una unidad de Wi-Fi, una unidad de audio, o una unidad de comunicación entre procedimientos (IPC). El middleware 1130, por ejemplo, puede proporcionar una función comúnmente requerida por la aplicación 1170, o puede proporcionar diversas funciones a la aplicación 1170 a través de la API 1160 con el fin de permitir que la aplicación 1170 utilicen eficientemente los recursos limitados del sistema dentro del dispositivo electrónico. El middleware 1130 incluye al menos uno de una biblioteca 1135 de tiempo de ejecución, un gestor 1141 de aplicación, un gestor 1142 de ventana, un gestor 1143 multimedia, un gestor 1144 de recursos, un gestor 1145 de energía, un gestor 1146 de base de datos, un gestor 1147 de paquetes, un gestor 1148 de conectividad, un gestor 1149 de notificación, un gestor 1150 de ubicación, un gestor 1151 gráfico, y un gestor 1152 de seguridad.

La biblioteca 1135 de tiempo de ejecución puede incluir, por ejemplo, un módulo de biblioteca utilizado por un compilador para añadir una nueva función a través de un lenguaje de programación a la vez que se está ejecutando la aplicación 1170. La biblioteca de ejecución 1135 puede gestionar la entrada/salida, gestionar la memoria o el procesamiento de funciones aritméticas. El gestor de aplicaciones 1141, por ejemplo, puede gestionar el ciclo de vida de las aplicaciones 1170. El gestor 1142 de ventana puede gestionar un recurso de GUI utilizado en una pantalla. El gestor 1143 multimedia puede reconocer un formato para la visualización de diversos archivos de medios y codificar o descodificar un archivo de medios utilizando el códec en un formato correspondiente. El gestor de recursos 1144 puede gestionar un código fuente de la aplicación 11740 o un espacio de memoria. El gestor de potencia 1145 puede gestionar la capacidad, temperatura o potencia de la batería, y determinar o proporcionar información de potencia para una operación del dispositivo electrónico utilizando la información correspondiente entre la capacidad, temperatura y/o potencia de la batería. El gestor de energía 1145 puede operar junto con un Sistema Básico de Entrada/Salida (BIOS). El gestor 1146 de base de datos puede generar, buscar, o modificar una base de datos utilizada en la aplicación 1170. El gestor 1147 de paquetes puede gestionar la instalación o actualización de una aplicación distribuida en forma de archivo de paquetes.

El gestor de conectividad 1148 puede gestionar, por ejemplo, una conexión inalámbrica. El gestor de notificaciones 1149 puede proporcionar un evento, como mensajes entrantes, citas y alertas de proximidad, al usuario. El gestor de localización 1150 puede gestionar la información de localización de un dispositivo electrónico. El gestor 1151 de gráfico puede gestionar un efecto gráfico, para ser proporcionado al usuario, o una interfaz de usuario relacionada con el mismo. El gestor 1152 de seguridad puede proporcionar, por ejemplo, seguridad del sistema o la autenticación del usuario. El middleware 1130 puede incluir un gestor de telefonía para gestionar una función de llamada de voz o vídeo del dispositivo electrónico, o un módulo de middleware para combinar diversas funciones de los componentes descritos anteriormente. El middleware 1130 puede proporcionar un módulo especializado para cada tipo de OS. El middleware 1130 puede eliminar dinámicamente parte de los componentes existentes, o puede añadir nuevos componentes. La API 1160, como un conjunto de funciones de programación de API, puede proporcionarse con una configuración diferente de acuerdo con el OS. Por ejemplo, Android o iOS pueden proporcionar un conjunto de API para cada plataforma, y Tizen puede proporcionar dos o más conjuntos de API para cada plataforma.

La aplicación 1170 puede incluir al menos uno de una página de inicio 1172, un marcador 1472, un SMS/Sistema de Mensajería Multimedia (MMS) 1173, un Mensaje Instantáneo 1174 (IM), un navegador 1175, una cámara 1176, una alarma 1177, un contacto 1178, un marcado 1179 por voz, un correo 1180 electrónico, un calendario 1181, un reproductor 1182 multimedia, un álbum 1183, un reloj 1184, una aplicación de suministro de atención médica (por ejemplo, medir una cantidad de ejercicio o azúcar en sangre), o información ambiental (por ejemplo, proporcionar información sobre la presión del aire, la humedad, o información de la temperatura). La aplicación 1170 puede incluir una aplicación de intercambio de información para admitir el intercambio de información entre el dispositivo electrónico y un dispositivo electrónico externo. La aplicación de intercambio de información puede incluir, por ejemplo, una aplicación de retransmisión de notificaciones para retransmitir información específica al dispositivo electrónico externo o una aplicación de gestión de dispositivos para gestionar un dispositivo electrónico externo. Por ejemplo, la aplicación de retransmisión de notificaciones puede retransmitir información de notificación desde otra aplicación del dispositivo electrónico a un dispositivo electrónico externo, o recibir y reenviar información de notificación desde un dispositivo electrónico externo al usuario. La aplicación de gestión de dispositivos, por ejemplo, puede instalar, eliminar o actualizar una función (por ejemplo, encender/apagar el propio dispositivo electrónico externo (o algunos componentes) o ajustar el brillo (o la resolución) de la pantalla) de un dispositivo electrónico externo que se comunica con el dispositivo electrónico, o una aplicación que opera en el dispositivo electrónico externo. La aplicación 1170 puede incluir una aplicación especificada (por ejemplo, una aplicación de atención médica de un dispositivo médico móvil) de acuerdo con un atributo del dispositivo electrónico externo. La aplicación 1170 puede incluir una aplicación recibida de un dispositivo electrónico externo. Al menos parte del módulo de programa 1110 puede implementarse (por ejemplo, ejecutarse) con software, firmware, hardware (por ejemplo, el procesador 1010), o una combinación de al menos dos de ellos, e incluir un módulo, un programa, una rutina, un conjunto de instrucciones o un proceso para ejecutar una o más funciones.

El dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede mejorar el rendimiento de radiación cuando el dispositivo electrónico transmite señales inalámbricas utilizando simultáneamente una pluralidad de antenas. El dispositivo electrónico de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación

puede evitar una caída de llamada y minimizar un fenómeno de silencio en el que el habla del usuario es inaudible para una contraparte (el habla del usuario no se transmite a la BS). El dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede proporcionar una función de formación de haz para hacer que la dirección de radiación del dispositivo electrónico esté orientada hacia la BS ajustando adecuadamente la fase y/o la intensidad (potencia) de una pluralidad de señales de transmisión transmitidas a través de una pluralidad de antenas. El dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede minimizar la influencia de una señal inalámbrica en un cuerpo humano mediante la reducción de una Tasa de Absorción Específica (SAR).

El término "módulo", como se utiliza en la presente memoria, puede implicar, por ejemplo, una unidad que incluye uno de los elementos de hardware, software y firmware o cualquiera de sus combinaciones. El término "módulo" se puede usar indistintamente con términos tales como "unidad", "lógica", "bloque lógico", "componente" o "circuito", y similares. Un módulo puede ser una unidad mínima de un componente integrado o puede ser una de sus partes. Un módulo puede ser una unidad mínima para realizar una o más funciones o puede ser una de sus partes. Un módulo puede ser implementado mecánicamente o electrónicamente. Por ejemplo, un módulo, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, puede incluir al menos uno de un chip de Integrado de Aplicación Específica (ASIC), Matrices de Compuertas Programables en Campo (FPGA), y un dispositivo de lógica programable, que son bien conocidos o se desarrollarán en el futuro, para llevar a cabo determinadas operaciones.

Al menos una parte de los dispositivos (por ejemplo, módulos o funciones de los mismos) o procedimientos (por ejemplo, operaciones), con base en realizaciones de la presente divulgación, se pueden implementar como instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio (por ej., la memoria 930) en forma de un módulo de programa. Si la instrucción es ejecutada por un procesador (por ej., el procesador 920), el procesador puede realizar una función correspondiente a la instrucción. El medio de grabación no transitorio legible por ordenador puede incluir, por ejemplo, un disco duro, un disquete, un medio magnético (por ejemplo, una cinta magnética), un medio de grabación óptica (por ejemplo, un disco compacto ROM (CD-ROM) o un DVD, un medio magnetoóptico (por ejemplo, un disco floptical) y una memoria interna. La instrucción puede incluir un código generado por un compilador o un código ejecutable por un intérprete.

El módulo o módulo de programa puede incluir además al menos uno o más componentes entre los componentes antes mencionados, o puede omitir algunos de ellos, o puede incluir además otros componentes. Las operaciones llevadas a cabo por un módulo, módulo de programa, u otros componentes de las diversas realizaciones de la presente divulgación se pueden ejecutar de forma secuencial, paralela, repetitiva o heurística. Además, algunas operaciones se pueden ejecutar en un orden diferente o se pueden omitir, y otras operaciones se pueden añadir.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico que comprende:
una carcasa;
una primera antena (101) configurada para formar una primera parte de la carcasa;
- 5 una segunda antena (102) configurada para formar una segunda parte de la carcasa; y
al menos un procesador (110) que incluye un único terminal de transmisión conectado a la primera antena (101),
en el que el al menos un procesador (110) además está configurado para:
identificar una intensidad de al menos una de las señales de transmisión y de recepción cuando se solicita la
transmisión de una señal inalámbrica,
- 10 transmitir una primera señal de transmisión a través de la primera antena (101), y
controlar al menos una de una fase y una intensidad de una señal reflejada de la primera señal de transmisión de la
primera antena (101) para generar una segunda señal de transmisión, de acuerdo con un resultado de la identificación,
transmitir selectivamente la segunda señal de transmisión a través de la segunda antena (102) de acuerdo con la
intensidad identificada de la al menos una de las señales de transmisión y la señal de recepción.
- 15 2. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, en el que al menos un procesador (101) está configurado además
para:
transmitir la primera señal de transmisión a través de la primera antena (101) y no transmitir la segunda señal de
transmisión a través de la segunda antena (102) cuando una intensidad de la señal de transmisión sea inferior a un
primer valor umbral preestablecido y una intensidad de la señal de recepción sea superior a un segundo valor umbral
preestablecido, y
- 20 transmitir la primera señal de transmisión a través de la primera antena (101) y transmitir la segunda señal de
transmisión, que es idéntica a la primera señal de transmisión pero tiene al menos una de una fase diferente y una
intensidad diferente que la primera señal de transmisión, a través de la segunda antena (102) cuando la intensidad de
la señal de transmisión es mayor o igual que el primer valor umbral o la intensidad de la señal de recepción es menor
o igual que el segundo valor umbral.
- 25 3. El dispositivo electrónico de la reivindicación 2, que comprende además un conmutador de fase (536) para
desplazar la fase de la señal reflejada de la primera señal de transmisión generando así la segunda señal de
transmisión.
- 30 4. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, que comprende además una tercera antena, en el que, cuando
se admiten múltiples bandas, el al menos un procesador (110) está configurado además para transmitir una primera
señal de transmisión en una primera banda a través de la primera antena (101) y transmitir una segunda señal de
transmisión en la primera banda a través de la segunda antena (102) o la tercera antena.
- 35 5. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, que comprende además una memoria (140) configurada para
almacenar una base de datos de información de fase a la que se asigna la información de fase de cada antena para
ajustar al menos una de una fase y una intensidad de la primera señal de transmisión y la segunda señal de
transmisión,
en el que el al menos un procesador (110) está configurado además para identificar una dirección de radiación del
dispositivo electrónico, identificar si la dirección de radiación identificada del dispositivo electrónico está orientada
hacia una estación base, y, cuando la dirección de radiación no está orientada hacia la estación base, ajustar al menos
40 una de la fase y la intensidad de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión para hacer que la
dirección de radiación esté orientada hacia una dirección de la estación base.
- 45 6. Un procedimiento de transmisión de una señal inalámbrica por un dispositivo electrónico que comprende una
primera antena (101), una segunda antena (102), y un procesador de comunicaciones (110) que incluye un único
terminal de transmisión conectado a la primera antena (101), comprendiendo el procedimiento: identificar una
intensidad de al menos una de una señal de transmisión y una señal de recepción en respuesta a una solicitud de
transmisión de una señal inalámbrica;
transmitir una primera señal de transmisión a través de la primera antena (101);
controlar al menos una de las fases y la intensidad de la señal reflejada de la primera señal de transmisión procedente
de la primera antena (101) para generar una segunda señal de transmisión, con base en el resultado de la
50 identificación;

transmitir selectivamente la segunda señal de transmisión a través de la segunda antena (102) con base en el resultado de la identificación.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que el control de la al menos una de la fase y la intensidad comprende:

- 5 transmitir una señal de transmisión emitida a través del terminal de transmisión único incluido en el procesador de comunicación (110) a través de la primera antena (101) como la primera señal de transmisión; y

adquirir la señal reflejada de la primera señal de transmisión de la primera antena (101), cambiar al menos una de una fase y un tamaño de la señal reflejada adquirida, y transmitir la

- 10 señal reflejada que tiene al menos uno de los cambios de fase y tamaño a través de la segunda antena (102) como la segunda señal de transmisión.

8. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que el control de al menos una de la fase y la intensidad comprende:

emitir una señal de transmisión a través del terminal de transmisión único incluido en el procesador de comunicación (110); y

- 15 realizar una conmutación tal que la señal de transmisión de salida se transmita, como una primera señal de transmisión, a través de la primera antena (101) por una primera vía de transmisión y tal que se modifica al menos una de las fases y un tamaño de la señal de transmisión de salida y se transmite la señal de transmisión modificada , como segunda señal de transmisión, a través de la segunda antena (102) por una segunda vía de transmisión.

9. El procedimiento de la reivindicación 6, que además comprende:

identificar una dirección de radiación del dispositivo electrónico;

- 20 identificar si la dirección de radiación identificada está orientada hacia una estación base; y

cuando la dirección de radiación identificada no esté orientada hacia la estación base, ajustar al menos una de una fase y un tamaño de al menos una de la primera señal de transmisión y la segunda señal de transmisión de forma que la dirección de radiación esté orientada hacia la estación base.

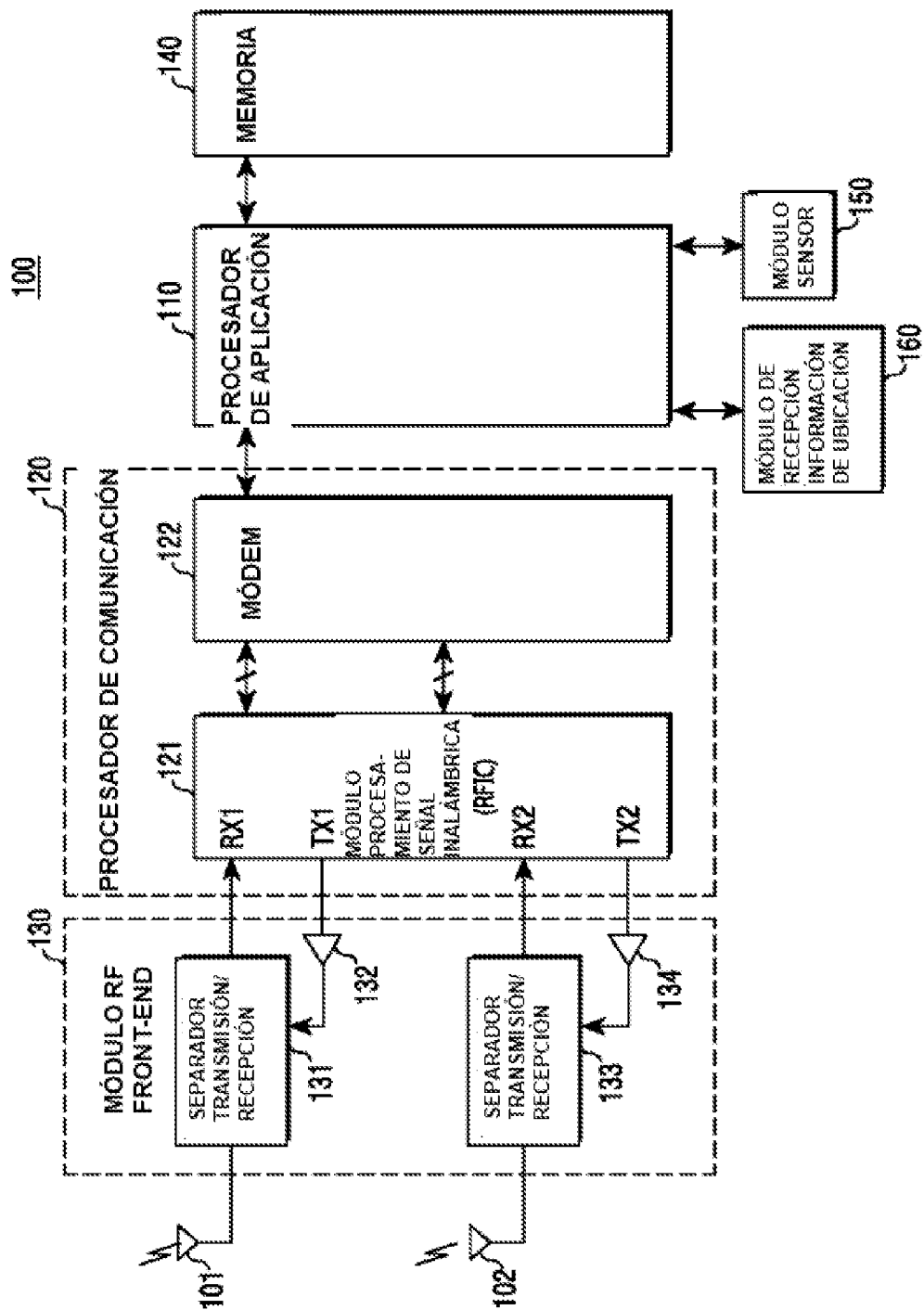


FIG.1

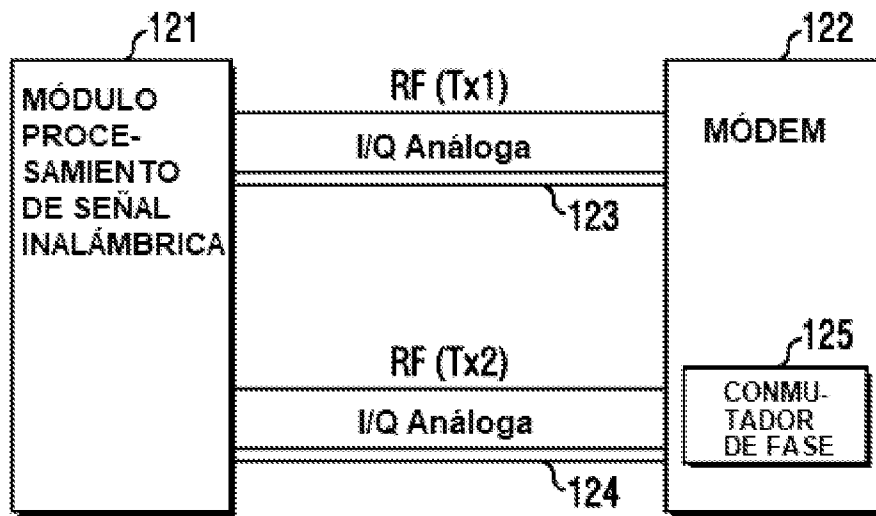


FIG.2A

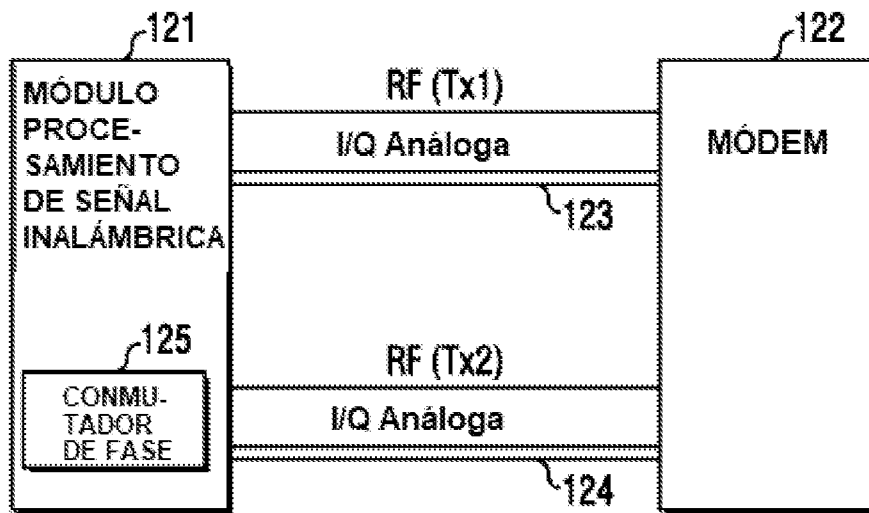


FIG.2B

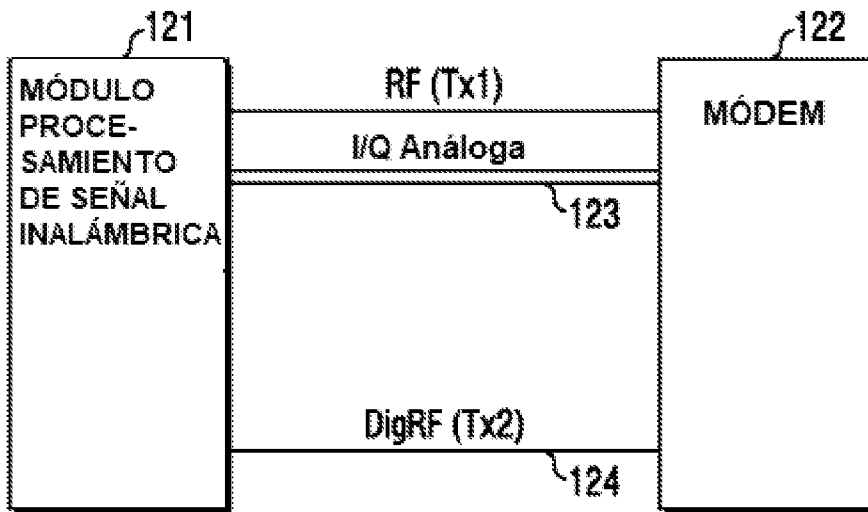


FIG.2C

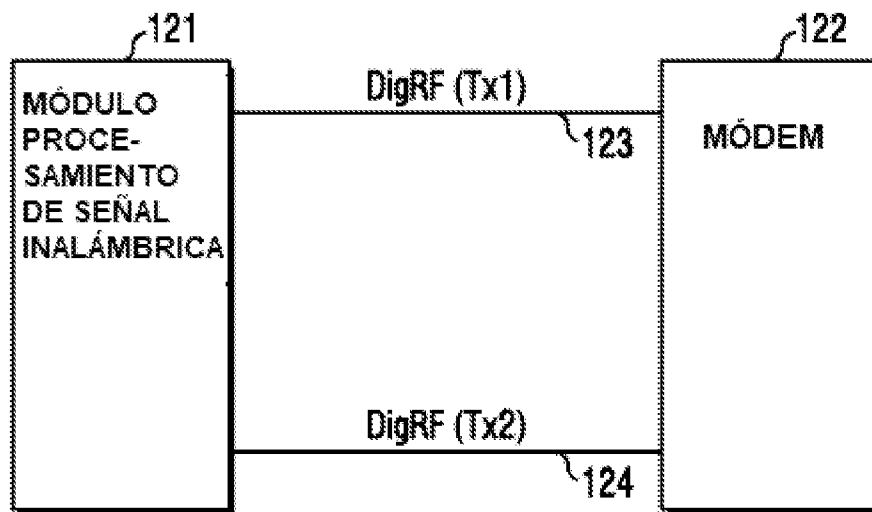


FIG.2D

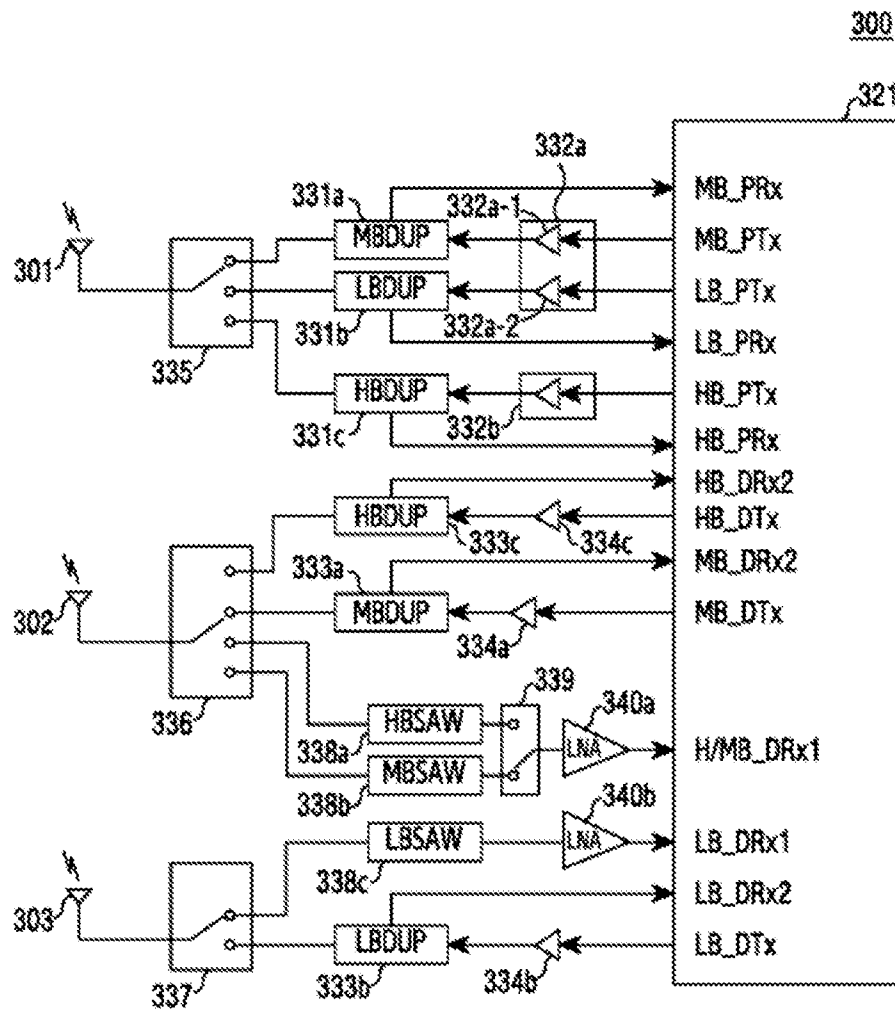


FIG.3

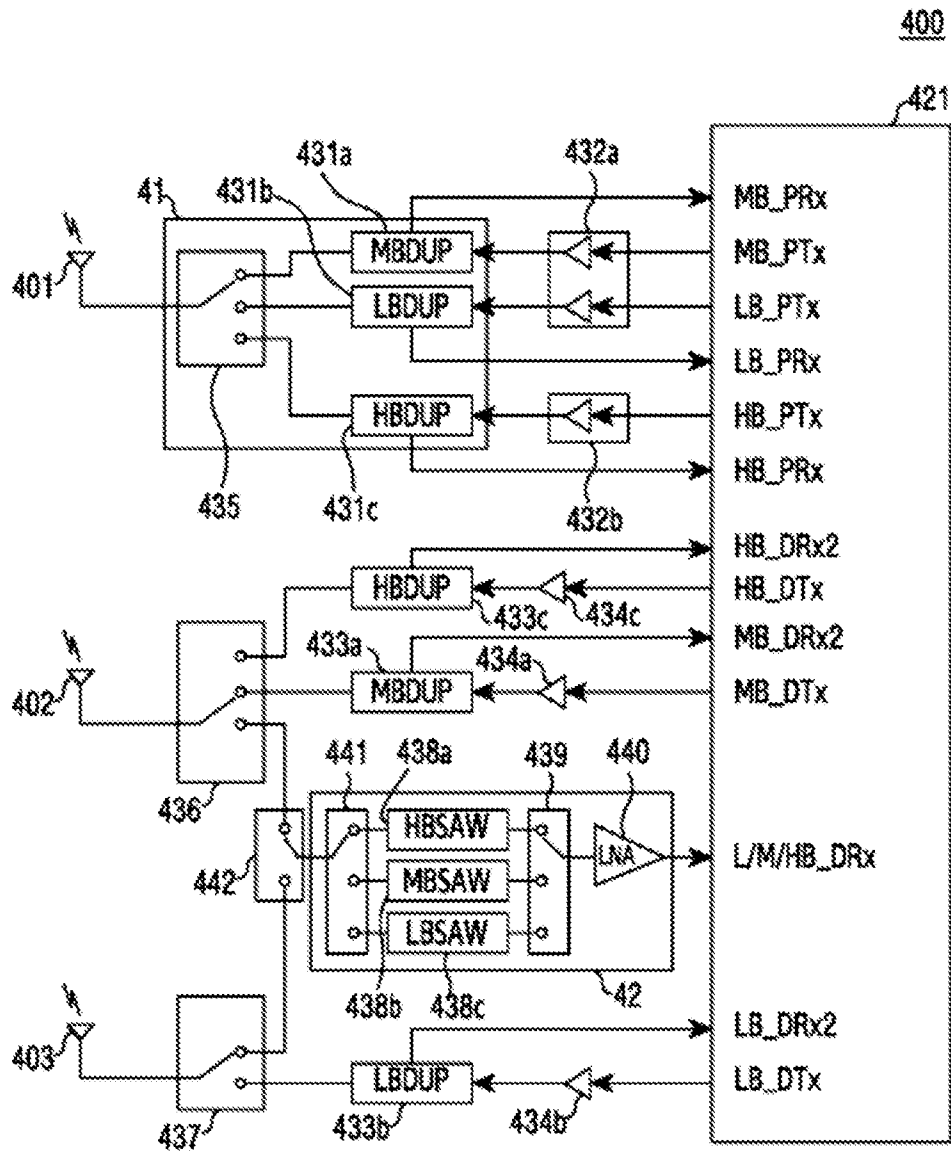


FIG.4

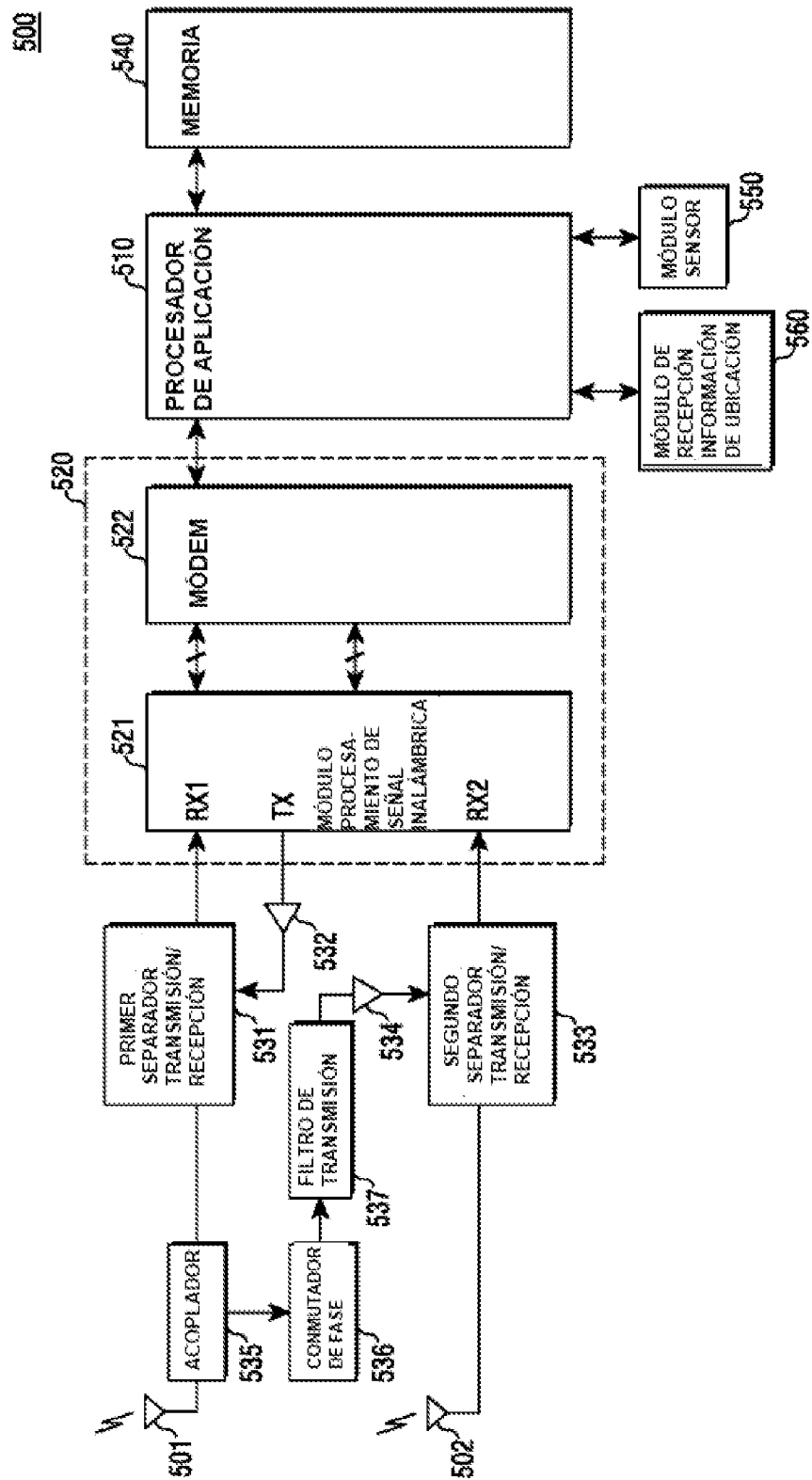


FIG.5

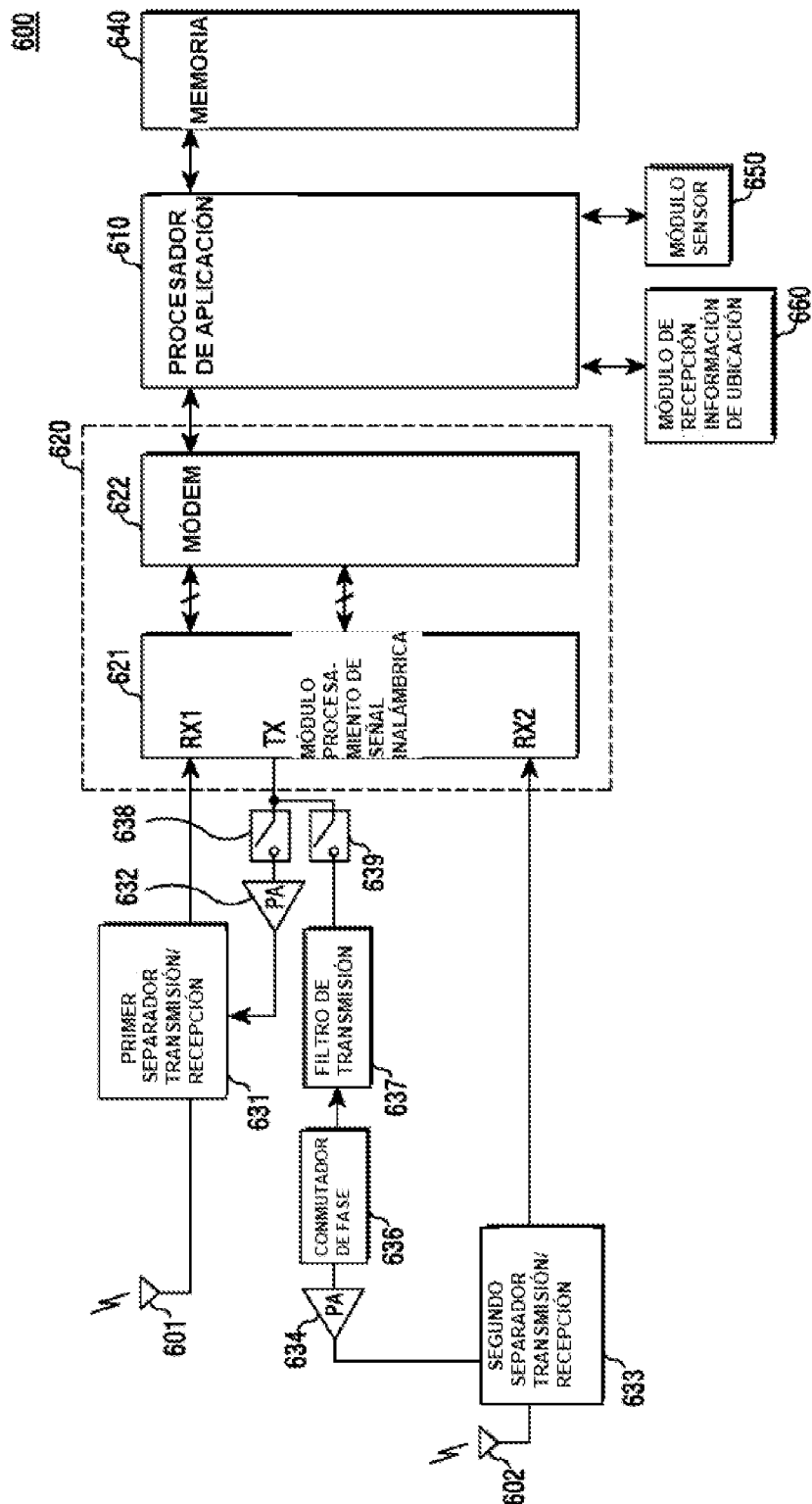


FIG.6

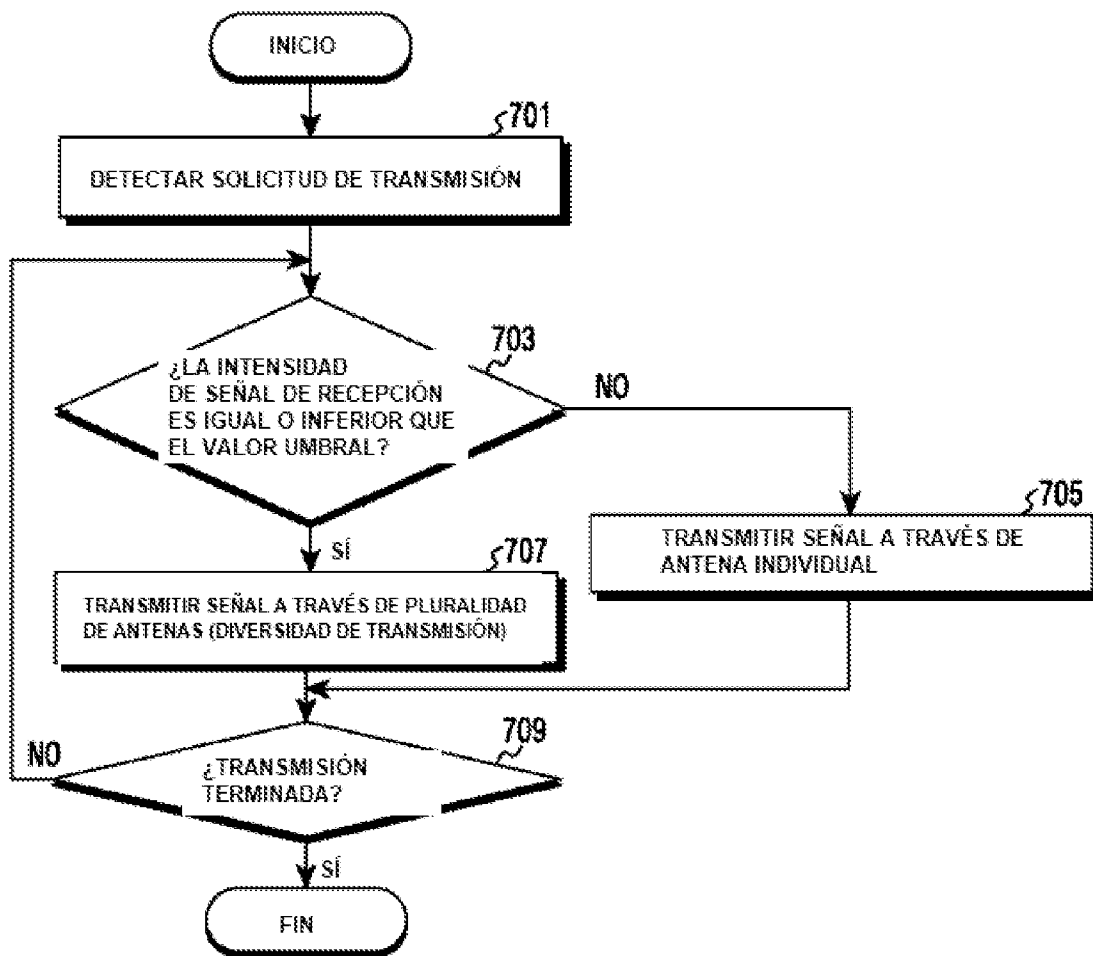


FIG. 7A

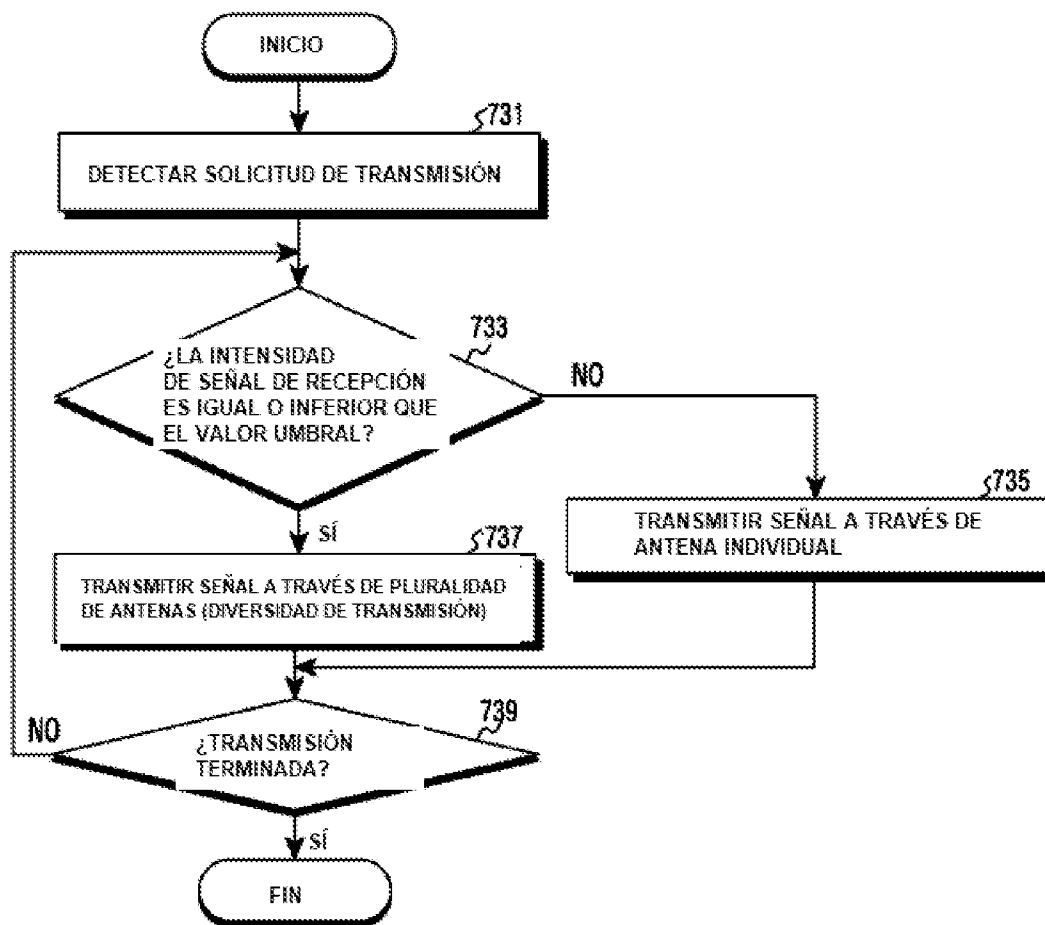


FIG. 7B

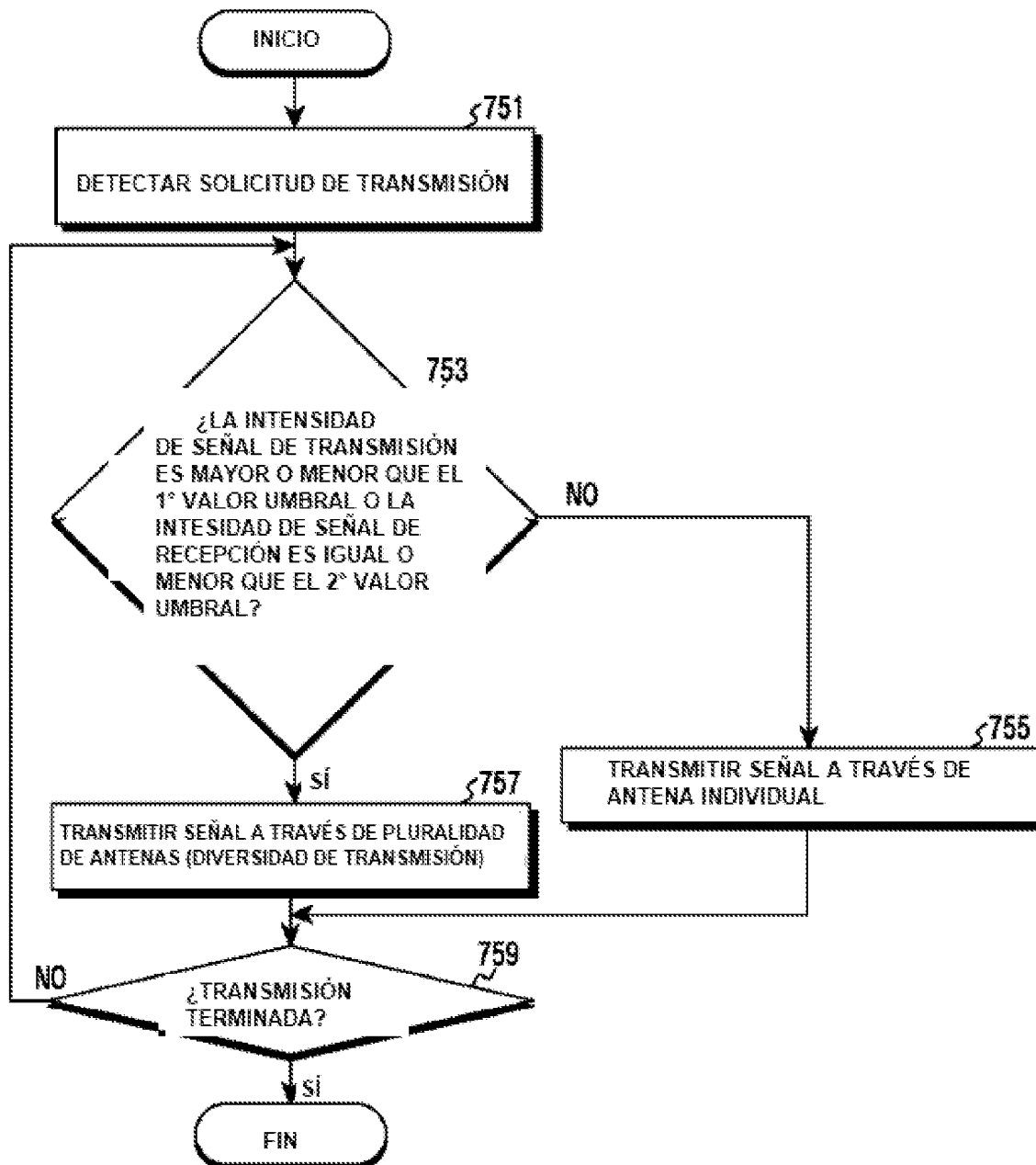


FIG.7C

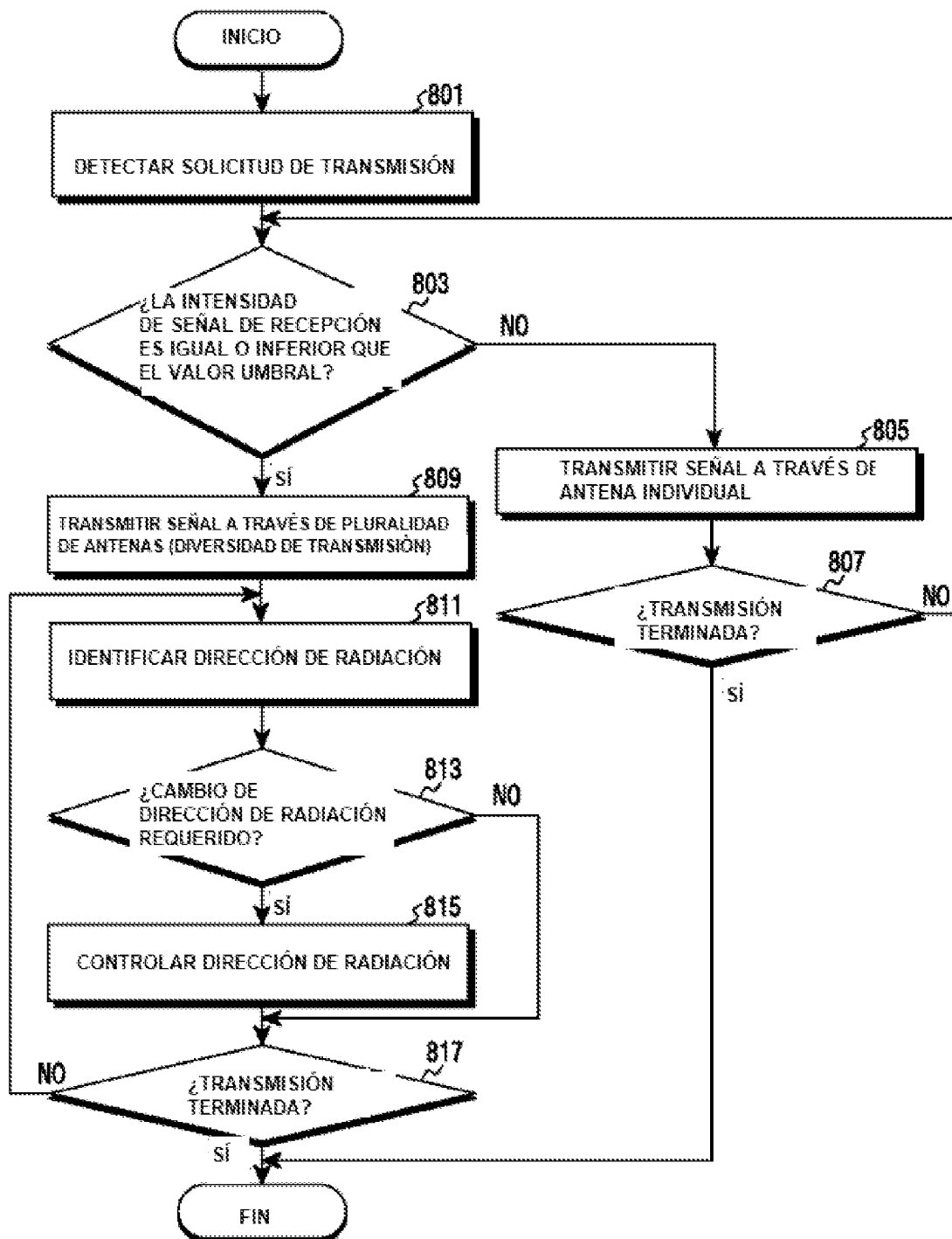


FIG.8

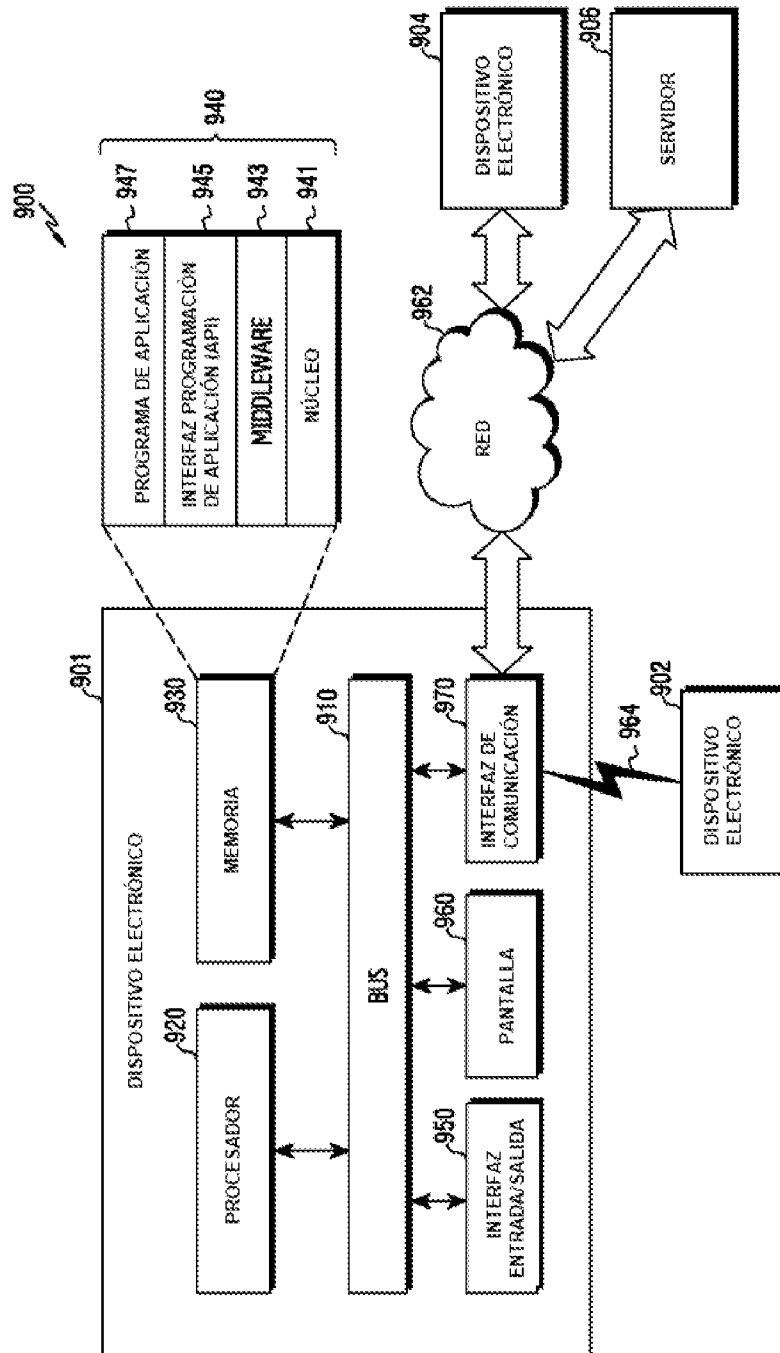


FIG.9

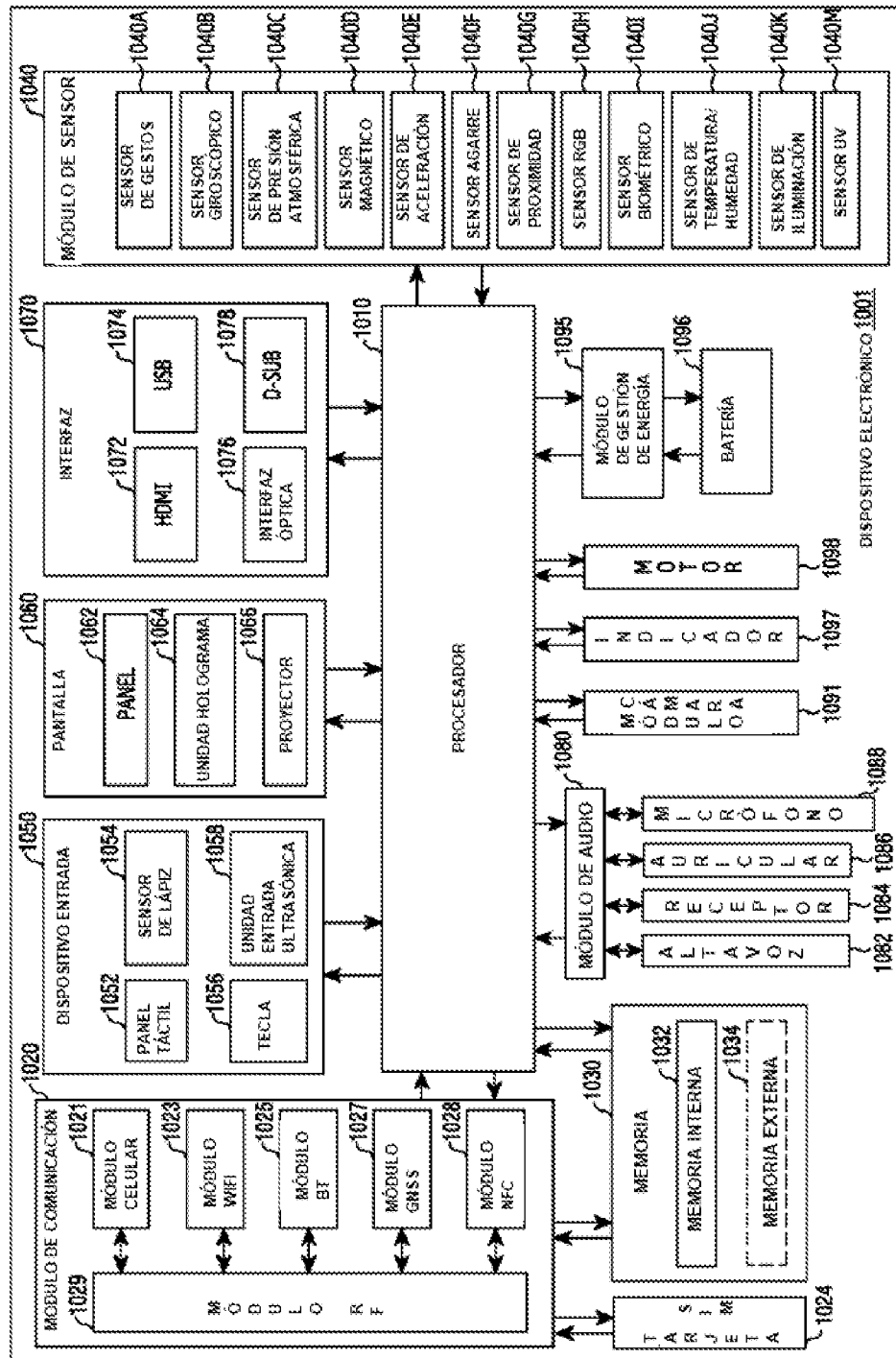


FIG.10

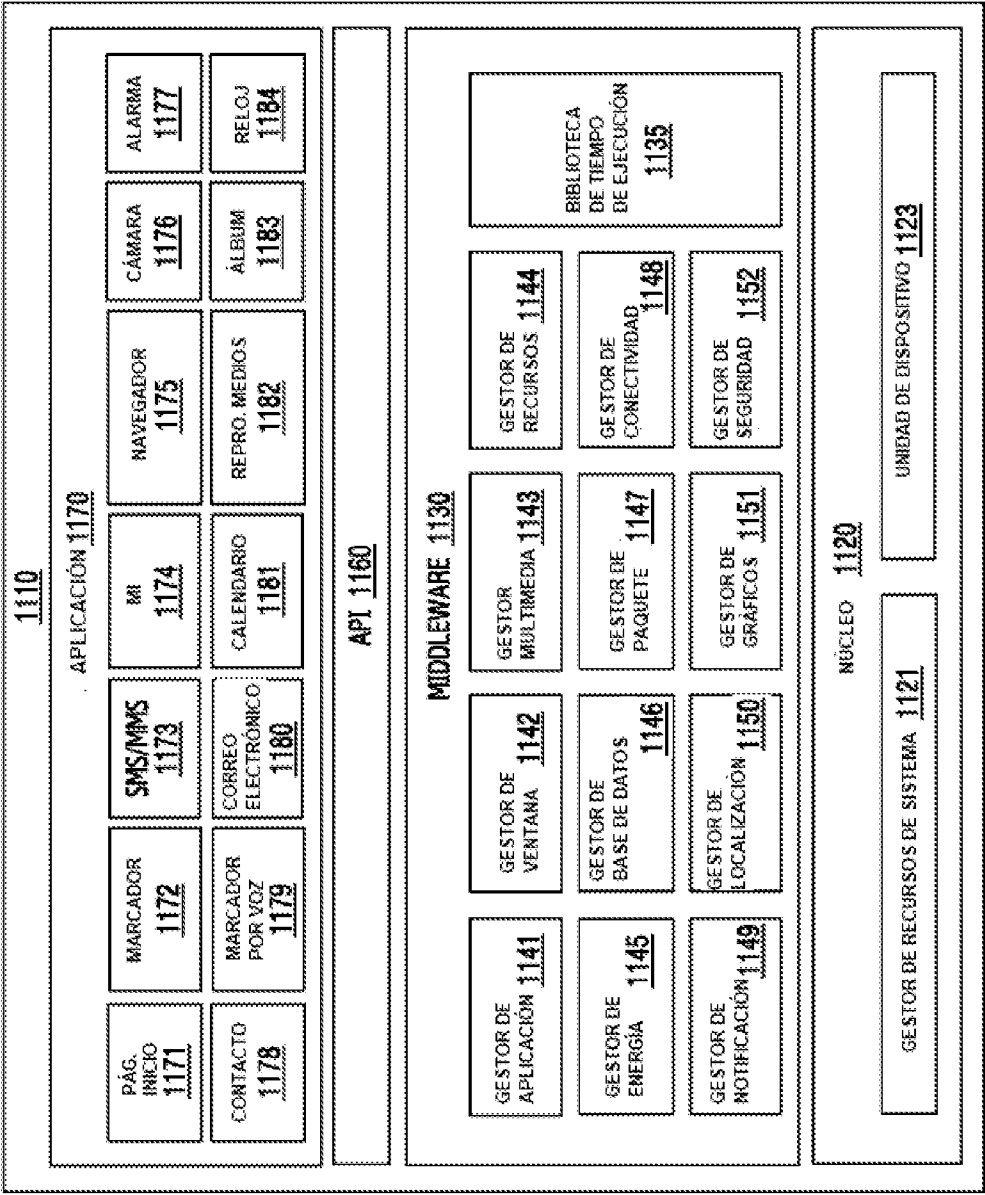


FIG.11