

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 949 054**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2020 E 20184922 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3764467**

54 Título: **Dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena**

30 Prioridad:

09.07.2019 KR 20190082719

04.03.2020 KR 20200027269

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

25.09.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YOO, SUNGCHEOL;
LEE, CHIHWEI;
PARK, JUNGMIN;
SEO, CHONGHWA y
LEE, JONGWON**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 949 054 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena

Antecedentes

1. Campo

5 La presente divulgación se refiere a un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 A medida que se han desarrollado las tecnologías digitales, se han proporcionado dispositivos electrónicos de diversas formas, como teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores personales (PC) o asistentes personales digitales (PDA). Los dispositivos electrónicos también se han desarrollado para ser transportados por los usuarios o montados en ellos, con el fin de mejorar su portabilidad y accesibilidad. A medida que se han ido desarrollando las tecnologías de comunicación inalámbrica, se ha generalizado el uso de dispositivos electrónicos (por ejemplo, dispositivos electrónicos de comunicación) en la vida cotidiana y, en consecuencia, se ha incrementado el uso de contenidos.

15 Dado que se han desarrollado tecnologías de comunicación inalámbrica de alta velocidad de bandas de alta frecuencia, pueden utilizarse antenas de matriz en fase (por ejemplo, conjuntos de antenas) de alta directividad para las operaciones de los dispositivos electrónicos en entornos móviles que corresponden a sistemas de comunicación inalámbrica como la comunicación por satélite, la radiodifusión, la comunicación móvil o la comunicación terrestre. Los dispositivos electrónicos pueden utilizar un sistema de formación de haces para transmitir o recibir señales, de modo que la energía radiada desde una antena de matriz en fase se concentre en una dirección específica.

20 El documento US9379433 divulga una antena que incluye un primer elemento radiante, un segundo elemento radiante, un plano de tierra común entre el primer elemento radiante y el segundo elemento radiante, y una estructura de trampa de ondas acoplada al plano de tierra y configurada para reducir la correlación entre el primer y segundo elementos radiantes a primera y segunda frecuencias de RF.

25 El documento EP3490059 describe un dispositivo electrónico que incluye una carcasa con una superficie frontal, una superficie trasera al lado contrario de la superficie frontal y una superficie lateral que rodea un espacio entre la superficie frontal y la superficie trasera, en la que la superficie frontal incluye una sustancia dieléctrica con una primera permitividad y la superficie trasera incluye una sustancia dieléctrica con una segunda permitividad, un conjunto de antenas situado junto a la superficie lateral, irradia una señal de ondas milimétricas, incluyendo el conjunto de antenas al menos un elemento de antena, un circuito de comunicación que está conectado eléctricamente con el conjunto de antenas y se comunica mediante el uso de la señal de ondas milimétricas, y un elemento eléctrico que está posicionado para quedar separado del conjunto de antenas por una distancia especificada de tal manera que un patrón de radiación de la señal de ondas milimétricas irradiada desde el conjunto de antenas tiene una directividad hacia la superficie lateral.

35 El documento KR20190060283 divulga un dispositivo electrónico que incluye: una carcasa que comprende una superficie frontal, una superficie trasera orientada hacia la superficie frontal, y una superficie lateral que rodea la superficie frontal y la superficie trasera y está hecha de materiales metálicos; al menos un conjunto de antenas que está dispuesto en la carcasa para irradiar una señal de ondas milimétricas hacia el interior del dispositivo electrónico; un circuito de comunicación inalámbrica que está conectado eléctricamente al al menos un conjunto de antenas y está configurado para comunicarse utilizando la señal de ondas milimétricas; y un miembro reflectante que está dispuesto para reflejar la señal de ondas milimétricas irradiada desde el al menos un conjunto de antenas hacia el exterior del dispositivo electrónico.

40 La información anterior se presenta como información de antecedentes sólo para ayudar a la comprensión de la presente divulgación. No se ha hecho ninguna determinación, ni se ha hecho ninguna afirmación, respecto a si alguno de los anteriores podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la divulgación.

45 Sumario

Los aspectos de la presente divulgación son para abordar al menos los problemas y/o inconvenientes antes mencionados y para proporcionar al menos las ventajas descritas más adelante. En consecuencia, un aspecto de la divulgación es proporcionar un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico puede incluir una carcasa que define su apariencia externa, y al menos una parte de la carcasa, por ejemplo, puede estar formada por un aislante o un material dieléctrico como el vidrio o un polímero. Al menos una parte de la carcasa es una guía de ondas, a través de la cual fluyen las ondas electromagnéticas formadas en una antena de matriz en fase, y por ejemplo, puede operar como trayectoria para un medio, por el cual fluyen las ondas electromagnéticas utilizando una propiedad de reflexión total. Las características de radiación de la antena puede incluir, por ejemplo, un patrón de radiación de antena o un patrón de haz que es una función direccional que indica la distribución relativa de la potencia eléctrica radiada por un elemento de antena, y un estado polarizado (o polarización de la antena) de las ondas

5 electromagnéticas radiadas por el elemento de antena. Cuando la al menos una parte de la carcasa opera como guía de ondas, las características de radiación de la antena de matriz en fase se vuelven diferentes (por ejemplo, se distorsionan) de las características de radiación de la antena correspondientes a una frecuencia seleccionada o especificada, lo que puede deteriorar el rendimiento de la antena. Cuando las ondas electromagnéticas formadas en la antena de matriz en fase fluyen a través de la al menos una porción de la carcasa, otro elemento eléctrico (por ejemplo, al menos una antena proporcionada por separado de la antena de matriz en fase) puede verse influenciado eléctricamente de modo que se deteriora su rendimiento.

10 Los aspectos de la presente divulgación son para abordar al menos los problemas y/o inconvenientes antes mencionados y para proporcionar al menos las ventajas descritas más adelante. En consecuencia, se proporciona un aspecto de la divulgación que es proporcionar un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico incluye un módulo de antena, para reducir una influencia eléctrica, por una estructura tal como una carcasa, en las características de radiación de la antena (por ejemplo, un estado de polarización de un patrón de haz u ondas electromagnéticas) de una antena de matriz en fase y una influencia eléctrica, por las ondas electromagnéticas de la antena de matriz en fase, en otro elemento eléctrico a través de la estructura.

15 Aspectos adicionales serán expuestos en parte en la descripción que sigue y, en parte, serán evidentes a partir de la descripción, o pueden ser aprendidos por medio de la práctica de las realizaciones presentadas.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de comunicación portátil según se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones anexas.

20 Según varias realizaciones de la divulgación, el rendimiento de antena de un módulo de antena puede asegurarse reduciendo una influencia eléctrica, por una estructura tal como una carcasa, sobre las características de radiación de la antena (por ejemplo, un estado de polarización de un patrón de haz u ondas electromagnéticas). Según varias realizaciones de la divulgación, se puede reducir una influencia eléctrica, por ondas electromagnéticas formadas en un módulo de antena, sobre otro elemento eléctrico a través de una estructura, y así se puede asegurar el rendimiento del otro elemento eléctrico.

25 Además, los efectos que se pueden obtener o esperar por varias realizaciones de la presente divulgación serán desvelados directa o implícitamente en la descripción detallada de las realizaciones de la divulgación. Por ejemplo, en la descripción detallada que sigue se desvelarán varios efectos previstos de acuerdo con varias realizaciones de la divulgación.

30 Otros aspectos, ventajas, y características sobresalientes de la divulgación se harán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, la cual, tomada en conjunto con los dibujos anexos, desvela diversas realizaciones de la presente divulgación.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de determinadas realizaciones de la divulgación serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

35 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico en de un entorno de red;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo electrónico en de un entorno de red, que incluye una pluralidad de redes celulares;

La FIG. 3A es una vista frontal en perspectiva de un dispositivo electrónico móvil.

La FIG. 3B es una vista trasera en perspectiva del dispositivo electrónico de la FIG. 3A;

40 La FIG. 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo electrónico;

La FIG. 5A ilustra un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la FIG. 5B ilustra un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

45 La FIG. 6 es una vista del dispositivo electrónico de la FIG. 5A vista desde arriba de una placa trasera de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIG. 7A es una vista en perspectiva de un módulo de antena, y la FIG. 7B es una vista en perspectiva de un módulo de antena;

La FIG. 8 es una vista en perspectiva del dispositivo electrónico de la FIG. 5A de acuerdo con una realización de la divulgación;

50 La FIG. 9 es una vista en sección transversal del dispositivo electrónico de la FIG. 8 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 10 es una vista en perspectiva del dispositivo electrónico de la FIG. 5A de acuerdo con una realización de la divulgación;

5 La FIG. 11 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 12 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

10 La FIG. 13 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas verticalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora del dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 14 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas verticalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora del dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

15 La FIG. 15 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 16 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

20 La FIG. 17 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas verticalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora del dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 18 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas verticalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora del dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 19 es una vista en sección transversal de un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

25 La FIG. 20 es una vista en perspectiva, por ejemplo, del dispositivo electrónico de la FIG. 19 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 21 ilustra un patrón de haz para ondas electromagnéticas radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 19 o 20 de acuerdo con una realización de la divulgación;

30 La FIG. 22 ilustra un patrón de haz para ondas electromagnéticas radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora del dispositivo electrónico de la FIG. 19 o 20 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 23 es un gráfico que representa una ganancia de antena en una distribución de frecuencias en el dispositivo electrónico de la FIG. 19, 20 o 22 de acuerdo con una realización de la divulgación.

35 La FIG. 24 es una vista en sección transversal de un dispositivo electrónico, tomada a lo largo de la línea I-I de la FIG. 6, de acuerdo con una realización de la divulgación, la FIG. 25 es una sección transversal de un dispositivo electrónico, tomada a lo largo de la línea I-I de la FIG. 6, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 26 es una sección transversal de un dispositivo electrónico, tomada a lo largo de la línea I-I de la FIG. 6 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 27 ilustra un dispositivo electrónico que incluye una antena asentado en un marco medio de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

40 La FIG. 28 es una vista en sección transversal del dispositivo electrónico de la FIG. 27, tomada a lo largo de la línea II-II, de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIG. 29 ilustra un dispositivo electrónico que incluye una capa conductora de un marco medio y una capa conductora unida a un marco trasero según una realización de la divulgación; y

45 La FIG. 30 es una vista en sección transversal del dispositivo electrónico de la FIG. 29, tomada a lo largo de la línea III-III, de acuerdo con una realización de la divulgación.

A lo largo de los dibujos, cabe señalar que se utilizan números de referencia similares para representar elementos, características y estructuras iguales o similares.

Descripción detallada

50 La siguiente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, se proporciona para ayudar a una comprensión completa de diversas realizaciones de la divulgación, tal como se define en las reivindicaciones.

Incluye varios detalles específicos para ayudar a la comprensión, pero éstos deben considerarse como meramente

ejemplares. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden llevar a cabo diversos cambios y modificaciones de las diversas realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del ámbito de la divulgación. Además, las descripciones de funciones y construcciones muy conocidas se pueden omitir para mayor claridad y concisión.

- 5 Los términos y palabras utilizados en la siguiente descripción y en las reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, dado que son simplemente utilizados por el inventor para permitir una comprensión clara y coherente de la divulgación. En consecuencia, debe ser evidente para los expertos en la técnica que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la divulgación se proporciona con fines ilustrativos solamente y no con el propósito de limitar la divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.
- 10 Debe entenderse que las formas singulares "un", "una" "el" y "la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "una superficie componente" incluye la referencia a una o más de dichas superficies.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo electrónico 101 en un entorno de red 100.

- 15 Refiriéndonos a la FIG. 1, el dispositivo electrónico 101 en el entorno de red 100 se puede comunicar con un dispositivo electrónico 102 a través de una primera red 198 (por ejemplo, una red de comunicación inalámbrica de corto alcance), o un dispositivo electrónico 104 o un servidor 108 a través de una segunda red 199 (por ejemplo, una red de comunicación inalámbrica de largo alcance). El dispositivo electrónico 101 se puede comunicar con el dispositivo electrónico 104 a través del servidor 108. El dispositivo electrónico 101 puede incluir un procesador 120, una memoria 130, un dispositivo de entrada 150, un dispositivo de salida de sonido 155, un dispositivo de visualización 160, un módulo de audio 170, un módulo de sensor 176, una interfaz 177, un módulo háptico 179, un módulo de cámara 180, un módulo de gestión de energía 188, una batería 189, un módulo de comunicación 190, un módulo de identificación 196 de abonado (SIM) o un módulo de antena 197. En algunas realizaciones, al menos uno (por ejemplo, el dispositivo de visualización 160 o el módulo de cámara 180) de los componentes se puede omitir en el dispositivo electrónico 101, o se pueden añadir uno o más componentes en el dispositivo electrónico 101. Algunos de los componentes se pueden implementar como circuitos integrados individuales. Por ejemplo, el módulo de sensor 176 (por ejemplo, un sensor de huellas dactilares, un sensor de iris o un sensor de iluminancia) se puede implementar como incrustado en el dispositivo de visualización 160 (por ejemplo, una pantalla).

- El procesador 120 puede ejecutar, por ejemplo, software (por ejemplo, un programa 140) para controlar al menos otro componente (por ejemplo, un componente de hardware o software) del dispositivo electrónico 101 acoplado al procesador 120, y puede llevar a cabo varios procesamientos o cálculos de datos. Como al menos parte del procesamiento o cálculo de datos, el procesador 120 puede cargar un comando o datos recibidos de otro componente (por ejemplo, el módulo de sensor 176 o el módulo de comunicación 190) en la memoria volátil 132, procesar el comando o los datos almacenados en la memoria volátil 132, y almacenar los datos resultantes en la memoria no volátil 134. El procesador 120 puede incluir un procesador principal 121 (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de aplicaciones (AP)), y un procesador auxiliar 123 (por ejemplo, una unidad de procesamiento de gráficos (GPU), un procesador de señales de imagen (ISP), un procesador de centros de sensores, o un procesador de comunicaciones (CP)) que es operable independientemente de, o junto con, el procesador principal 121. Adicional o alternativamente, el procesador 123 auxiliar puede estar adaptado para consumir menos energía que el procesador 121 principal, o para ser específico para una función determinada. El procesador 123 auxiliar se puede implementar de forma separada o como parte del procesador 121 principal.

- El procesador auxiliar 123 puede controlar al menos algunas de las funciones o estados relacionados con al menos un componente (por ejemplo, el dispositivo de visualización 160, el módulo de sensor 176 o el módulo de comunicación 190) entre los componentes del dispositivo electrónico 101, en lugar del procesador principal 121 mientras éste se encuentra en un estado inactivo (por ejemplo, durmiente), o junto con el procesador principal 121 mientras éste se encuentra en un estado activo (por ejemplo, ejecutando una aplicación). El procesador auxiliar 123 (por ejemplo, un procesador de señales de imagen o un procesador de comunicaciones) se puede implementar como parte de otro componente (por ejemplo, el módulo de cámara 180 o el módulo de comunicación 190) relacionado funcionalmente con el procesador auxiliar 123.

- La memoria 130 puede almacenar varios datos utilizados por al menos un componente (por ejemplo, el procesador 120 o el módulo de sensor 176) del dispositivo electrónico 101. Los diversos datos pueden incluir, por ejemplo, el software (por ejemplo, el programa 140) y los datos de entrada o de salida de un comando relacionado con el mismo. La memoria 130 puede incluir la memoria volátil 132 o la memoria no volátil 134.

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

- 55 El dispositivo de entrada 150 puede recibir una orden o datos para ser utilizados por otro componente (por ejemplo, el procesador 120) del dispositivo electrónico 101, desde el exterior (por ejemplo, un usuario) del dispositivo electrónico 101. El dispositivo de entrada 150 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un ratón, un teclado o un lápiz digital (por ejemplo, un lápiz óptico).

5 El dispositivo de salida de sonido 155 puede emitir señales de sonido hacia el exterior del dispositivo electrónico 101. El dispositivo de salida de sonido 155 puede incluir, por ejemplo, un altavoz o un receptor. El altavoz se puede utilizar para fines generales, tales como la reproducción de multimedia o la reproducción de discos, y el receptor se puede utilizar para una llamada entrante. El receptor puede ser implementado por separado o como parte del altavoz.

10 El dispositivo de visualización 160 puede proporcionar visualmente información al exterior (por ejemplo, un usuario) del dispositivo electrónico 101. El dispositivo de visualización 160 puede incluir, por ejemplo, una pantalla, un dispositivo de hologramas o un proyector y circuitos de control para controlar uno de los correspondientes dispositivos de visualización, holograma y proyector. El dispositivo de visualización 160 puede incluir circuitos táctiles adaptados para detectar un toque, o circuitos de sensores (por ejemplo, un sensor de presión) adaptados para medir la intensidad de la fuerza ejercida por el toque.

15 El módulo de audio 170 puede convertir el sonido en una señal eléctrica y viceversa. El módulo de audio 170 puede obtener el sonido a través del dispositivo de entrada 150, o emitir el sonido a través del dispositivo de salida de sonido 155 o un auricular de un dispositivo electrónico externo (por ejemplo, un dispositivo electrónico 102) acoplado directamente (por ejemplo, por cable) o de forma inalámbrica con el dispositivo electrónico 101.

20 El módulo de sensor 176 puede detectar un estado operativo (por ejemplo, energía o temperatura) del dispositivo electrónico 101 o un estado ambiental (por ejemplo, un estado de un usuario) externo al dispositivo electrónico 101, y posteriormente generar una señal eléctrica o valor de datos correspondiente al estado detectado. El módulo de sensor 176 puede incluir, por ejemplo, un sensor gestual, un sensor giroscópico, un sensor de presión atmosférica, un sensor magnético, un sensor de aceleración, un sensor de agarre, un sensor de proximidad, un sensor de color, un sensor de infrarrojos (IR), un sensor biométrico, un sensor de temperatura, un sensor de humedad o un sensor de iluminancia.

25 La interfaz 177 puede admitir uno o más protocolos especificados para que para ser utilizados por el dispositivo electrónico 101 para acoplarse al dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 102) directamente (por ejemplo, por cable) o de forma inalámbrica. La interfaz 177 puede incluir, por ejemplo, una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), una interfaz de bus serie universal (USB), una interfaz de tarjeta digital segura (SD) o una interfaz de audio.

30 Un terminal de conexión 178 puede incluir un conector a través del cual el dispositivo electrónico 101 se puede conectar físicamente con el dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo electrónico 102). El terminal de conexión 178 puede incluir, por ejemplo, un conector HDMI, un conector USB, un conector de tarjeta SD o un conector de audio (por ejemplo, un conector de auriculares).

35 El módulo háptico 179 puede convertir una señal eléctrica en un estímulo mecánico (por ejemplo, una vibración o un movimiento) o estímulo eléctrico que puede ser reconocido por un usuario a través de su sensación táctil o cinestésica. El módulo háptico 179 puede incluir, por ejemplo, un motor, un elemento piezoeléctrico o un estimulador eléctrico.

El módulo de cámara 180 puede capturar una imagen fija o imágenes en movimiento. El módulo de la cámara 180 puede incluir una o más lentes, sensores de imagen, procesadores de señales de imagen o flashes.

40 El módulo de gestión de la energía 188 puede gestionar la energía suministrada al dispositivo electrónico 101. El módulo de gestión de energía 188 se puede implementar como al menos parte de, por ejemplo, un circuito integrado de gestión de energía (PMIC).

La batería 189 puede suministrar energía a al menos un componente del dispositivo electrónico 101. La batería 189 puede incluir, por ejemplo, una pila primaria no recargable, una pila secundaria recargable o una pila de combustible.

45 El módulo 190 de comunicación puede soportar el establecimiento de un canal de comunicación directo (por ejemplo, por cable) o un canal de comunicación inalámbrico entre el dispositivo 101 electrónico y el dispositivo electrónico externo (por ejemplo, el dispositivo 102 electrónico, el dispositivo 104 electrónico, o el servidor 108) y llevar a cabo la comunicación a través del canal de comunicación establecido. El módulo 190 de comunicación puede incluir uno o más procesadores de comunicaciones que son operables independientemente del procesador 120 (por ejemplo, el procesador de aplicaciones (AP)) y soporta una comunicación directa (por ejemplo, por cable) o una comunicación inalámbrica. El módulo de comunicación 190 puede incluir un módulo de comunicación inalámbrica 192 (por ejemplo, un módulo de comunicación celular, un módulo de comunicación inalámbrica de corto alcance, o un módulo de comunicación del sistema global de navegación por satélite (GNSS)) o un módulo de comunicación por cable 194 (por ejemplo, un módulo de comunicación de red de área local (LAN) o un módulo de comunicación de línea eléctrica (PLC)). Uno correspondiente de estos módulos de comunicación se puede comunicar con el dispositivo electrónico externo a través de la primera red 198 (por ejemplo, una red de comunicación de corto alcance, tal como Bluetooth™, Wifi directa o asociación de datos por infrarrojos (IrDA)) o la segunda red 199 (por ejemplo, una red de comunicación de largo alcance, tal como una red celular, Internet o una red informática (por ejemplo, LAN o red de área amplia (WAN))). Estos diversos tipos de módulos de comunicación pueden ser implementados como un solo componente (por ejemplo, un solo chip), o pueden ser implementados

como múltiples componentes (por ejemplo, múltiples chips) separados entre sí. El módulo de comunicación inalámbrica 192 puede identificar y autenticar el dispositivo electrónico 101 en una red de comunicaciones, tal como la primera red 198 o la segunda red 199, mediante el uso de la información del abonado (por ejemplo, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI)) almacenada en el SIM 196.

- 5 El módulo 197 de antena puede transmitir o recibir una señal o energía hacia o desde el exterior (por ejemplo, el dispositivo electrónico externo) del dispositivo 101 electrónico. El módulo de antena 197 puede incluir una antena que incluye un elemento radiante compuesto por un material conductor o un patrón conductor formado en o sobre un sustrato (por ejemplo, PCB). El módulo de antena 197 puede incluir una pluralidad de antenas. En tal caso, al menos una antena apropiada para un esquema de comunicación utilizado en la red de comunicaciones, tal como la primera red 198 o la segunda red 199, puede ser seleccionada, por ejemplo, por el módulo 190 de comunicación (por ejemplo, el módulo 192 de comunicación inalámbrica) de la pluralidad de antenas. La señal o la potencia se pueden entonces transmitir o recibir entre el módulo 190 de comunicación y el dispositivo electrónico externo a través de la al menos una antena seleccionada. Otro componente (por ejemplo, un circuito integrado de frecuencia de radio (RFIC)) diferente del elemento radiante puede estar formado adicionalmente como parte del módulo de antena 197.
- 10
- 15 Al menos algunos de los componentes descritos anteriormente se pueden acoplar mutuamente y comunicar señales (por ejemplo, comandos o datos) entre ellos a través de un esquema de comunicación entre periféricos (por ejemplo, un bus, una entrada y salida de propósito general (GPIO), una interfaz periférica en serie (SPI) o una interfaz de procesador industrial móvil (MIPI)).

- 20 Se pueden transmitir o recibir comandos o datos entre el dispositivo electrónico 101 y el dispositivo electrónico 104 externo a través del servidor 108 acoplado a la segunda red 199. Cada uno de los dispositivos electrónicos 102 y 104 puede ser un dispositivo del mismo tipo, o de diferentes tipos, que el dispositivo electrónico 101. Todas o algunas de las operaciones que van a ser ejecutadas en el dispositivo electrónico 101 se pueden ejecutar en uno o más de los dispositivos electrónicos externos 102, 104 o 108. Por ejemplo, si el dispositivo electrónico 101 debe llevar a cabo una función o un servicio de forma automática, o en respuesta a una solicitud de un usuario u otro dispositivo, el dispositivo electrónico 101, en lugar de, o además de, ejecutar la función o el servicio, puede solicitar a los uno o más dispositivos electrónicos externos que lleven a cabo al menos parte de la función o el servicio. Los uno o más dispositivos electrónicos externos que reciben la solicitud pueden llevar a cabo la al menos una parte de la función o el servicio solicitado, o una función adicional o un servicio adicional relacionado con la solicitud, y transferir un resultado de la realización al dispositivo electrónico 101. El dispositivo electrónico 101 puede proporcionar el resultado, con o sin procesamiento adicional del resultado, como al menos parte de una respuesta a la solicitud. Para este fin, por ejemplo, se pueden utilizar tecnologías de computación en la nube, computación distribuida, o tecnología de computación cliente-servidor, por ejemplo.
- 25
- 30

- 35 El dispositivo electrónico puede ser uno de diversos tipos de dispositivos electrónicos. Los dispositivos electrónicos pueden incluir, por ejemplo, un dispositivo de comunicación portátil (por ejemplo, un teléfono inteligente), un dispositivo informático, un dispositivo multimedia portátil, un dispositivo médico portátil, una cámara, un dispositivo vestible o un electrodoméstico. Sin embargo, el dispositivo electrónico no se limita a ninguno de los descritos anteriormente.

- 40 Se debe apreciar que varias realizaciones de la divulgación y los términos utilizados en la misma no pretenden limitar las características tecnológicas expuestas en la presente memoria a realizaciones particulares e incluyen varios cambios, equivalentes, o sustituciones de una realización correspondiente. Con respecto a la descripción de los dibujos, los números de referencia similares se pueden utilizar para referirse a elementos similares o relacionados. Se debe entender que una forma singular de un sustantivo correspondiente a un artículo puede incluir una o más de las cosas, a menos que el contexto pertinente indique claramente lo contrario. Como se utiliza en la presente memoria, cada una de las frases tales como "A o B", "al menos una de A y B", "al menos una de A o B", "A, B o C", "al menos una de A, B y C" y "al menos una de A, B o C", puede incluir cualquiera o todas las combinaciones posibles de los elementos enumerados juntos en una de las frases correspondientes. Como se utiliza en la presente memoria, términos como "1º" y "2º", o "primero" y "segundo" se pueden utilizar simplemente para distinguir un componente correspondiente de otro, y no limitan los componentes en otro aspecto (por ejemplo, importancia u orden). Se debe entender que si se hace referencia a un elemento (por ejemplo, un primer elemento), con o sin el término "operativamente" o "comunicativamente", como "acoplado con", "acoplado a", "conectado con" o "conectado a" otro elemento (por ejemplo, un segundo elemento), significa que el elemento puede estar acoplado con el otro elemento directamente (por ejemplo, por cable), de forma inalámbrica o a través de un tercer elemento.
- 45
- 50

- 55 Como se utiliza en la presente memoria, el término "módulo" puede incluir una unidad implementada en hardware, software o firmware, y se puede utilizar indistintamente con otros términos, por ejemplo, "lógica", "bloque lógico", "pieza" o "circuito". Un módulo puede ser un componente integral único, o una unidad mínima o parte de ella, adaptada para llevar a cabo una o más funciones. Por ejemplo, el módulo se puede implementar en forma de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

- 60 Diversas funciones, como se exponen en la presente memoria, se pueden implementar como software (por ejemplo, el programa 140) que incluye una o más instrucciones que se almacenan en un medio de almacenamiento (por ejemplo, la memoria interna 136 o la memoria externa 138) que es legible por una máquina (por ejemplo, el

dispositivo electrónico 101). Por ejemplo, un procesador (por ejemplo, el procesador 120) de la máquina (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101) puede invocar al menos una de las una o más instrucciones almacenadas en el medio de almacenamiento, y ejecutarla, con o sin utilizar uno o más componentes bajo el control del procesador. Esto permite que la máquina sea operada para llevar a cabo al menos una función de acuerdo con la al menos una instrucción invocada. Las una o más instrucciones pueden incluir un código generado por un compilador o un código ejecutable por un intérprete. El medio de almacenamiento legible por máquina se puede proporcionar en forma de un medio de almacenamiento no transitorio. El término "no transitorio" significa simplemente que el medio de almacenamiento es un dispositivo tangible y no incluye una señal (por ejemplo, una onda electromagnética), pero este término no distingue entre los casos en que los datos se almacenan de forma semipermanente en el medio de almacenamiento y los casos en que los datos se almacenan temporalmente en el medio de almacenamiento.

Diversas funciones se pueden incluir y proporcionar en un producto de programa informático. El producto de programa de ordenador puede ser comercializado como un producto entre un vendedor y un comprador. El producto de programa informático se puede distribuir en forma de un medio de almacenamiento legible por máquina (por ejemplo, una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM)), o se puede distribuir (por ejemplo, descargar o cargar) en línea a través de una tienda de aplicaciones (por ejemplo, PlayStore™), o entre dos dispositivos de usuario (por ejemplo, teléfonos inteligentes) directamente. Si se distribuye en línea, al menos una parte del producto de programa de ordenador se puede generar temporalmente o almacenar al menos temporalmente en el medio de almacenamiento legible por máquina, tal como la memoria del servidor del fabricante, un servidor de la tienda de aplicaciones o un servidor de retransmisión.

Cada componente (por ejemplo, un módulo o un programa) de los componentes descritos anteriormente puede incluir una sola entidad o múltiples entidades. Uno o más de los componentes descritos anteriormente se pueden omitir, o se pueden añadir uno o más componentes. Alternativa o adicionalmente, una pluralidad de componentes (por ejemplo, módulos o programas) pueden ser integrados en un solo componente. En tal caso, el componente integrado puede seguir llevando a cabo una o más funciones de cada una de la pluralidad de componentes de la misma manera o de forma similar a como las lleva a cabo uno de los componentes correspondientes antes de la integración. Las operaciones llevadas a cabo por el módulo, el programa u otro componente pueden llevar a cabo secuencialmente, en paralelo, repetidamente o heurísticamente, o una o más de las operaciones se pueden ejecutar en un orden diferente u omitirse, o se pueden añadir una o más operaciones.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques 200 que ilustra un ejemplo de dispositivo electrónico 101 en un entorno de red que incluye redes celulares múltiples.

Refiriéndonos a la FIG. 2, el dispositivo 101 electrónico puede incluir un primer procesador 212 de comunicaciones (por ejemplo, incluyendo circuitos de procesamiento), un segundo procesador 214 de comunicaciones (por ejemplo, incluyendo circuitos de procesamiento), un primer RFIC 222, un segundo RFIC 224, un tercer RFIC 226, un cuarto RFIC 228, un primer extremo frontal de radiofrecuencia (RFFE) 232 (por ejemplo, incluyendo circuitos de radiofrecuencia), un segundo RFFE 234 (por ejemplo, incluyendo circuitos de radiofrecuencia), un primer módulo 242 de antena (por ejemplo, incluyendo una antena), un segundo módulo 244 de antena (por ejemplo, incluyendo una antena), y una antena 248. El dispositivo electrónico 101 puede incluir además un procesador (por ejemplo, incluyendo circuitos de procesamiento) 120 y memoria 130. La segunda red 199 puede incluir una primera red celular 292 y una segunda red celular 294. El dispositivo 101 electrónico puede incluir además al menos un componente entre los componentes ilustrados en la FIG. 2, y la segunda red 199 puede incluir además al menos otra red. El primer procesador 212 de comunicaciones, el segundo procesador 214 de comunicaciones, el primer RFIC 222, el segundo RFIC 224, el cuarto RFIC 228, el primer RFFE 232, y el segundo RFFE 234 pueden comprender al menos una parte de un módulo 192 de comunicación inalámbrica (por ejemplo, RF). El cuarto RFIC 228 puede ser omitido o puede ser incluido como parte del tercer RFIC 226.

El primer procesador 212 de comunicaciones puede incluir varios circuitos de procesamiento de comunicaciones y establecer un canal de comunicación de una banda que se utilizará para la comunicación RF con la primera red celular 292, y puede soportar la comunicación de red heredada a través del canal de comunicación establecido. La primera red celular puede ser una red heredada que incluya, por ejemplo y sin limitación, una red de segunda generación (2G), 3G, 4G, de evolución a largo plazo (LTE) o similar. El segundo procesador 214 de comunicaciones puede incluir varios circuitos de procesamiento de comunicaciones y establecer un canal de comunicación correspondiente a una banda designada (por ejemplo, aproximadamente de 6 GHz a 60 GHz) en una banda que se utilizará para la comunicación RF con la segunda red celular 294, y puede soportar la comunicación de la red 5G a través del canal de comunicación establecido. La segunda red celular 294 puede ser, por ejemplo y sin limitación, una red 5G definida en el 3GPP. Además, el primer procesador de comunicaciones 212 y/o el segundo procesador de comunicaciones 214 pueden establecer un canal de comunicación correspondiente a otra banda designada (por ejemplo, aproximadamente 6GHz o menos) en la banda que se utilizará para la comunicación RF con la segunda red celular 294, y pueden soportar la comunicación de la red 5G a través del canal de comunicación establecido. El primer procesador de comunicaciones 212 y el segundo procesador de comunicaciones 214 se pueden implementar como un solo chip o un paquete único. El primer procesador 212 de comunicaciones y/o el segundo procesador 214 de comunicaciones pueden estar formados en un solo chip o en un solo paquete, junto con el procesador 120, un procesador auxiliar 123, y/ o el módulo 190 de comunicación.

5 Durante la transmisión, el primer RFIC 222 puede convertir una señal de banda base generada por el primer procesador de comunicaciones 212 en una señal de RF que varía, por ejemplo, entre aproximadamente 700MHz y aproximadamente 3GHz utilizada para la primera red celular 292 (por ejemplo, una red heredada). Durante la recepción, se puede adquirir una señal de RF de la primera red celular 292 (por ejemplo, una red heredada) a través de una antena (por ejemplo, el primer módulo de antena 242), y puede ser preprocesada a través de un RFFE (por ejemplo, el primer RFFE 232). El primer RFIC 222 puede convertir la señal de RF preprocesada en una señal de banda base para que la señal de banda base sea procesada por el primer procesador de comunicaciones 212.

10 Durante la transmisión, el segundo RFIC 224 puede convertir la señal de banda base generada por el primer procesador de comunicaciones 212 y/o el segundo procesador de comunicaciones 214 en una señal de RF en, por ejemplo, una banda Sub6 (por ejemplo, aproximadamente 6 GHz o inferior) (en lo sucesivo, denominada "señal de RF 5G Sub6") para ser utilizada en la segunda red celular 294 (por ejemplo, una red 5G). Durante la recepción, se puede adquirir una señal de RF 5G Sub6 desde la segunda red celular 294 (por ejemplo, una red 5G) a través de una antena (por ejemplo, el segundo módulo de antena 244), y puede ser preprocesada por un RFFE (por ejemplo, el segundo RFFE 234). El segundo RFIC 224 puede convertir la señal de RF 5G Sub6 preprocesada en una señal de banda base para que la señal de banda base sea procesada por un procesador de comunicaciones correspondiente de entre el primer procesador de comunicaciones 212 o el segundo procesador de comunicaciones 214.

20 El tercer RFIC 226 puede convertir una señal de banda base generada por el segundo procesador 214 de comunicaciones en una señal de RF de una banda 5G Above6 (en adelante, una señal de RF 5G Above6) (por ejemplo, aproximadamente de 6 GHz a 60 GHz) que se utilizará para la segunda red celular 294 (por ejemplo, la red 5G). Durante la recepción, la señal de RF 5G Above6 se puede adquirir de la segunda red celular 294 (por ejemplo, una red 5G) a través de una antena (por ejemplo, el segundo módulo de antena 244), y puede ser preprocesada por el tercer RFFE 236. El tercer RFIC 226 puede convertir la señal de RF 5G Above6 preprocesada en una señal de banda base para que la señal de banda base sea procesada por el segundo procesador de comunicaciones 214. El tercer RFFE 236 puede estar formado como una parte del tercer RFIC 226.

30 El dispositivo 101 electrónico puede incluir un cuarto RFIC 228, por separado o como al menos una parte del tercer RFIC 226. En este caso, el cuarto RFIC 228 puede convertir una señal de banda base generada por el segundo procesador 214 de comunicaciones en una señal de RF (en adelante, referida como "señal de IF") en una banda de frecuencia intermedia (por ejemplo, aproximadamente de 9 GHz a aproximadamente 11 GHz), y puede entonces enviar la señal de IF al tercer RFIC 226. El tercer RFIC 226 puede convertir la señal de IF en una señal de RF 5G Above6. Durante la recepción, se puede adquirir una señal de RF 5G Above6 desde la segunda red celular 294 (por ejemplo, una red 5G) a través de una antena (por ejemplo, la antena 248), y puede ser configurada en una señal IF por el tercer RFIC 226. El cuarto RFIC 228 puede convertir la señal de IF en una señal de banda base para que la señal de banda base sea procesada por el segundo procesador de comunicaciones 214.

35 El primer RFIC 222 y el segundo RFIC 224 se pueden implementar en al menos una parte de un paquete único o un chip único. El primer RFFE 232 y el segundo RFFE 234 se pueden implementar en al menos una parte de un paquete único o un chip único. Al menos un módulo de antena del primer módulo 242 de antena o del segundo módulo 244 de antena puede omitirse, o puede combinarse con otro módulo de antena para procesar señales de RF de múltiples bandas correspondientes.

40 El tercer RFIC 226 y la antena 248 pueden estar dispuestos en el mismo sustrato para comprender un tercer módulo de antena 246. Por ejemplo, el módulo 192 de comunicación inalámbrica y/o el procesador 120 pueden estar dispuestos en un primer sustrato (por ejemplo, el PCB principal). En este caso, el tercer RFIC 226 puede estar dispuesto en una zona parcial (por ejemplo, una cara inferior) del segundo sustrato (por ejemplo, una sub-PCB) separada del primer sustrato y la antena 248 puede estar dispuesta en otra zona parcial (por ejemplo, una cara superior), de modo que se forma el tercer módulo 246 de antena. Al disponer el tercer RFIC 226 y la antena 248 en el mismo sustrato, es posible reducir la longitud de la línea de transmisión entre ambos. Esto puede reducir la pérdida (por ejemplo, la atenuación) de una señal de una banda de RF (por ejemplo, de aproximadamente 6 GHz a aproximadamente 60 GHz) que se utilizará, por ejemplo, en la comunicación de la red 5G por una línea de transmisión. En consecuencia, el dispositivo electrónico 101 puede mejorar la calidad o la velocidad de la comunicación con la segunda red celular 294 (por ejemplo, la red 5G).

55 La antena 248 puede ser un conjunto de antenas que incluya múltiples elementos de antena capaces de ser utilizados para la formación de haces. En este caso, el tercer RFIC 226 puede incluir una pluralidad de desfasadores 238 (es decir, convertidores de fase) correspondientes a la pluralidad de elementos de antena, por ejemplo, como parte del tercer RFFE 236. Durante la transmisión, cada uno de la pluralidad de desfasadores 238 puede convertir la fase de una señal 5G Above6 para ser transmitida al exterior del dispositivo 101 electrónico (por ejemplo, una estación base de una red 5G) a través de un elemento de antena correspondiente. Durante la recepción, cada uno de la pluralidad de desfasadores 238 puede convertir la fase de la señal de RF 5G Above6 recibida desde el exterior a la misma fase o sustancialmente la misma fase a través del elemento de antena correspondiente. Esto permite la transmisión o la recepción por medio de la formación de haces entre el dispositivo electrónico 101 y el exterior.

60 La segunda red celular 294 (por ejemplo, una red 5G) puede ser operada independientemente de la primera red

celular 292 (por ejemplo, una red heredada) (por ejemplo, Stand- Alone (SA)), o puede ser operada en el estado de estar conectada a la primera red celular 292 (por ejemplo, Non-Stand Alone (NSA)). Por ejemplo, en la red 5G, sólo puede existir una red de acceso (por ejemplo, la red de acceso radioeléctrico 5G (RAN) o la RAN de próxima generación (NG RAN)), y puede no existir una red central (por ejemplo, el núcleo de próxima generación (NGC)). En este caso, después de acceder a la red de acceso de la red 5G, el dispositivo electrónico 101 puede acceder a una red externa (por ejemplo, Internet) bajo el control de la red central (por ejemplo, un núcleo evolucionado (EPC)) de la red heredada. La información de protocolo para la comunicación con la red heredada (por ejemplo, información de protocolo LTE) o la información de protocolo para la comunicación con la red 5G (por ejemplo, información de protocolo New Radio (NR)) puede almacenarse en la memoria 230, y puede accederse a ella mediante otro componente (por ejemplo, el procesador 120, el primer procesador 212 de comunicaciones o el segundo procesador 214 de comunicaciones).

La FIG. 3A es una vista en perspectiva que ilustra el lado frontal de un ejemplo de dispositivo electrónico móvil, la FIG. 3B es una vista en perspectiva de un lado trasero de un ejemplo de dispositivo electrónico de la FIG. 3A.

La FIG. 3A es una vista frontal en perspectiva que ilustra un ejemplo de dispositivo electrónico móvil.

La FIG. 3B es una vista trasera en perspectiva que ilustra un ejemplo de dispositivo electrónico móvil de la FIG. 3A.

Refiriéndonos a las FIG. 3A y 3B, un dispositivo electrónico 300 puede incluir una carcasa 310 que incluye un primer lado (o lado frontal) 310A, un segundo lado (o lado trasero) 310B, y lado lateral (superficie) 310C que rodea un espacio entre el primer lado 310A y el segundo lado 310B. Como alternativa (no mostrada), la carcasa se puede referir a una estructura que forma parte del primer lado 310A, el segundo lado 310B y el tercer lado 310C de las FIG. 3A y 3B.

El primer lado 310A puede estar construido de una placa frontal 302 (o una cubierta frontal) (por ejemplo, una placa de polímero o una placa de vidrio con varias capas de revestimiento) que es al menos parcialmente transparente. La placa frontal 302 puede incluir una porción curva que se extiende suavemente desde al menos una porción de borde lateral hacia la placa trasera 311 desde la primera superficie 310A.

El segundo lado 310B puede estar construido de una placa trasera 311 (o una cubierta trasera) que puede ser opaca. La placa trasera 311 puede estar formada, por ejemplo, y sin limitación, por vidrio revestido o coloreado, cerámica, polímero, materiales metálicos (por ejemplo, aluminio, acero inoxidable (STS) o magnesio), o una combinación de al menos dos de los materiales anteriores, o similares. La placa trasera 311 puede incluir una porción curvada que se dobla hacia la placa frontal 302 desde el segundo lado 310B en al menos una porción de extremo y se extiende sin costuras.

El lado lateral 310C (o un miembro lateral o superficie lateral) puede estar construido de una estructura de bisel lateral (por ejemplo, lateral) (o un miembro lateral) 318 unido a la placa frontal 302 y la placa trasera 311 e incluyendo, por ejemplo, y sin limitación, metal y/o polímero. La placa trasera 311 y la estructura del bisel lateral 318 pueden estar formadas integralmente e incluir el mismo material (por ejemplo, un material metálico tal como el aluminio).

El dispositivo electrónico 300 puede incluir al menos uno de los siguientes elementos: una pantalla 301, un módulo de audio correspondiente a un orificio de módulo de audio 303, 314, un módulo sensor, un módulo de cámara 305, un dispositivo de entrada de claves 317 y un orificio conector 308. Puede incluir lo anterior. El dispositivo electrónico 300 puede omitir al menos uno de los componentes (por ejemplo, el dispositivo de introducción de claves 317) o incluir adicionalmente otros componentes. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 300 puede incluir un módulo sensor (no mostrado). Por ejemplo, dentro de una zona proporcionada por la placa frontal 302, un sensor como un sensor de proximidad o un sensor de iluminancia puede estar integrado en la pantalla 301, o puede estar dispuesto en una posición adyacente a la pantalla 301. El dispositivo electrónico 300 puede incluir además un dispositivo emisor de luz, y el dispositivo emisor de luz puede estar dispuesto en una posición adyacente a la pantalla 301 dentro de una zona proporcionada por la placa frontal 302. El dispositivo emisor de luz 306 puede proporcionar, por ejemplo, información de estado del dispositivo electrónico 300 de forma de luz. El dispositivo emisor de luz 306 puede incluir, por ejemplo, un LED, un LED IR y una lámpara de xenón.

La pantalla 301 puede estar expuesta a través de, por ejemplo, una porción sustancial de la placa frontal 302. El borde de la pantalla 301 puede estar formado para ser sustancialmente el mismo que una forma exterior adyacente (por ejemplo, una superficie curva) de la placa frontal 302. Como alternativa (no mostrada), con el fin de ampliar una zona en la que la pantalla 301 está expuesta, la distancia entre el borde exterior de la pantalla 301 y el borde exterior de la placa frontal 302 puede ser sustancialmente la misma. Como alternativa (no mostrada), se forma un hueco o abertura en una parte de la zona de visualización de la pantalla 301, y otros componentes electrónicos alineados con el hueco o la abertura, por ejemplo, pueden incluir un módulo de cámara 305, un sensor de proximidad (no mostrado) o un sensor de iluminancia.

Como alternativa (no mostrada), al menos uno de los módulos de cámara 312 y 313, el sensor de huella dactilar 316, y el flash 306 pueden incluirse en la superficie trasera de la zona de visualización de la pantalla 301. Como alternativa (no mostrada), la pantalla 301 está acoplada a un circuito de detección táctil, un sensor de presión para

medir la intensidad (presión) de un toque, y/o un digitalizador configurado para detectar un lápiz óptico de tipo campo magnético, o estar adyacente a ellos.

5 Los módulos de audio ubicados en los orificios 303 y 314 pueden incluir un orificio de micrófono 303 y un orificio de altavoz 314. En el orificio del micrófono 303, puede disponerse un micrófono para captar el sonido externo y, opcionalmente, puede estar dispuesta una pluralidad de micrófonos para detectar la dirección del sonido. Un orificio de altavoz y un orificio de micrófono pueden implementarse como un solo orificio 303, o puede incluirse un altavoz sin orificio de altavoz (por ejemplo, un altavoz piezoeléctrico). El orificio del altavoz puede incluir un orificio del altavoz externo y un orificio del receptor de llamadas 314.

10 El dispositivo electrónico 300 puede generar una señal eléctrica o un valor de datos correspondiente a un estado operativo interno o a un estado ambiental externo mediante la inclusión de un módulo sensor (no mostrado). El módulo sensor puede ser, por ejemplo, un sensor de proximidad dispuesto en la primera superficie 310A de la carcasa 310, un sensor de huellas dactilares integrado o adyacente a la pantalla 301, y/o un producto de la carcasa 310. Puede incluirse además un sensor biométrico (por ejemplo, un sensor HRM) dispuesto en las dos superficies 310A y 310B. El dispositivo electrónico 300 incluye un módulo sensor (no mostrado), por ejemplo, un sensor gestual, un sensor giroscópico, un sensor de presión atmosférica, un sensor magnético, un sensor de aceleración, un sensor de agarre, un sensor de color, un sensor de infrarrojos (IR), un sensor biométrico, un sensor de temperatura. Además, puede incluir al menos un sensor de humedad o un sensor de iluminancia.

20 Los módulos de cámara 305, 312 y 313 y flash 306 pueden incluir un primer dispositivo de cámara 305 dispuesto en la primera superficie 310A del dispositivo electrónico 300, y un segundo dispositivo de cámara dispuesto en la segunda superficie 310B (por ejemplo, cámaras 312, 313, y/o flash 306). Los dispositivos de cámara 305, 312 y 313 pueden incluir una o más lentes, un sensor de imagen, y/o un procesador de señales de imágenes. El flash 306 puede incluir, por ejemplo, un diodo emisor de luz o una lámpara de xenón. Dos o más lentes (cámara de infrarrojos, gran angular y teleobjetivo) y sensores de imagen pueden estar dispuestos en un lado del dispositivo electrónico 300.

25 El dispositivo de entrada de claves 317 puede estar dispuesto en la superficie lateral 310C de la carcasa 310. Como alternativa, el dispositivo electrónico 300 puede no incluir algunos o todos los dispositivos de entrada de claves 317 mencionados anteriormente, y los dispositivos de entrada de claves 317 que no están incluidos pueden incluir otras claves programables en la pantalla 301. Se puede implementar en la forma. El dispositivo de introducción de claves puede incluir al menos una parte del sensor de huellas dactilares 316 dispuesto en el segundo lado 310B de la carcasa 310.

30 El orificio conector 308 puede alojar un conector para transmitir y recibir energía y/o datos hacia y desde el dispositivo electrónico externo, y/o un conector para transmitir y recibir señales de audio hacia y desde el dispositivo electrónico externo. Por ejemplo, el orificio conector 308 puede incluir un conector USB o una toma de auriculares.

La FIG. 44 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo electrónico.

35 Refiriéndonos a la FIG. 4, el dispositivo electrónico 400 (por ejemplo, el dispositivo 300 de la FIG. 3A o 3B) incluye una estructura de bisel lateral 410 (por ejemplo, la estructura de bisel lateral 318 de la FIG. 3A)), el primer miembro de soporte 411 (por ejemplo, una ménsula), la placa frontal 420 (por ejemplo, la placa frontal 302 de la FIG. 3A), la pantalla 430 (por ejemplo, la pantalla 301 de la FIG. 3A)), la placa de circuito impreso 440, la batería 450, el segundo miembro de soporte 460 (por ejemplo, la carcasa trasera), la antena 470 o la placa trasera 480 (por ejemplo, la placa trasera 311 de la FIG. 3B). El dispositivo electrónico 400 puede omitir al menos uno de los componentes (por ejemplo, el primer miembro de soporte 411 o el segundo miembro de soporte 460) o incluir adicionalmente otros componentes. Al menos uno de los componentes del dispositivo electrónico 400 puede ser igual o similar a al menos uno de los componentes del dispositivo electrónico 300 de la FIG. 3A o 3B y a continuación se omite una descripción duplicada.

45 El primer miembro de soporte 411 puede estar dispuesto dentro del dispositivo electrónico 400 y conectado a la estructura de bisel lateral 410 o puede estar formado integralmente con la estructura de bisel lateral 410. El primer miembro de soporte 411 puede estar formado, por ejemplo, de un material metálico y/o de un material no metálico (por ejemplo, polímero). En el primer miembro de soporte 411, una pantalla 430 puede estar acoplada a una superficie y una placa de circuito impreso 440 puede estar acoplada a la otra superficie. La placa de circuito impreso 440 puede estar equipada con un procesador, una memoria y/o una interfaz. El procesador puede incluir, por ejemplo, una o más de una unidad central de procesamiento, un procesador de aplicaciones, una unidad de procesamiento gráfico, un procesador de señales de imagen, un procesador de concentradores de sensores o un procesador de comunicaciones.

La memoria puede incluir, por ejemplo, una memoria volátil o una memoria no volátil.

55 La interfaz puede incluir, por ejemplo, una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), una interfaz de bus serie universal (USB), una interfaz de tarjeta SD y/o una interfaz de audio. La interfaz puede, por ejemplo, conectar eléctrica o físicamente el dispositivo electrónico 400 a un dispositivo electrónico externo e incluir un conector USB, un conector de tarjeta SD/ MMC o un conector de audio.

La batería 450 es, por ejemplo, un dispositivo para suministrar energía a al menos un componente del dispositivo electrónico 400 y puede incluir, por ejemplo, una pila primaria no recargable, una pila secundaria recargable o una pila de combustible. Al menos una parte de la batería 450 puede estar dispuesta, por ejemplo, en una superficie sustancialmente coplanaria con la placa de circuito impreso 440. La batería 450 puede estar dispuesta integralmente dentro del dispositivo electrónico 400 o puede estar dispuesta de forma desmontable en el dispositivo electrónico 400.

La antena 470 puede estar dispuesta entre la placa trasera 480 y la batería 450. La antena 470 puede incluir, por ejemplo, una antena de comunicación de campo cercano (NFC), una antena de carga inalámbrica y/o una antena de transmisión magnética segura (MST). La antena 470 puede llevar a cabo, por ejemplo, una comunicación de corto alcance con un dispositivo externo o puede transmitir y recibir de forma inalámbrica la energía necesaria para la carga. La estructura de antena puede estar formada por una estructura de bisel lateral 410 y/o una porción del primer miembro de soporte 411 o una combinación de los mismos.

La FIG. 5A ilustra un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación; y la FIG. 5B ilustra un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 6 es una vista del dispositivo electrónico de la FIG. 5A visto desde la parte superior de una placa trasera de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 7A es una vista en perspectiva del módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación, y la FIG. 7B es una vista en perspectiva de un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a la FIG. 5A, un dispositivo electrónico 500 (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 de la FIG. 1 o 2, el dispositivo electrónico 300 de la FIG. 3A, o el dispositivo electrónico 400 de la FIG. 4) incluye una estructura de bisel lateral 510, una placa trasera 580, un módulo de antena (o una estructura de antena) 610, una segunda placa de circuito impreso 540, o una capa conductora (o una película conductora) 620a.

Al menos uno de los componentes del dispositivo electrónico 500 puede ser igual o similar a al menos uno de los componentes del dispositivo electrónico 300 de la FIG. 3A o 3B, o el dispositivo electrónico 400 de la FIG. 4, y por lo tanto se omitirá una descripción detallada de los mismos.

Refiriéndonos a las FIG. 5A, 5B, and 6, en una realización, la estructura de bisel lateral 510 (por ejemplo, la estructura de bisel lateral 318 de la FIG. 3A o la estructura de bisel lateral 410 de la FIG. 4) puede incluir una primera parte de superficie lateral 511, una segunda parte de superficie lateral 512, una tercera parte de superficie lateral 513 y una cuarta parte de superficie lateral 514. La primera parte de la superficie lateral 511 y la segunda parte de la superficie lateral 512 pueden estar dispuestas en lados opuestos y ser paralelas entre sí. La tercera parte de superficie lateral 513 y la cuarta parte de superficie lateral 514 pueden estar dispuestas en lados opuestos y ser paralelas entre sí. La tercera parte de superficie lateral 513 puede ser perpendicular a la primera parte de superficie lateral 511 (o a la segunda parte de superficie lateral 512), y puede conectar un extremo (no ilustrado) de la primera parte de superficie lateral 511 y un extremo (no ilustrado) de la segunda parte de superficie lateral 512. La cuarta parte de superficie lateral 514 puede ser perpendicular a la primera parte de superficie lateral 511 (o a la segunda parte de superficie lateral 512), y puede conectar un extremo opuesto (no ilustrado) de la primera parte de superficie lateral 511 y un extremo opuesto (no ilustrado) de la segunda parte de superficie lateral 512.

La primera parte de superficie lateral 511 puede definir una primera superficie lateral (no ilustrada) del dispositivo electrónico 500, y la segunda parte de superficie lateral 512 puede definir una segunda superficie lateral (no ilustrada) del dispositivo electrónico 500, que está dispuesta en un lado opuesto a la primera superficie lateral. La tercera parte de superficie lateral 513 puede definir una tercera superficie lateral (no ilustrada) del dispositivo electrónico 500, y la cuarta parte de superficie lateral 514 puede definir una cuarta superficie lateral (no ilustrada) del dispositivo electrónico 500, que está dispuesta en un lado opuesto a la tercera superficie lateral.

Por ejemplo, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580, la primera superficie lateral y la segunda superficie lateral pueden tener una primera longitud que se extiende en la dirección del eje y, y la tercera superficie lateral y la cuarta superficie lateral pueden tener una segunda longitud que se extiende en la dirección del eje +x y que es menor que la primera longitud. Una parte de conexión (no ilustrada) entre la primera parte de superficie lateral 511 y la tercera parte de superficie lateral 513, una parte de conexión (no ilustrada) entre la primera parte de superficie lateral 511 y la cuarta parte de superficie lateral 514, una parte de conexión (no ilustrada) entre la segunda parte de superficie lateral 512 y la tercera parte de superficie lateral 513, y/o una parte de conexión (no ilustrada) entre la segunda parte de superficie lateral 512 y la cuarta parte de superficie lateral 514 pueden definir esquinas en forma de curvas.

Refiriéndonos a las FIG. 5A, 5B, 7A y 7B, en una realización, el módulo de antena 610 (por ejemplo, el segundo módulo de antena 244 o el tercer módulo de antena 246 de la FIG. 2) puede incluir al menos uno de una primera placa de circuito impreso 611, un primer circuito de comunicación inalámbrica 730, un circuito de gestión de energía 740, o un primer conector 750.

La primera placa de circuito impreso 611, por ejemplo, puede incluir una primera superficie 611a, y una segunda superficie 611b dispuesta en un lado opuesto a la primera superficie 611a. De acuerdo con una realización, la primera placa de circuito impreso 611 puede estar dispuesta entre la placa trasera 580 y la segunda placa de circuito impreso 540 de tal manera que la primera superficie 611a esté orientada hacia la placa trasera 580 y la segunda superficie 611b esté orientada hacia la segunda placa de circuito impreso 540. La primera placa de circuito impreso 611 puede estar dispuesta en paralelo a la segunda placa de circuito impreso 540. Por ejemplo, la primera placa de circuito impreso 611 puede soldarse directamente a la segunda placa de circuito impreso 612. Como otro ejemplo, la primera placa de circuito impreso 611 y la segunda placa de circuito impreso 612 pueden acoplarse entre sí mediante un intercalador (no ilustrado) interpuesto entre la primera placa de circuito impreso 611 y la segunda placa de circuito impreso 612. Como otro ejemplo, la primera placa de circuito impreso 611 puede estar dispuesta sobre una superficie de la segunda placa de circuito impreso 612, y puede estar conectada a la segunda placa de circuito impreso 612 por un cable separado.

Refiriéndonos a la FIG. 6, en una realización, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto más cerca de la tercera parte de superficie lateral 513 que de la cuarta parte de superficie lateral 514. Según una realización, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto más cerca de la segunda parte de superficie lateral 512 que de la primera parte de superficie lateral 511. Por ejemplo, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto alrededor de una esquina entre la segunda parte de superficie lateral 512 y la tercera parte de superficie lateral 513. Con referencia a la FIG. 5, en una realización, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto alrededor de una abertura 513a (por ejemplo, el conector de la tarjeta de memoria de la FIG. 9 (por ejemplo, el conector de la tarjeta SIM 595)) dispuesta en la tercera parte de superficie lateral 513.

De acuerdo con diversas realizaciones (no ilustradas), el módulo de antena 610 puede estar dispuesto en otras diversas ubicaciones. Por ejemplo, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto más cerca de la cuarta parte de superficie lateral 514 que de la tercera parte de superficie lateral 513. Por ejemplo, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto más cerca de la primera parte de superficie lateral 511 que de la segunda parte de superficie lateral 512. Según diversas realizaciones (no ilustradas), el módulo de antena 610 puede estar dispuesto alrededor de una esquina entre la primera parte de superficie lateral 511 y la tercera parte de superficie lateral 513, alrededor de una esquina entre la primera parte de superficie lateral 511 y la cuarta parte de superficie lateral 514, o alrededor de una esquina entre la segunda parte de superficie lateral 512 y la cuarta parte de superficie lateral 514.

Según una realización, la primera placa de circuito impreso 611 puede incluir una o más antenas. Por ejemplo, la una o más antenas pueden realizarse mediante al menos algunas de una pluralidad de capas conductoras (por ejemplo, una pluralidad de capas de patrón conductor o una pluralidad de capas de circuito) incluidas en la primera placa de circuito impreso 611. De acuerdo con una realización, la una o más antenas pueden incluir al menos uno de un primer conjunto de antenas 710 o un segundo conjunto de antenas 720. El primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720 pueden incluir una estructura en la que estén dispuestos una pluralidad de elementos de antena que tengan sustancialmente la misma forma o una estructura en la que una pluralidad de elementos de antena esté dispuesta a un intervalo predeterminado. Según diversas realizaciones, la ubicación y el número de los conjuntos de antenas no se limitan al ejemplo ilustrado en las FIG. 5A, 5B o 7A, y pueden tener diferentes formas. Según diversas realizaciones, las ubicaciones o el número de los elementos de antena incluidos en el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720 no se limitan al ejemplo ilustrado en las FIG. 5A, 5B, o 7A y pueden tener diferentes formas. Según otra realización, el segundo conjunto de antenas 720 (por ejemplo, una antena dipolo) puede omitirse del módulo de antenas 610. Por ejemplo, el módulo de antena 610 puede incluir sólo el primer conjunto de antenas 710.

La pluralidad de elementos de antena incluidos en el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720, por ejemplo, puede incluir antenas de parche, antenas de bucle o antenas dipolo. Según una realización, la pluralidad de antenas 711, 712, 713 y 714 incluidas en el primer conjunto de antenas 710 pueden ser antenas de parche, y la pluralidad de elementos de antena 721, 722, 723 y 724 incluidos en el segundo conjunto de antenas 720 pueden ser antenas dipolo. Según una realización, la pluralidad de elementos de antena incluidos en el primer conjunto de antenas 710 y/o el segundo conjunto de antenas 720 puede estar conectada eléctricamente al primer circuito de comunicación inalámbrica 730.

Según una realización, el primer conjunto de antenas 710 y/o el segundo conjunto de antenas 720 pueden estar dispuestos más cerca de la primera superficie 611a que de la segunda superficie 611b o pueden estar dispuestos sobre la primera superficie 611a. Con referencia a las Figuras 5A, 5B, 6, y 7A, en una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580 (por ejemplo la placa trasera 311 de la FIG. 3B o la placa trasera 480 de la FIG. 4), la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713, y 714 del primer conjunto de antenas 710 y la pluralidad de elementos de antena 721, 722, 723, y 724 del segundo conjunto de antenas 720 pueden disponerse en una dirección (por ejemplo, la dirección del eje +x) orientada hacia la segunda parte de superficie lateral 512 desde la primera parte de superficie lateral 511. Según una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 520, el segundo conjunto de antenas 720 puede estar dispuesto más cerca de la tercera parte de superficie lateral 513 que del primer conjunto de antenas 710.

Refiriéndonos a la FIG. 7A y 7B, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede estar dispuesto en la segunda superficie 611b de la primera placa de circuito impreso 611 a través de un miembro de unión conductor tal

como soldadura, y puede estar conectado eléctricamente a la primera placa de circuito impreso 611. El primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede estar conectado eléctricamente al primer conjunto de antenas 710 y al segundo conjunto de antenas 720 a través de líneas de cableado incluidas en la primera placa de circuito impreso 611. Por ejemplo, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede incluir un elemento de circuito (por ejemplo, un RFIC) montado en la primera placa de circuito impreso 611.

El primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede transmitir y/o recibir una primera señal de al menos algunas bandas de frecuencia (por ejemplo, una banda de frecuencia de aproximadamente 24 GHz a aproximadamente 100 GHz, una banda de frecuencia de aproximadamente 24 GHz a aproximadamente 30 GHz, o una banda de frecuencia de aproximadamente 37 GHz a aproximadamente 40 GHz), entre aproximadamente 6 GHz a aproximadamente 100 GHz a través del primer conjunto de antenas 710 y/o el segundo conjunto de antenas 720. El primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede convertir al alza o a la baja una frecuencia de una señal transmitida o recibida a través de una comunicación inalámbrica. Con referencia a las FIG 5A, 5B, y 7B, por ejemplo, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede recibir una señal de IF de un segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 del segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 dispuesto en la segunda placa de circuito impreso 540, y puede convertir la señal de IF recibida en una señal de radiofrecuencia (RF). Por ejemplo, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 puede convertir hacia abajo una señal de RF (por ejemplo, una onda milimétrica) recibida a través del primer conjunto de antenas 710 o del segundo conjunto de antenas 720 a una señal de IF, y la señal de IF puede proporcionarse al segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 dispuesto en la segunda placa de circuito impreso 540.

Al menos algunas de la pluralidad de capas conductoras incluidas en la primera placa de circuito impreso 611 pueden incluir una línea de transmisión (por ejemplo, una línea de RF) entre una o más conjuntos de antenas 710 y 720 y el primer circuito de comunicación inalámbrica 730. La línea de transmisión es una estructura para entregar una señal de frecuencia (por ejemplo, un voltaje o una corriente), y puede ser referida como un sistema conductor que utiliza una operación de entrega de ondas por un parámetro del medio eléctrico (por ejemplo, una resistencia, una inductancia, una conductancia o una capacitancia por unidad de longitud). Por ejemplo, al menos algunas de la pluralidad de capas conductoras incluidas en la primera placa de circuito impreso 611 pueden incluir una ruta eléctrica (o una línea de cableado) para suministrar energía eléctrica al uno o más conjuntos de antenas 710 y 720 entre el uno o más conjuntos de antenas 710 y 720 y el primer circuito de comunicación inalámbrica 730.

El primer conector 750 puede estar dispuesto sobre o acoplado a la segunda superficie 611d de la primera placa de circuito impreso 611 a través de un miembro de unión conductor tal como soldadura, y puede estar conectado eléctricamente a la primera placa de circuito impreso 611. El primer conector 750 puede estar conectado eléctricamente a varios otros elementos dispuestos en el primer circuito de comunicación inalámbrica 730, el circuito de gestión de energía 740, o la primera placa de circuito impreso 611 a través de al menos una línea de cableado incluida en la primera placa de circuito impreso 611. El dispositivo electrónico 500, por ejemplo, puede incluir un segundo conector (no ilustrado) montado en la segunda placa de circuito impreso 540. Según una realización, el dispositivo electrónico 500 puede incluir una ruta eléctrica (no ilustrada) como una placa de circuito impreso flexible (FPCB) o un cable coaxial que conecta eléctricamente el primer conector 750 y el segundo conector.

Refiriéndonos a la FIG. 5A, en una realización, el dispositivo electrónico 500 puede incluir un segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 (por ejemplo, el módulo de comunicación inalámbrica 192 de la FIG. 1) conectado eléctricamente a la segunda placa de circuito impreso 540, un procesador 504 (por ejemplo, el procesador 120 de la FIG. 1), una memoria 505 (por ejemplo, la memoria 130 de la FIG. 1), un módulo de gestión de energía 506 (por ejemplo, el módulo de gestión de energía 188 de la FIG. 1), o al menos una antena 507.

La segunda placa de circuito impreso 540, por ejemplo, puede incluir una tercera superficie 540a y una cuarta superficie (no ilustrada) orientadas en direcciones opuestas. En una realización, con referencia a las FIG. 5A, 5B, 7A y 7B, la segunda superficie 611b de la primera placa de circuito impreso 611 puede estar orientada hacia la tercera superficie 540a de la segunda placa de circuito impreso 540. El primer módulo de comunicación inalámbrica 501, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502, el procesador 504, el módulo de gestión de energía 506, o la memoria 505 pueden estar dispuestos en o acoplados a la segunda placa de circuito impreso 540 a través de un miembro de unión conductor (no ilustrado) tal como soldadura.

Según una realización, al menos una antena 507 (por ejemplo, el primer módulo de antena 242 o el segundo módulo de antena 244 de la FIG. 2) puede conectarse eléctricamente a la segunda placa de circuito impreso 540 a través de diversas rutas eléctricas. En algunas realizaciones, la al menos una antena 507 puede estar dispuesta en la segunda placa de circuito impreso 540 o puede realizarse en un patrón conductor (por ejemplo, un micro-strip) incluido en la segunda placa de circuito impreso 540. Según diversas realizaciones, la al menos una antena 507 puede estar dispuesta en una carcasa (no ilustrada) que define una apariencia externa del dispositivo electrónico 500 o puede ser realizada por al menos una porción (por ejemplo, al menos una porción de la estructura de bisel lateral 510) de la carcasa.

Según una realización, el procesador 504 puede controlar al menos un elemento (por ejemplo, un elemento de hardware o software) del dispositivo electrónico 500 conectado eléctricamente al procesador 504 mediante la ejecución de software, y puede realizar diversos procesamientos de datos o cálculos. Según una realización, el

5 procesador 504 puede procesar un comando o datos almacenados en la memoria 505. Por ejemplo, el procesador 504 puede transmitir y/o recibir una señal a través del primer módulo de comunicación inalámbrica 501 o del segundo módulo de comunicación inalámbrica 502. El procesador 504 puede escribir y leer datos en y desde la memoria 505. El procesador 504 puede realizar funciones de una pila de protocolos requerida por los estándares de comunicación. Una parte del segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 y/o del procesador 504 puede denominarse procesador de comunicaciones (CP).

10 Según una realización, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede realizar funciones para transmitir y recibir una señal a través de un canal inalámbrico. Por ejemplo, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede realizar una función de conversión entre una señal de banda base y un flujo de bits de acuerdo con un estándar de capa física de un sistema. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 genera símbolos complejos por medio de la codificación y modulación de un flujo de bits de transmisión. Cuando se reciben datos, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede restaurar un flujo de bits decodificando y demodulando una señal de banda base. El segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede convertir hacia arriba una señal de RF y transmitirla a través de al menos una antena, y puede convertir hacia abajo la señal de RF recibida a través de al menos una antena a una señal de banda base. Por ejemplo, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede incluir elementos tal como un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor digital a analógico (DAC) y un convertidor analógico a digital (ADC).

20 Según una realización, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede incluir una pluralidad de circuitos de comunicación inalámbrica para procesar señales de diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede incluir una pluralidad de circuitos de comunicación inalámbrica para soportar una pluralidad de diferentes tecnologías de conexión inalámbrica. Por ejemplo, las diferentes tecnologías de conexión inalámbrica pueden incluir Bluetooth de baja energía (BLE), Wi-Fi, Wi-Fi Gigabyte (WiGig) o una red celular (por ejemplo, LTE (evolución a largo plazo)). Además, las diferentes bandas de frecuencia pueden incluir una banda de frecuencia superalta (SHF) (por ejemplo, aproximadamente 2,5 GHz o aproximadamente 5 GHz) y una banda de ondas milimétricas (por ejemplo, aproximadamente 60 GHz).

30 Según una realización, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede incluir un procesador de banda base, al menos un circuito de comunicación (por ejemplo, un circuito integrado de frecuencia intermedia (IFIC)), o un RFIC. El segundo módulo de comunicación inalámbrica 502, por ejemplo, puede incluir un procesador de banda base independiente del procesador 504 (por ejemplo, un procesador de aplicaciones (AP)).

35 Según una realización, el primer módulo de comunicación inalámbrica 501 puede incluir un primer circuito de comunicación inalámbrica 730. El segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede incluir al menos uno de un segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o un tercer circuito de comunicación inalámbrica 5032. El dispositivo electrónico 500 puede incluir además una o más interfaces para soportar la comunicación entre chips, entre el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 y el procesador 504. El procesador 504, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022, o el tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023 pueden transmitir o recibir datos (o una señal) mediante el uso de una interfaz (por ejemplo, un canal de comunicación entre procesadores) entre chips.

40 Según una realización, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o el tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023 pueden proporcionar una interfaz para realizar la comunicación con otros objetos. El segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022, por ejemplo, puede soportar comunicación inalámbrica para una segunda red (por ejemplo, la segunda red celular 294 de la FIG. 2) que utiliza un módulo de antena 610. El tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023, por ejemplo, puede soportar comunicación inalámbrica para una primera red (por ejemplo, la primera red celular 292 de la FIG. 2) que utiliza al menos una antena 507. Según una realización, la primera red puede incluir una red de 4ª generación (4G), y la segunda red puede incluir una red de 5ª generación (5G). La red 4G, por ejemplo, puede soportar un protocolo de evolución a largo plazo (LTE) regulado por el 3GPP. La red 5G, por ejemplo, puede soportar un nuevo protocolo de radio (NR) regulado por el 3GPP. Según diversas realizaciones, la primera red puede estar relacionada con Wi-Fi o con un sistema de posicionamiento global (GPS).

50 Según una realización, el tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023 puede recibir una señal (en lo sucesivo, una señal de radiofrecuencia (RF)) de alta frecuencia para la primera red (p. ej., la red 4G) a través de al menos una antena 507, y puede modular (p. ej., convertir hacia abajo) la señal de RF recibida a una señal (en lo sucesivo, una señal de banda base) de baja frecuencia y transmitir la señal de RF modulada al procesador 504. El tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023 puede recibir una señal de banda base para la primera red desde el procesador 504, y puede modular (por ejemplo, convertir hacia arriba) la señal de banda base recibida a una señal de RF y transmitir la señal de banda base modulada al exterior a través de al menos una antena 507. Según una realización, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 del primer módulo de comunicación inalámbrica 501 puede incluir un RFIC. Según diversas realizaciones, cuando la señal de RF se modula a una señal de banda base o una señal de banda base se modula a una señal de RF, se puede utilizar una entrada de un oscilador local (LO).

60 Según una realización, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 puede recibir del procesador 504 una

señal de banda base para la segunda red. El segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 puede convertir una señal de banda base en una señal IF utilizando una entrada (en lo sucesivo, una señal LO) por el LO, y transmitir una señal IF al módulo de antena 610. El módulo de antena 610 puede recibir una señal IF del segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022. El módulo de antena 610 puede convertir una señal de IF en una señal de RF utilizando una señal de LO, y puede transmitir la señal de RF al exterior a través de uno o más conjuntos de antenas 710 y 720 incluidos en el módulo de antena 610.

De acuerdo con una realización, el módulo de antena 610 puede recibir una señal de RF a través de uno o más conjuntos de antenas 710 y 720. El módulo de antena 610 puede convertir una señal de RF en una señal de IF utilizando una señal LO, y puede transmitir la señal de IF al segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022. El segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 puede recibir una señal IF del módulo de antena 610. El segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 puede convertir una señal de IF en una señal de banda base utilizando una señal de LO, y puede transmitir una señal de banda base al procesador 504. Según una realización, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 puede incluir un IFIC. El segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 puede transmitir y/o recibir una segunda señal de una banda de frecuencia de aproximadamente 5 GHz a aproximadamente 15 GHz.

Según una realización, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 pueden incluir una pluralidad de rutas de transmisión/recepción. Por ejemplo, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 pueden incluir un sistema de formación de haz que procesa una señal transmitida o recibida de tal manera que la energía radiada desde la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 710 o del segundo conjunto de antenas 720 se concentra en una dirección específica en un espacio. El sistema de formación de haz puede permitir que se reciba una señal intensa en una dirección deseada o que se entregue en una dirección deseada, o puede impedir que se reciba una señal procedente de una dirección no deseada. El sistema de formación del haz puede ajustar la forma y la dirección del haz utilizando una diferencia entre las amplitudes o fases de las señales portadoras en una banda de RF.

Según una realización, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 pueden controlarse para tener una diferencia de fase para los elementos de antena. Por ejemplo, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 pueden incluir una primera ruta eléctrica conectada eléctricamente a un primer punto del primer elemento de antena y una segunda ruta eléctrica conectada eléctricamente a un segundo punto del segundo elemento de antena. El procesador 504, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 o el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 pueden proporcionar una diferencia de fase entre una primera señal en el primer punto y una segunda señal en el segundo punto. Según diversas realizaciones (no ilustradas), el dispositivo electrónico 500 puede incluir uno o más desfases dispuestos en el módulo de antena 610 (o en el primer circuito de comunicación inalámbrica 730) o en la primera placa de circuito impreso 540. El uno o más desfases pueden ajustar las fases para la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto 710 o del segundo conjunto 720 de antenas.

Por ejemplo, el sistema de formación de haz puede formar un patrón de haz (por ejemplo, la anchura y la dirección de un haz) ajustando las fases de la corriente suministrada a la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713, y 714 del primer conjunto de antenas 710 y la pluralidad de elementos de antena 721, 722, 723, y 724 del segundo conjunto de antenas 720. Según una realización, mediante el sistema de formación de haz, la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713 y 714 del primer conjunto de antenas 710 son operables para formar un haz que irradia una cantidad relativamente grande de energía en la primera dirección (por ejemplo, una dirección del eje +z), a la que está orientada la primera superficie 611a de la primera placa de circuito impreso 611. Según una realización, mediante el sistema de formación de haz, la pluralidad de elementos de antena 721, 722, 723 y 724 del segundo conjunto de antenas 720 puede formar un haz que irradia una cantidad relativamente grande de energía en la segunda dirección (por ejemplo, una dirección de eje +y), que es perpendicular a la primera dirección y está orientada hacia la tercera parte de superficie lateral 513.

Según una realización, la memoria 505 puede almacenar información de libro de códigos sobre la formación de haces. El procesador 504, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730, o el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 pueden controlar eficientemente (por ejemplo, asignar o disponer) una pluralidad de haces a través de la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 710 o del segundo conjunto de antenas 720, basándose en la información del libro de códigos.

De acuerdo con varias realizaciones, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 que incluye el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 y/o el tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023 puede formar un módulo junto con el procesador 504. Por ejemplo, el segundo módulo de comunicación inalámbrica 502 puede estar formado integralmente con el procesador 504. En algunas realizaciones, el segundo circuito de comunicación inalámbrica 5022 y/o el tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023 pueden estar dispuestos en un chip o pueden estar formados en forma de chips independientes.

Según una realización, el procesador 504 y un circuito de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el segundo circuito

de comunicación inalámbrica 5022) pueden estar formados integralmente en un chip (chip SoC), y otro circuito de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el tercer circuito de comunicación inalámbrica 5023) puede estar formado en forma de un chip independiente.

5 Según una realización, el módulo de gestión de energía 506 puede gestionar la energía eléctrica suministrada al dispositivo electrónico 500 mediante el uso de una batería (por ejemplo, la batería 189 de la FIG. 1) conectado eléctricamente a la segunda placa de circuito impreso 540.

Refiriéndonos a la FIG. 7B, el circuito de gestión de energía 740 puede estar dispuesto sobre o acoplado a la segunda superficie 611d de la primera placa de circuito impreso 611 a través de un miembro de unión conductor, como soldadura, y puede estar conectado eléctricamente a la primera placa de circuito impreso 611. El circuito de gestión de energía 740 puede estar conectado eléctricamente a otros elementos diversos (por ejemplo, un elemento pasivo) (no ilustrados) dispuestos en el primer circuito de comunicación inalámbrica 730, el primer conector 750, o la primera placa de circuito impreso 611 a través de al menos una línea de cableado incluida en la primera placa de circuito impreso 611. El circuito de administración de energía 740 puede recibir energía eléctrica del módulo de gestión de energía 506 de la FIG. 5A a través de una ruta eléctrica como una FPCB o un cable coaxial, y puede gestionar la energía eléctrica suministrada al módulo de antena 610 utilizando la energía eléctrica recibida. De acuerdo con una realización, el circuito de gestión de energía 740 se puede implementar como al menos parte de, por ejemplo, un circuito integrado de gestión de energía (PMIC).

El circuito de gestión de energía 740 puede omitirse del módulo de antena 610. El módulo de gestión de la energía 506 puede gestionar la energía suministrada al dispositivo electrónico 610.

20 Según una realización, la placa trasera 580 puede estar formada de un aislante tal como vidrio o un polímero o un material dieléctrico. Según una realización, la capa conductora 620a puede estar dispuesta entre la placa trasera 580 y la segunda placa de circuito impreso 540. Según una realización la capa conductora 620^a está dispuesta en la placa trasera 580 o acoplada a ella. Por ejemplo, la capa conductora 620a puede formarse recubriendo un material conductor sobre la placa trasera 580 o adhiriendo una película conductora (por ejemplo, una película de cobre) o una placa conductora (por ejemplo, una placa de cobre) a la placa trasera 580.

De acuerdo con una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580, la capa conductora 620a no se solapa con el módulo de antena 610. Según diversas realizaciones, la placa trasera 580 no se solapa con uno o más conjuntos de antenas 710 y 720.

30 Refiriéndonos a la FIG. 5B, una película 620b puede estar dispuesta entre la placa trasera 580 y la segunda placa de circuito impreso 540. La película 620b puede incluir un patrón o color específico, y puede verse desde el exterior a través de la placa trasera 580. La película 620b puede incluir una primera zona 621 formada por un material no conductor y una segunda zona 622 tratada para tener características conductoras en una zona que no se superpone al módulo de antena 610. La película 620b puede formarse para incluir un material conductor mediante un método de recubrimiento de un material conductor en la segunda zona 622 o depositando un material conductor.

35 Refiriéndonos a la FIG. 6, en una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto al menos parcialmente entre la tercera parte de superficie lateral 513 y la capa conductora 620 (o la zona conductora).

40 En lo sucesivo, a menos que se describa de otro modo, la capa conductora 620 se entenderá como un concepto que incluye una zona (por ejemplo, la segunda zona 622 de la FIG. 5B) que, entre la capa conductora 620a y la película 620b de la FIG. 5B, incluye un material conductor.

45 Refiriéndonos a la FIG. 6, en una realización, el dispositivo electrónico 500 incluye una antena 570 (por ejemplo, la al menos una antena 507) dispuesta entre la placa trasera 580 y la batería (por ejemplo, la batería 450 de la FIG. 4). Según una realización, la antena 570 está dispuesta en la placa trasera 580. La antena 570 (por ejemplo, la antena 470 de la FIG. 4), por ejemplo, puede incluir una antena NFC, una antena de carga inalámbrica y/o una antena MST. La antena 570 puede llevar a cabo, por ejemplo, comunicación de campo cercano con un dispositivo externo o puede transmitir y recibir de forma inalámbrica la energía eléctrica necesaria para la carga. Según una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580, la capa conductora 620 está dispuesta entre el módulo de antena 610 y la antena 570.

50 En una realización, la antena 570 puede incluir una bobina como radiador de antena. En una realización, la antena 570 puede incluir una pluralidad de bobinas. Por ejemplo, cada una de las bobinas puede estar configurada para soportar una de NFC, carga inalámbrica o MST. En una realización, la antena 570 puede incluir una placa de circuito impreso en la que se disponen las bobinas.

55 En la divulgación, a menos que se describa de otro modo, la antena 570 se entenderá como un concepto que incluye un radiador de antena, un circuito de comunicación que alimenta energía eléctrica al radiador de antena, y/o una toma de tierra conectada al radiador de antena. Por ejemplo, la antena 570 puede incluir una placa de circuito impreso que incluya un circuito de comunicación, y un radiador de antena (por ejemplo, un patrón conductor o un parche conductor) formado integralmente con la placa de circuito impreso.

En una realización, la antena 570 puede incluir un miembro no conductor dispuesto en una ubicación adyacente a la placa trasera. Por ejemplo, la antena 570 puede incluir una película protectora conductora laminada sobre el radiador de la antena, y la película protectora conductora puede estar unida a la placa trasera. En una realización, cuando la antena 570 incluye una placa de circuito impreso, la antena puede incluir un miembro no conductor dispuesto entre la placa de circuito impreso y la placa trasera. En una realización, el miembro no conductor puede incluir un material dieléctrico, como poliimida o plástico.

En una realización, puede proporcionarse una placa de circuito impreso que incluya componentes electrónicos y patrones conductores relacionados con una operación de la antena 570. La placa de circuito impreso de la antena 570 puede incluir un material con una permitividad diferente a la de la placa trasera 580. Por ejemplo, cuando la placa trasera 580 incluye un material con una primera permitividad, la placa de circuito impreso de la antena 570 puede incluir un material con una segunda permitividad que es mayor que la primera permitividad.

Aunque no se ilustra, en una realización de la divulgación, la antena 570 dispuesta bajo la placa trasera 580 puede sustituirse por otro componente. Por ejemplo, la antena 570 puede sustituirse por un componente electrónico, como un módulo de cámara o un módulo de altavoz, dispuesto en un dispositivo electrónico. Como otro ejemplo, la antena 570 puede sustituirse por un módulo de antena que admita una onda milimétrica diferente a la del módulo de antena 610. Como otro ejemplo, la antena 570 puede ser reemplazada por un radiador de antena formado integralmente con la placa trasera 580. En las realizaciones, que se describirán a continuación, la antena 570 puede entenderse como un concepto que incluye los componentes. Por ejemplo, en las FIG. 5A a 30, la antena 570 puede sustituirse por un módulo de altavoz.

En una realización, la antena 570 (o un componente que sustituye a la antena 570, en adelante, la misma) puede incluir un miembro dieléctrico. Un miembro dieléctrico puede incluir un material dieléctrico con una permitividad que es diferente de la de la placa trasera. Por ejemplo, la placa trasera 580 puede incluir un material dieléctrico con una primera permitividad, y el miembro dieléctrico puede incluir un material dieléctrico con una segunda permitividad. Debido a que la antena 570 incluye el miembro dieléctrico, la antena puede tener una permitividad que es diferente de la de la placa trasera 580.

Refiriéndonos a la FIG. 5A, según una realización, la capa conductora 620a reduce una influencia eléctrica, por parte de la placa trasera 580, sobre las características de radiación de la antena (por ejemplo, un patrón de haz o un estado de polarización de las ondas electromagnéticas) del módulo de antena 610. Esto se debe a que la capa conductora 620 puede apantallar ondas electromagnéticas (o campos electromagnéticos). En una realización, la capa conductora 620a incluye un material, como aluminio (Al), cobre (Cu) y plata (Ag), que puede apantallar las ondas electromagnéticas.

De acuerdo con una realización, la capa conductora 620a impide que las ondas electromagnéticas radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 y/o el segundo conjunto de antenas 720 del módulo de antena 610 se propaguen a través de la placa trasera 580 para ser entregadas a elementos eléctricos tales como la antena 570, y reduce las influencias eléctricas, por las ondas electromagnéticas, sobre un elemento eléctrico tal como la antena 570.

Por ejemplo, cuando se omite la capa conductora 620a, la placa trasera 580 es una guía de ondas, a través de la cual se propagan las ondas electromagnéticas irradiadas desde el primer conjunto de antenas 710 y/o el segundo conjunto de antenas 720 del módulo de antena 610, y puede ser operada como una ruta para un medio que permite la propagación de las ondas electromagnéticas utilizando una propiedad de reflexión total. Las características de radiación de antena del módulo de antena 610, por ejemplo, pueden incluir un patrón de radiación de antena o un patrón de haz que es una función direccional que representa una distribución relativa de energía eléctrica radiada desde el elemento de antena 711, 712, 713, 714, 721, 722, 723, o 724, y un estado de polarización (o una polarización de antena) de ondas electromagnéticas radiadas desde el elemento de antena 711, 712, 713, 714, 721, 722, 723, o 724. Cuando la placa trasera 580 opera como guía de ondas, puede resultar difícil que el módulo de antena 610 tenga características de radiación de antena correspondientes a una frecuencia seleccionada o especificada y, en consecuencia, el rendimiento de la antena puede deteriorarse. Cuando las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610 se guían a través de la placa trasera 580 y llegan a la antena 570, el rendimiento de la antena puede deteriorarse.

Según una realización, el módulo de antena 610 forma un primer patrón de haz, en el que los patrones de haz formados en la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713 y 714 del primer conjunto de antenas 710 se combinan entre sí. El primer patrón de haz es una zona efectiva en la que el primer conjunto de antenas 710 irradia o detecta ondas electromagnéticas, y se forma combinando la energía eléctrica radiada de la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713 y 714 del primer conjunto de antenas 710. Según una realización, el módulo de antena 610 tiene una directividad mediante la cual la energía de ondas electromagnéticas puede concentrarse o las ondas pueden transmitirse y recibirse en una dirección específica. Por ejemplo, mediante el sistema de formación de haz, el primer conjunto de antenas 710 es operable para formar un haz que irradia una cantidad relativamente grande de energía en la primera dirección (por ejemplo, la dirección del eje +z), a la que está orientada la primera superficie 611a de la primera placa de circuitos impresos 611. Por ejemplo, el primer patrón de haz puede tener la forma de radiación transversal. El primer patrón de haz en forma de radiación transversal puede incluir un lóbulo principal en una dirección en la que la energía de radiación se hace máxima sustancialmente sin lóbulos laterales.

- De acuerdo con una realización, el primer patrón de haz incluye un lóbulo principal que se forma sustancialmente en la primera dirección (por ejemplo, la dirección del eje +z) que se enfrenta a la primera superficie 611a de la primera placa de circuito impreso 611. Cuando se omite la capa conductora 620, al menos algunos de los campos electromagnéticos formados por el primer conjunto de antenas 710 pueden reflejarse en la placa trasera 580, y los componentes reflejados pueden causar compensaciones y/o interferencias en la dirección de radiación máxima (en alineación) (por ejemplo, la dirección del lóbulo principal), causando deformación (distorsión) del primer patrón de haz. La deformación (distorsión) del patrón del primer haz, por ejemplo, puede incluir un nulo formado entre los lóbulos (por ejemplo, grupos de radiación en los que las distribuciones de energía de las ondas electromagnéticas se dividen en varias direcciones) del patrón del primer haz. El nulo, por ejemplo, puede indicar una zona ineficaz en la que el primer conjunto de antenas 710 no puede radiar o detectar las ondas electromagnéticas. El nulo, por ejemplo, puede indicar una dirección en la que la intensidad de radiación es sustancialmente 0. De acuerdo con una realización, la capa conductora 620 evita la deformación (por ejemplo, la distorsión) del primer patrón de haz reduciendo la propagación de las ondas electromagnéticas (u ondas) radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 a través de la placa trasera 580 por reflexión total.
- 5 Cuando no hay capa conductora 620, las ondas electromagnéticas generadas en el módulo de antena 610 y que se propagan a través de la placa trasera 580 pueden ser reflejadas totalmente en el interior de la placa trasera 580. Las ondas electromagnéticas irradiadas al exterior del dispositivo electrónico de nuevo como parte de las ondas electromagnéticas totalmente reflejadas en el interior de la placa trasera 580 pueden disminuir el rendimiento del haz principal (es decir, un primer haz) del módulo de antena 610.
- 10 De acuerdo con una realización, la capa conductora 620 impide que las ondas electromagnéticas (u ondas) radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 se propaguen a través de la placa trasera 580 para ser entregadas a elementos eléctricos tales como la antena 570, y puede reducir las influencias eléctricas, por las ondas electromagnéticas, sobre un elemento eléctrico tal como la antena 570. Por ejemplo, la capa conductora 620 puede apantallar o amortiguar las ondas electromagnéticas (u ondas) radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 entre el módulo de antena 610 y la antena 570. Según una realización, la capa conductora 620 reduce las influencias eléctricas en las bandas de frecuencia de la antena 570 por las ondas electromagnéticas (u ondas) radiadas desde el primer conjunto de antenas 710.
- 15 De acuerdo con una realización, las ondas electromagnéticas radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 pueden incluir ondas dualmente polarizadas. Por ejemplo, el módulo de antena 610 puede radiar ondas polarizadas horizontalmente (H-pols) y ondas polarizadas verticalmente (V-pols) a través del primer conjunto de antenas 710. Las polarizaciones pueden estar en la dirección de los campos eléctricos de la antena. De acuerdo con una realización, las ondas polarizadas horizontalmente son polarizaciones lineales en las que las direcciones de los vectores de campo eléctrico son horizontales, y pueden ser paralelas al plano de tierra (por ejemplo, un plano de tierra que es paralelo al plano x-y) incluido en la primera placa de circuito impreso 611. Según una realización, las ondas polarizadas verticalmente pueden ser polarizaciones lineales en las que las direcciones de los vectores de campo eléctrico son verticales, y pueden ser perpendiculares al plano de tierra incluido en la primera placa de circuito impreso 611. El plano de tierra puede estar relacionado con las características de radiación del módulo de antena 610. Por ejemplo, las características de radiación del módulo de antena 610 pueden determinarse basándose en una distancia, por la cual la pluralidad de elementos de antena incluidos en el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720 están separados del plano de tierra. Por ejemplo, las características de radiación del módulo de antena 610 pueden determinarse basándose en la forma (por ejemplo, la anchura, la longitud o el grosor) del plano de tierra. Por ejemplo, las características de radiación del módulo de antena 610 pueden determinarse basándose en un material aislante (por ejemplo, la permitividad) entre la pluralidad de elementos de antena incluidos en el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720 y el plano de tierra.
- 20 De acuerdo con una realización, la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713, y 714 del primer conjunto de antenas 710 pueden formar ondas polarizadas horizontalmente y ondas polarizadas verticalmente a través de alimentación única o alimentación múltiple. De acuerdo con una realización, la ubicación o el número de las partes de alimentación de la pluralidad de elementos de antena 711, 712, 713 y 714 del primer conjunto de antenas 710 puede establecerse de varias formas teniendo en cuenta la coincidencia de impedancias.
- 25 Según una realización, la película 620b que incluye la capa conductora 620a o el material conductor no se limita a la forma ilustrada en la FIG. 5A o 5B, y pueden formarse de diversas maneras de acuerdo con una condición de contorno de las ondas polarizadas horizontalmente de la placa trasera 580 de tal manera que la deformación (o distorsión) de las ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 y las ondas polarizadas horizontalmente puedan reducir una influencia sobre un elemento eléctrico tal como la antena 570.
- 30 Según una realización, la forma de la capa conductora 620 puede estar relacionada con la longitud de una onda que puede apantallar ruido (por ejemplo, al menos algunas de las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610) para una frecuencia seleccionada o especificada por un sistema de antena que utiliza la antena 570. Por ejemplo, cuando la frecuencia seleccionada o especificada es de 2,4 GHz, la longitud de la capa conductora 620 en la dirección del eje y puede realizarse a una longitud de onda (aproximadamente 30 mm) de 2,4 GHz o su rango umbral. Según diversas realizaciones, el sistema de antenas puede transmitir o recibir una señal de frecuencia en redes Wi-Fi, 2G, 3G, LTE, 5G u otras redes diversas, y la capa conductora 620 puede estar formada para tener una
- 35 40 45 50 55 60

longitud de onda para la frecuencia correspondiente.

En una realización, la capa conductora 620 está situada en las rutas de guía de ondas (p) de, entre las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610, las ondas electromagnéticas que se orientan en la dirección del eje y. En una realización, la capa conductora 620 está configurada para apantallar campos electromagnéticos orientados en la dirección del eje y o sustancialmente en la dirección del eje y desde el módulo de antena 610. Por consiguiente, en una realización, la capa conductora 620 puede tener una anchura mayor que la del módulo de antena 610. Con referencia a la FIG. 6, el módulo de antena 610 puede tener una primera anchura w_1 en una segunda dirección (es decir, la dirección del eje +x) que es sustancialmente perpendicular a la primera dirección (es decir, la dirección del eje y) que se enfrenta a la antena 570 desde el módulo de antena 610. La anchura w_2 en la segunda dirección de la capa conductora 620 puede ser mayor que la primera anchura w_1 del módulo de antena 610. Dado que la capa conductora 620 está configurada para tener una anchura mayor que la del módulo de antena 610, los campos electromagnéticos que se propagan en la primera dirección desde el módulo de antena 610 a través de la placa trasera 580 pueden apantallarse.

En una realización, una primera distancia d_1 entre la capa conductora 620 y el módulo de antena 610 puede ser más corta que la segunda distancia d_2 entre la capa conductora 620 y la antena 570.

Según una realización, aunque no se ilustra, el dispositivo electrónico 500 puede incluir una capa conductora adicional entre el módulo de antena 610 y la primera parte de superficie lateral 511. Por ejemplo, la capa conductora 620 puede extenderse entre el módulo de antena 610 y la primera parte de superficie lateral 511. La capa conductora dispuesta entre el módulo de antena 610 y la primera parte de superficie lateral 511 puede evitar la deformación (o distorsión) de las ondas polarizadas verticalmente, y puede reducir una influencia eléctrica sobre al menos un elemento eléctrico entre la primera parte de superficie lateral 511 y el módulo de antena 610 por las ondas polarizadas horizontalmente.

Según una realización, el módulo de antena 610 puede formar un segundo patrón de haz, en el que los patrones de haz formados en la pluralidad de elementos de antena 721, 722, 723, y 724 del segundo conjunto de antena 72- se combinan entre sí. El segundo patrón de haz es una zona efectiva en la que el segundo conjunto de antenas 720 puede radiar o detectar ondas electromagnéticas, y puede formarse combinando la potencia de radiación de la pluralidad de elementos de antena 721, 722, 723, y 724 del segundo conjunto de antenas 720. Por ejemplo, el segundo patrón de haz puede tener la forma de fase progresiva. Se pueden proporcionar un lóbulo principal y un lóbulo lateral que son grupos de radiación, en los que las distribuciones de energía de las ondas electromagnéticas radiadas desde el segundo conjunto de antenas 720 se dividen en varias direcciones. Por ejemplo, en el lóbulo principal del segundo patrón de haz, la energía de radiación puede formarse sustancialmente en la segunda dirección (por ejemplo, la dirección del eje +y) que se enfrenta a la tercera parte de superficie lateral 513.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva del dispositivo electrónico 150 de la FIG. 5A de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 9 es una vista en sección transversal del dispositivo electrónico de la FIG. 8 de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a la FIG. 8 y 9, en una realización, un dispositivo electrónico 500 incluye una placa frontal 520, una estructura de bisel lateral 510, un miembro de soporte 515, una pantalla 530, una segunda placa de circuito impreso 540, una batería 550, una antena 570, una placa trasera 580, un módulo de antena 610 o una capa conductora 620. Al menos uno de los componentes del dispositivo electrónico 500 puede ser igual o similar a al menos uno de los elementos ilustrados en la FIG. 5A, y en lo que sigue se omitirán las descripciones repetidas de los mismos.

La placa frontal 520, por ejemplo, puede ser la placa frontal 302 de la FIG. 3A o la placa frontal 420 de la FIG. 4. El miembro de soporte 515, por ejemplo, puede ser el primer miembro de soporte 411 de la FIG. 4. El primer miembro de soporte 515 puede estar conectado a la estructura de bisel lateral 510 o puede estar formado integralmente con la estructura de bisel lateral 510.

De acuerdo con una realización, el miembro de soporte 515 puede incluir una superficie 515a, sobre la que está dispuesta la segunda placa de circuito impreso 540, y una superficie opuesta 515b, sobre la que está dispuesta la pantalla 530 (por ejemplo, la pantalla 430 de la FIG. 4). La batería 550 puede estar conectada eléctricamente a la segunda placa de circuito impreso 540 a través de una ruta eléctrica 594 tal como un FPCB.

El dispositivo electrónico 500 puede incluir diversos elementos eléctricos 591, 592, 593 y 595 dispuestos en la segunda placa de circuito impreso 540. Por ejemplo, los elementos eléctricos 591, 592 y 593 pueden incluir un receptor de audio 591, una cámara 592 (por ejemplo, el segundo dispositivo de cámara 312 de la FIG. 3B), un circuito de comunicación (por ejemplo, el circuito integrado (IC) WiFi) 593, o un conector de tarjeta de memoria (por ejemplo, un conector de tarjeta SIM) 595. La segunda placa de circuito impreso 540 puede incluir una tercera superficie 540a orientada hacia la placa trasera 580, y una cuarta superficie 540b orientada hacia la placa frontal 520. Los diversos elementos eléctricos, como el receptor de audio 591, la cámara 592 o el circuito de comunicación 593, pueden estar dispuestos en la tercera superficie 540a. Los distintos elementos, como el conector de la tarjeta de memoria 595 o el IC 596, pueden estar dispuestos en la cuarta superficie 540b. Los otros diversos elementos

eléctricos (por ejemplo, los elementos incluidos en el dispositivo electrónico 101 de la FIG. 1) pueden estar dispuestos en la tercera superficie 540a o en la cuarta superficie 540b de la primera placa de circuito impreso 540.

Según una realización, el módulo de antena 610 está dispuesto entre la placa trasera 580 y la placa 540 de circuito impreso. Aunque no se ilustra, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto en (o acoplado a) una parte que está conectada al miembro de soporte 515 o se extiende desde el miembro de soporte 515. El módulo de antena 610 puede incluir una segunda placa de circuito impreso 611 que incluye el primer conjunto de antenas 710 y/o el segundo conjunto de antenas 720. La primera placa de circuito impreso 611 puede incluir una primera superficie 611a que está orientada hacia la placa trasera 580, y una segunda superficie 611b que está orientada hacia la segunda placa de circuito impreso 540. Según una realización, la primera superficie 611a (o la segunda superficie 611b) de la primera placa de circuito impreso 611 puede ser sustancialmente paralela a la tercera superficie 540a o a la cuarta superficie 540b de la segunda placa de circuito impreso 540.

En la realización ilustrada, el módulo de antena 610 puede estar separado de la placa trasera 580 por un intervalo predeterminado. Por ejemplo, puede haber un espacio de aire entre el módulo de antena 610 y la placa trasera 580. En otra realización, el módulo de antena 610 puede estar adyacente a la placa trasera 580. Por ejemplo, el módulo de antena 610 puede estar unido a la placa trasera 580.

La capa conductora 620, por ejemplo, puede estar unida a la placa trasera 580. De acuerdo con una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580, la capa conductora 620 está dispuesta en la placa trasera 580 para no solapar el módulo de antena 610. Según una realización, visto desde la parte superior de la placa trasera 580, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto entre la tercera parte de superficie lateral 513 y la capa conductora 620.

La antena 570, por ejemplo, puede estar unida a la placa trasera 580. De acuerdo con otra realización, la antena 570 puede estar unida a la batería 550. Según una realización, vista desde la parte superior de la placa trasera 580, la capa conductora 620 está dispuesta entre el módulo de antena 610 y la antena 570.

Según una realización, la capa conductora 620 reduce la propagación de las ondas electromagnéticas (por ejemplo, las ondas polarizadas horizontalmente o las ondas polarizadas verticalmente) radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720 a través de la placa trasera 580 por reflexión total para evitar la deformación (por ejemplo, distorsión) de las ondas electromagnéticas. Por ejemplo, cuando se omite la capa conductora 620, las ondas electromagnéticas pueden reflejarse en la placa trasera 580, y los componentes reflejados pueden causar la deformación (o distorsión) de las ondas electromagnéticas al tiempo que causan compensaciones y/o interferencias.

De acuerdo con una realización, la capa conductora 620 impide que las ondas electromagnéticas (u ondas polarizadas horizontalmente u ondas polarizadas verticalmente) radiadas desde el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720 se propaguen a través de la placa trasera 580 para ser entregadas a elementos eléctricos tales como la antena 570, y puede reducir las influencias eléctricas, por las ondas electromagnéticas, sobre un elemento eléctrico tal como la antena 570. Por ejemplo, la capa conductora 620 puede apantallar o amortiguar las ondas electromagnéticas entre el módulo de antena 610 y la antena 570. Según una realización, la capa conductora 620 puede reducir las influencias eléctricas, por las ondas electromagnéticas, en las bandas de frecuencia de la antena 570.

De acuerdo con una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 580, la capa conductora 620 puede estar dispuesta al menos para solapar el circuito de comunicación (por ejemplo, el IC Wi-Fi) 593. La capa conductora 620 puede reducir las influencias eléctricas, por las ondas electromagnéticas irradiadas desde el primer conjunto de antenas 710 o el segundo conjunto de antenas 720, en el circuito de comunicación 593, y entonces puede asegurar el rendimiento del circuito de comunicación 593.

La FIG. 10 es una vista en perspectiva del dispositivo electrónico 150 de la FIG. 5A de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a la FIG. 10, en una realización, un dispositivo electrónico 1000 incluye una placa frontal 520, una estructura de bisel lateral 510, un miembro de soporte 515, una pantalla 530, una segunda placa de circuito impreso 540, elementos eléctricos 591, 592, 593 y 595, una batería 550, una antena 570, una placa trasera 580, un módulo de antena 610 o una capa conductora 1020. Al menos uno de los componentes del dispositivo electrónico 1000 puede ser igual o similar a al menos uno de los elementos ilustrados en la FIG. 9, y por lo tanto se omitirá una descripción detallada de los mismos.

De acuerdo con una realización, la capa conductora 1020 puede sustituir la capa conductora 620 de la FIG. 9. En una realización, la capa conductora 1020 puede incluir una pluralidad de patrones conductores que están físicamente separados entre sí. Según otra realización (no ilustrada), la capa conductora 1020 puede tener una forma que incluya una pluralidad de aberturas. Según una realización, la capa conductora 1020 puede ser una estructura de brecha de banda electromagnética (EBG) para prevenir un fenómeno de brecha de banda electromagnética (EBG). La estructura EBG, por ejemplo, puede ser una estructura que impida que al menos algunas de las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610 lleguen a la antena 570 en forma

de ruido.

Según una realización, la pluralidad de patrones conductores incluidos en la capa conductora 1020 pueden disponerse en la dirección del eje y en un intervalo predeterminado. De acuerdo con una realización, el intervalo entre la pluralidad de patrones o las anchuras de los patrones conductores puede estar relacionado con la longitud de una onda que puede apantallar el ruido (por ejemplo, al menos algunas de las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610) para una frecuencia seleccionada o especificada por un sistema de antenas que utiliza la antena 570.

La FIG. 11 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación, y la Figura 12 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 13 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas verticalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 14 ilustra un patrón de radiación para ondas polarizadas verticalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, cuando se omite una capa conductora en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a la FIG. 11, en una realización, un dispositivo electrónico 500 incluye una placa frontal 520, una estructura de bisel lateral 510, un miembro de soporte 515, una pantalla 530, una segunda placa de circuito impreso 540, elementos eléctricos 591, 592, 593, 595 y 596, una batería 550, una antena 570, una placa trasera 580, un módulo de antena 610 o una capa conductora 620.

Refiriéndonos a las FIG. 13 y 14, cuando se omite la capa conductora 620, al menos algunas de las ondas electromagnéticas (por ejemplo, las ondas polarizadas horizontalmente o las ondas polarizadas verticalmente) irradiadas desde el módulo de antena 610 pueden reflejarse en la placa trasera 580, y los componentes reflejados pueden causar deformación (o distorsión) de las ondas electromagnéticas al tiempo que causan compensaciones y/o interferencias.

Cuando se omite la capa conductora 620, al menos algunas de las ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde el módulo de antena 610 pueden ser guiadas en la dirección del eje -y 1201 a través de la placa trasera 580 que es operada como guía de ondas. La deformación (o distorsión) de las ondas polarizadas horizontalmente, por ejemplo, puede incluir un nulo formado entre los lóbulos de las ondas polarizadas horizontalmente.

Cuando no hay capa conductora 620, las ondas electromagnéticas generadas en el módulo de antena 610 y que se propagan a través de la placa trasera 580 pueden ser reflejadas totalmente en el interior de la placa trasera 580. Las ondas electromagnéticas irradiadas al exterior del dispositivo electrónico de nuevo como parte de las ondas electromagnéticas reflejadas totalmente en el interior de la placa trasera 580 pueden disminuir el rendimiento del haz principal del módulo de antena 610. Con referencia a la FIG. 13, pueden formarse varias ondas eléctricas circulares a lo largo de la placa trasera 580 por las ondas electromagnéticas irradiadas de nuevo al exterior del dispositivo electrónico.

Refiriéndonos a las FIG. 11 y 12, la capa conductora 620 reduce la propagación de las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610 a través de la placa trasera 580 por reflexión total para evitar la deformación (por ejemplo, distorsión) de las ondas electromagnéticas. Por ejemplo, la capa conductora 620 puede reducir la propagación de las ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde el módulo de antena 610 hacia la dirección del eje -y 1201 a través de la placa trasera 580. Según una realización, la capa conductora 620 impide que las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 610 se propaguen a través de la placa trasera 580 para ser entregadas a elementos eléctricos tales como la antena 570, y puede reducir las influencias eléctricas, por las ondas electromagnéticas, sobre un elemento eléctrico tal como la antena 570.

La FIG. 15 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 16 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 17 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo 1700, cuando se omite una capa conductora 620 del dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 18 ilustra un patrón de haz para ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo 1700, cuando se incluye una capa conductora 620 en el dispositivo electrónico de la FIG. 9 de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a las FIG. 15 y 16, el módulo de antena 610 puede formar un patrón de haz 1501 de las ondas polarizadas horizontalmente, en el que los patrones de haz formados en la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 710 de la FIG. 5 A se combinan entre sí. El patrón de haz 1501 de las ondas polarizadas horizontalmente es una zona efectiva en la que el primer conjunto de antenas 710 puede radiar o detectar ondas

electromagnéticas, y puede formarse combinando la potencia eléctrica radiada de la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 710. De acuerdo con una realización, mediante el sistema de formación de haz, el módulo de antena 610 es operable para formar un patrón de haz 1501 de las ondas polarizadas horizontalmente, en el que una cantidad relativamente grande de energía se irradia en una dirección (por ejemplo, la dirección del eje -z) que se enfrenta a la placa trasera 580. Por ejemplo, el patrón del haz 1501 de las ondas polarizadas horizontalmente puede tener la forma de radiación transversal. El patrón del haz de las ondas polarizadas horizontalmente en forma de radiación transversal puede incluir un lóbulo principal en una dirección en la que la energía de radiación se hace máxima sustancialmente sin lóbulos laterales. Según una realización, la capa conductora 620 evita la deformación (por ejemplo, la distorsión) de las ondas polarizadas horizontalmente reduciendo la propagación de las ondas polarizadas horizontalmente radiadas desde el módulo de antena 610 a través de la placa trasera 580 por reflexión total.

Refiriéndonos a las FIG. 17 y 18, cuando se omite la capa conductora 620, al menos algunas de las ondas polarizadas horizontalmente irradiadas desde el módulo de antena 610 pueden reflejarse en la placa trasera 580, y los componentes reflejados pueden causar deformación (o distorsión) de las ondas polarizadas horizontalmente causando compensaciones y/o interferencias. La deformación (o distorsión) de las ondas polarizadas horizontalmente, por ejemplo, puede formar nulos 1701, 1702, 1703, 1704, y 1705 que indican una zona ineficaz, en la que las ondas electromagnéticas no pueden ser radiadas o detectadas o una dirección, en la que la intensidad de radiación es sustancialmente 0.

La FIG. 19 es una vista en sección transversal de un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 20 es una vista en perspectiva, por ejemplo, del dispositivo electrónico de la FIG. 19 de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a las FIG. 19 y 20, en una realización, un dispositivo electrónico 1900 (por ejemplo, el dispositivo electrónico 101 de la FIG. 1, el dispositivo electrónico 300 de la FIG. 3A o 3B, o el dispositivo electrónico 400 de la FIG. 4) incluye al menos uno de una placa frontal 1910 (por ejemplo, la placa frontal 420 de la FIG. 4), una placa trasera 1920 (por ejemplo, la placa trasera 480 de la FIG. 4), una estructura de bisel lateral 1930 (por ejemplo, la estructura de bisel lateral 410 de la FIG. 4), un miembro de soporte 1940 (por ejemplo, el primer miembro de soporte 411 de la FIG. 4), un módulo de antena 1950 (por ejemplo, el módulo de antena 610 de la FIG. 7A o 7B), una capa conductora 1980 (por ejemplo, la capa conductora 620 de la FIG. 9), una segunda placa de circuito impreso 1960 (por ejemplo, la placa de circuito impreso 440 de la FIG. 4), o una placa de circuito impreso flexible 1970. Al menos uno de los elementos del dispositivo electrónico 1900 puede ser igual o similar a al menos uno de los elementos ilustrados en la FIG. 4, y por lo tanto se omitirá una descripción detallada de los mismos.

Por ejemplo, la placa frontal (o una ventana) puede definir una superficie frontal del dispositivo electrónico 1900, y la placa trasera (o una cubierta trasera) 1920 puede definir una superficie trasera del dispositivo electrónico 1900. La estructura de bisel lateral 1930 puede rodear al menos parcialmente un espacio entre la placa frontal 1910 y la placa trasera 1920, y puede definir una superficie lateral 1930a del dispositivo electrónico 1900.

De acuerdo con una realización, la placa frontal 1910 puede incluir una primera porción plana 1911 y una segunda porción curva 1912. La primera porción curva 1912 se puede extender desde la primera porción plana 1911 y puede estar curvada hacia la placa trasera 1920. La superficie frontal del dispositivo electrónico 1900 puede incluir una primera superficie plana 1910a definida por la primera porción plana 1911, y una primera superficie curva 1910b definida por la primera porción curva 1912 y que se extiende desde un borde (no ilustrado) de la primera superficie plana 1910a. Según diversas realizaciones, la primera superficie plana 1910a puede ser la superficie frontal 310A de la FIG. 3A, y la primera superficie curva 1910b puede ser una de las dos primeras zonas 310D de la FIG. 3A.

De acuerdo con una realización, la placa trasera 1920 puede incluir una segunda porción plana 1921 y una segunda porción curva 1922. La segunda porción curva 1922 se puede extender desde la segunda porción plana 1921 y puede estar curvada hacia la placa frontal 1910. La superficie trasera del dispositivo electrónico 1900 puede incluir una segunda superficie plana 1920a definida por la segunda porción plana 1921, y una segunda superficie curva 1920b definida por la segunda porción curva 1922 y que se extiende desde un borde (no ilustrado) de la segunda superficie plana 1920a. De acuerdo con varias realizaciones, la segunda superficie plana 1920a puede ser la superficie trasera 310B de la FIG. 3A, y la segunda superficie curva 1920b puede ser una de las dos segundas zonas 310E de la FIG. 3B.

La superficie lateral 1930a (por ejemplo, la superficie lateral 310C de la FIG. 3A) del dispositivo electrónico 1900 puede conectar la primera superficie curvada 1910b de la placa frontal 1910 y la segunda superficie curvada 1920b de la placa trasera 1920. Según algunas realizaciones (no ilustradas), la primera porción curvada 1912 de la placa frontal 1910 y/o la segunda porción curvada 1922 de la placa trasera 1920 pueden estar formadas para ser planas. Según una realización, el miembro de soporte 1940 (por ejemplo la ménsula) puede estar dispuesto dentro del dispositivo electrónico 1900 para ser conectado a la estructura de bisel lateral 1930 o puede estar formado integralmente con la estructura de bisel lateral 1930. El miembro de soporte 1940, por ejemplo, puede estar formado de un material metálico y/o de un material no metálico (por ejemplo, un polímero). El miembro de soporte 1940

puede incluir una superficie 1940a, sobre la cual está dispuesta la pantalla (no ilustrada) (por ejemplo, la pantalla 430 de la FIG. 4), y una superficie opuesta 1940b, sobre la que está dispuesta la segunda placa de circuito impreso 1960. La pantalla puede estar dispuesta al menos parcialmente a lo largo de la placa frontal 1911. Por ejemplo, la pantalla puede ser una pantalla flexible, y puede incluir una zona plana dispuesta a lo largo de la primera porción plana 1911 y una zona curva dispuesta a lo largo de la primera porción curva 1912.

De acuerdo con una realización, la segunda placa de circuito impreso 1960 puede incluir una cuarta superficie 1960b que se enfrenta al miembro de soporte 1940 y una tercera superficie 1960a que se enfrenta a una dirección que es opuesta a la dirección a la que se enfrenta la cuarta superficie 1960b. De acuerdo con una realización, el módulo de antena 1950 (por ejemplo, el tercer módulo de antena 246 de la FIG. 2 o el módulo de antena 610 de la FIG. 7A) puede incluir una primera placa de circuito impreso 1951 (por ejemplo, la primera placa de circuito impreso 611 de la FIG. 7A). La primera placa de circuito impreso 1951 puede incluir una primera superficie 1951a, y una segunda superficie 1951b orientada en dirección opuesta a la primera superficie 1951a. De acuerdo con una realización, la segunda placa de circuito impreso 1960 puede disponerse para ser sustancialmente perpendicular a la primera placa de circuito impreso 1951. Por ejemplo, la tercera superficie 1960a (o la cuarta superficie 1960b) de la segunda placa de circuito impreso 1960 puede definir un ángulo de sustancialmente 90° con la primera superficie 1951a o la segunda superficie 1951b de la primera placa de circuito impreso 1951. Según una realización, el miembro de soporte 1940 puede incluir una porción 1941 que se extiende entre la segunda placa de circuito impreso 1960 y la primera placa de circuito impreso 1951, y la primera placa de circuito impreso 1951 puede estar dispuesta en la porción 1941.

Según una realización, la primera placa de circuito impreso 1951 puede ser perpendicular a una primera porción plana 1911 de la placa frontal 1910 y/o a una segunda porción plana 1921 de la placa trasera 1920. Según una realización, la segunda porción curvada 1922 de la placa trasera 1920 puede extenderse desde la segunda porción plana 1921 para curvarse hacia el lado frontal de la primera superficie 1951a de la primera placa de circuito impreso 1951.

Según una realización, la primera placa de circuito impreso 1951 puede estar dispuesta para definir un ángulo agudo o un ángulo obtuso con la segunda placa de circuito impreso 1960. Por ejemplo, la tercera superficie 1960a (o la cuarta superficie 1960b) de la segunda placa de circuito impreso 1960 puede definir un ángulo agudo o un ángulo obtuso con la primera superficie 1951a o la segunda superficie 1951b de la primera placa de circuito impreso 1951.

Refiriéndonos a las FIG. 19 y 20, el dispositivo electrónico 1900 puede incluir un tercer conector 2091 dispuesto en un extremo de la placa de circuito impreso flexible 1970, y un cuarto conector 2092 dispuesto en un extremo opuesto de la placa de circuito impreso flexible 1970. El tercer conector 2091 puede estar conectado eléctricamente al primer conector (por ejemplo, el primer conector 750 de la FIG. 7B) dispuesto en la primera placa de circuito impreso 1951, y el cuarto conector 2092 puede estar conectado eléctricamente al segundo conector (no ilustrado) dispuesto en la segunda placa de circuito impreso 1960.

El módulo de antena 1950, por ejemplo, puede incluir al menos una porción del módulo de antena 610 ilustrado en la FIG. 7A o 7B. De acuerdo con una realización, el módulo de antena 1950 puede incluir un primer conjunto de antenas 1952 (por ejemplo, el primer conjunto de antenas 710 de la FIG. 7A) y/o un segundo conjunto de antenas 1953 (por ejemplo, el segundo conjunto de antenas 720 de la FIG. 7A). De acuerdo con una realización, el módulo de antena 1950 puede incluir un primer circuito de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el primer circuito de comunicación inalámbrica 730 de la FIG. 7B) montado en la segunda superficie 1951b.

Según una realización, el primer conjunto de antenas 1952 y/o el segundo conjunto de antenas 1953 pueden estar dispuestos más cerca de la primera superficie 1951a que de la segunda superficie 1951b o pueden estar dispuestos sobre la primera superficie 1951a. Según una realización, la pluralidad de elementos de antena incluidos en el primer conjunto de antenas 1952 puede incluir una antena de parche, y la pluralidad de elementos de antena incluidos en el segundo conjunto de antenas 1953 puede incluir una antena dipolo. Según una realización, las ubicaciones o el número de los conjuntos de antenas o los elementos de antena incluidos en los conjuntos de antenas no se limitan al ejemplo ilustrado en la FIG. 20, y pueden ajustarse de diversas maneras.

De acuerdo con una realización, el primer conjunto de antenas 1952 puede estar dispuesto más cerca de la placa trasera 1920 que el segundo conjunto de antenas 1953. El segundo conjunto de antenas 1953 puede estar más cerca de la placa frontal 1910 que el primer conjunto de antenas 1952.

Según una realización, el sistema de formación de haz puede formar la dirección de un haz ajustando la fase de una corriente suministrada a la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 1952 o a la pluralidad de elementos de antena del segundo conjunto de antenas 1953. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 19, mediante el sistema de formación de haz, el módulo de antena 1950 puede formar un haz, del que se irradia una cantidad relativamente grande de energía, en una primera dirección 1901 (por ejemplo, la dirección del eje +x) a la que está orientada la primera superficie 1951a de la primera placa de circuito impreso 1951, y/o en una segunda dirección 1902 (por ejemplo, la dirección del eje -z) que es perpendicular a la primera dirección 1901 para orientarse hacia la placa trasera 1920. Como otro ejemplo, mediante el sistema de formación de haz, el módulo de antena 1950 puede formar un haz, del que se irradia una cantidad relativamente grande de energía, en una tercera dirección 1903 entre

la primera dirección 1901 y la segunda dirección 1902. Por ejemplo, la tercera dirección 1903 puede definir un ángulo de aproximadamente 45° con la primera dirección 1901 o la segunda dirección 1902. Según una realización, mediante el sistema de formación de haz, el módulo de antena 1950 puede formar un haz, del que se irradia una cantidad relativamente grande de energía, en otras varias direcciones.

5 De acuerdo con una realización, la placa trasera 1920 está formada de un aislante tal como vidrio o un polímero o un material dieléctrico. Según una realización, sopórtela capa conductora 1980 está dispuesta entre la placa trasera 1920 y la segunda placa 1960 de circuito impreso. Según una realización, la capa conductora 1980 está dispuesta en o acoplada a la placa trasera 1920. Por ejemplo, la capa conductora 1980 puede formarse recubriendo un material conductor sobre la placa trasera 1920 o adhiriendo una película conductora o una placa conductora.

10 Según una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 1920, la capa conductora 1980 puede solapar al menos parcialmente la segunda placa de circuito impreso 1960. De acuerdo con una realización, cuando se ve desde la parte superior de la placa trasera 1920, la capa conductora 1980 puede estar dispuesta para no superponerse a la primera placa de circuito impreso 1951.

15 De acuerdo con una realización, la capa conductora 1980 puede estar dispuesta en la segunda porción plana de la placa trasera 1920. Según algunas realizaciones (no ilustradas), la capa conductora 1980 puede expandirse hasta la segunda porción curvada 1922 de la placa trasera 1920 en un rango que no cubra la primera superficie 1951a del módulo de antena 1950.

Según una realización, el módulo de antena 1950 tiene una directividad mediante la cual la energía de ondas electromagnéticas puede concentrarse o las ondas pueden transmitirse y recibirse en una dirección específica.

20 Según una realización, el módulo de antena 1950 puede formar un patrón de haz en el que los patrones de haz formados en la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 1952 o del segundo conjunto de antenas 1953 se combinan entre sí. El patrón de haz es una zona efectiva en la que el primer conjunto de antenas 1952 o el segundo conjunto de antenas 1953 pueden radiar o detectar ondas electromagnéticas, y puede formarse combinando la potencia eléctrica radiada de la pluralidad de elementos de antena del primer conjunto de antenas 1952 o del segundo conjunto de antenas 1953. Según una realización, el módulo de antena 1950 puede formar un haz, del que se irradia una cantidad relativamente grande de energía, en al menos una de la primera dirección 1901 (por ejemplo, la dirección del eje +x) y la segunda dirección 1902 (por ejemplo, la dirección del eje -z) a través del primer conjunto de antenas 1952 o del segundo conjunto de antenas 1953. Según una realización, el módulo de antena 1950 puede formar un haz, del que se irradia una cantidad relativamente grande de energía, en al menos una de la primera dirección 1901 y la tercera dirección 1903 a través del primer conjunto de antenas 1952 o del segundo conjunto de antenas 1953. Según una realización, el módulo de antena 1950 puede formar un haz, del que se irradia una cantidad relativamente grande de energía, en al menos una de la segunda dirección 1902 y la tercera dirección 1903 a través del primer conjunto de antenas 1952 o del segundo conjunto de antenas 1953. Según una realización, las ondas electromagnéticas radiadas desde el primer conjunto de antenas 1952 o el segundo conjunto de antenas 1953 pueden incluir ondas polarizadas horizontalmente y ondas polarizadas verticalmente. Según una realización, las ondas polarizadas horizontalmente son polarizaciones lineales en las que las direcciones de los vectores de campo eléctrico son horizontales, y pueden ser paralelas al plano de tierra (por ejemplo, un plano de tierra que es paralelo al plano x-y) incluido en la primera placa de circuito impreso 1951. Según una realización, las ondas polarizadas verticalmente pueden ser polarizaciones lineales en las que las direcciones vectoriales de los campos eléctricos son verticales, y pueden ser perpendiculares al plano de tierra incluido en la primera placa de circuito impreso 1951. Por ejemplo, las ondas electromagnéticas (por ejemplo, las ondas polarizadas horizontalmente o las ondas polarizadas verticalmente) radiadas desde el primer conjunto de antenas 1952 o el segundo conjunto de antenas 1953 pueden orientarse hacia la placa trasera 1920 por directividad, y las ondas electromagnéticas pueden reflejarse en la placa trasera 1920 y los componentes reflejados pueden causar compensaciones y/o interferencias en una dirección de radiación máxima (en alineación), causando deformación (o distorsión) de las ondas electromagnéticas. Según una realización, la capa conductora 1980 puede reducir la deformación (o distorsión) de las ondas electromagnéticas cambiando una condición de borde de las ondas electromagnéticas para la placa trasera 1920.

50 Por ejemplo, cuando se omite la capa conductora 1980, la placa trasera 1920 es una guía de ondas, a través de la cual se propagan las ondas electromagnéticas radiadas desde el primer conjunto de antenas 1952 y/o el segundo conjunto de antenas 1953 del módulo de antena 1950, y por ejemplo, puede ser operada como una ruta para un medio que permite que las ondas electromagnéticas se propaguen utilizando una propiedad de reflexión total. Cuando la placa trasera 1920 es operada como una guía de ondas, puede resultar difícil para el módulo de antena 1950 asegurar las características de radiación de antena correspondientes a una frecuencia seleccionada o especificada y, en consecuencia, el rendimiento de antena del módulo de antena 1950 puede deteriorarse. Cuando las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 1950 se propagan a través de la placa trasera 1920, en consecuencia, el rendimiento del elemento eléctrico, como la antena 570 de la FIG. 8 o 9 pueden deteriorarse.

60 Según una realización, la capa conductora 1980 impide la deformación (por ejemplo, la distorsión) de las características de radiación de la antena reduciendo la propagación de las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 1950 a través de la placa trasera 1920.

De acuerdo con una realización, la capa conductora 1980 asegura el rendimiento de un elemento eléctrico, tal como la antena 570 de la FIG. 8 o 9 reduciendo la propagación de las ondas electromagnéticas radiadas desde el módulo de antena 1950 a través de la placa trasera 1920. Por ejemplo, la capa conductora 1980 puede apantallar o amortiguar las ondas electromagnéticas (u ondas) radiadas desde el primer conjunto de antenas 1952 o el segundo conjunto de antenas 1953 entre los elementos eléctricos como el módulo de antena 1950 y la antena 570.

Según una realización, la capa conductora 1980 no se limita a la forma ilustrada en la FIG. 19, y puede formarse de diversas maneras en función de una condición de borde de las ondas electromagnéticas para la placa trasera 1920, de manera que se produzca una deformación (o distorsión) de las ondas electromagnéticas (por ejemplo, las ondas polarizadas horizontalmente o las ondas polarizadas verticalmente) radiadas desde el módulo de antena 1950 y una influencia, por parte de las ondas electromagnéticas, sobre otros elementos eléctricos (por ejemplo, la antena 570 de la FIG. 8 o 9. Según una realización (no ilustrada), la capa conductora 1980 puede realizarse mediante una pluralidad de patrones conductores separados físicamente como en la capa conductora 1020 de la FIG. 10. Según una realización (no ilustrada), la capa conductora 1980 se puede realizar en la forma que incluya una pluralidad de aberturas. Por ejemplo, la capa conductora 1980 puede estar formada en una estructura EBG.

La FIG. 21 ilustra un patrón de haz para ondas electromagnéticas radiadas desde un módulo de antena en el dispositivo electrónico de la FIG. 19 o 20 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 22 ilustra un patrón de haz para ondas electromagnéticas radiadas desde un módulo de antena, por ejemplo, en un ejemplo 2200 en el que se omite una capa conductora 1980 del dispositivo electrónico de la FIG. 19 o 20 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 23 es un gráfico que representa una ganancia de antena en una distribución de frecuencias en el dispositivo electrónico de la FIG. 19 o 20 de acuerdo con una realización de la realización de la FIG. 22.

Refiriéndonos a la FIG. 22, las ondas electromagnéticas (por ejemplo, las ondas polarizadas verticalmente) radiadas desde el módulo de antena 1950 tienen un haz orientado hacia la placa trasera 1920 por directividad. El haz se refleja en la placa trasera 1920, y los componentes reflejados pueden causar compensaciones y/o interferencias en una dirección de radiación máxima (en alineación), causando deformación (o distorsión) del patrón del haz como en la FIG. 22. Con referencia a la FIG. 21, en una realización, la capa conductora 1980 puede reducir la deformación de las ondas electromagnéticas cambiando una condición de borde de las ondas electromagnéticas para la placa trasera 1920. Con referencia a la FIG. 21, en una realización, la capa conductora 1980 puede reducir la deformación de un patrón de haz y asegurar una ganancia de antena apantallando o amortiguando al menos algunas de las ondas electromagnéticas guiadas a la placa trasera 1920.

Refiriéndonos a la FIG. 23, el número de referencia 2301 denota una ganancia de antena en una distribución de frecuencias para el dispositivo electrónico de la FIG. 19 o 20, y el número de referencia 2303 denota una ganancia de antena en una distribución de frecuencias para la realización de la FIG. 22. En comparación con 2301 y 2303, la capa conductora 1980 de la FIG. 19 según una realización puede aumentar una ganancia de pico.

La FIG. 24 es una vista en sección transversal de un dispositivo electrónico, tomada a lo largo de la línea I-I de la FIG. 6 de acuerdo con una realización de la divulgación.

La FIG. 25 es una vista en sección transversal de un dispositivo electrónico, tomada a lo largo de la línea I-I de la FIG. 6 de acuerdo con una realización de la presente divulgación, y la Figura 26 es una sección transversal del dispositivo electrónico, tomada a lo largo de la línea I-I de la FIG. 6 de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a las FIG. 24 a 26, en una realización, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto en una ubicación correspondiente a la primera porción 581 de la placa trasera 580. Las ondas electromagnéticas del módulo de antena 610 pueden atravesar la primera porción 581 de la placa trasera 580 y pueden ser radiadas hacia el exterior del dispositivo electrónico. En consecuencia, un miembro (por ejemplo, un miembro conductor o una película de ferrita) que pueda apantallar las ondas electromagnéticas puede no estar dispuesto entre la primera porción 581 de la placa trasera 580 y el módulo de antena 610.

Refiriéndonos a las FIG. 24 y 25, la antena 570 (o un componente que sustituya a la antena 570, véase la descripción de la FIG. 6) está dispuesta debajo de la placa trasera 580. La antena 570 está situada para estar separada del módulo de antena 610 en una dirección (por ejemplo, la dirección del eje -y) que es paralela a la placa trasera 580. Por ejemplo, la antena 570 puede estar dispuesta debajo de la tercera porción 583 de la placa trasera 580.

Refiriéndonos a las FIG. 24 y 25, en una realización, cuando se ve el plano x-y, la capa conductora 620a no se solapa con el módulo de antena 610. Por ejemplo, la capa conductora 620a puede estar dispuesta bajo la segunda porción 582 de la placa trasera 580, que es adyacente a la primera porción 581 de la placa trasera 580. La capa conductora 620a puede apantallar campos electromagnéticos que se generan en el módulo de antena 610 y se propagan a la segunda porción 582 de la placa trasera 580 a lo largo de la placa trasera 580.

Refiriéndonos a las FIG. 24 y 25, en una realización, la capa conductora 620a está dispuesta entre el módulo de

antena 610 y la antena 570. En una realización, la capa conductora 620a puede extenderse hacia la antena 570 en una porción que es adyacente al módulo de antena 610. Por ejemplo, la antena 570 puede estar dispuesta debajo de la tercera porción 583 de la placa trasera 580, que es adyacente a la segunda porción 582. En una realización, la capa conductora 620a puede estar dispuesta para estar más cerca del módulo de antena 610 que de la antena 570. Por ejemplo, un intervalo d1 entre la capa conductora 620a y el módulo de antena 610 puede ser menor que un intervalo d2 entre la capa conductora 620a y la antena 570.

En una realización, la placa trasera 580 incluye una primera superficie que mira hacia el exterior del dispositivo electrónico, y una segunda superficie que mira hacia el interior del dispositivo electrónico. En una realización, el módulo de antena 610 se dispone en una ubicación de la segunda superficie de la placa trasera 580, que es adyacente a la primera zona correspondiente a la primera porción 581, y un miembro conductor se dispone en una ubicación de la segunda superficie de la placa trasera 580, que es adyacente a la segunda zona correspondiente a la segunda porción 582. El módulo de antena 610 y la capa conductora 620a se unen a la primera zona y a la segunda zona, respectivamente. La capa conductora 620a apantalla los campos electromagnéticos que se generan en el módulo de antena 610 y se propagan a la segunda porción 582 de la placa trasera 580 a lo largo de la placa trasera 580.

En una realización, un componente que incluye un material dieléctrico puede estar dispuesto en una ubicación de la segunda superficie, que es adyacente a la tercera zona correspondiente a la tercera porción 583. Por ejemplo, la antena 570 puede estar unida a la tercera zona de soporte de la placa trasera 580.

Refiriéndonos a las FIG. 24 y 25, en una realización, el dispositivo electrónico puede incluir una película 620b dispuesta entre la capa conductora 620a y la placa trasera 580. La película 620b es una capa depositada o recubierta bajo la placa trasera 580, y puede verse desde el exterior del dispositivo electrónico a través de la placa trasera 580. En una realización, la capa conductora 620a puede realizarse depositando directamente (o recubriendo) un material conductor sobre una superficie de la película 620b o uniendo un miembro conductor a la película 620b. En la realización ilustrada en la FIG. 25, la capa conductora 620a puede fijarse bajo la película 620b a través de un miembro de unión 630.

Aunque no se ilustra, en una realización, la capa conductora 620a puede estar dispuesta directamente bajo la placa trasera 580. Por ejemplo, la capa conductora 620a puede realizarse fijando una película que incluya un material conductor a una superficie de la placa trasera 580. Entre la capa conductora 620a y la placa trasera 580 se puede fijar un miembro de unión. Como otro ejemplo, la capa conductora 620a puede realizarse depositando (o recubriendo) un material conductor sobre la placa trasera 580.

Aunque no se ilustra, en una realización, la capa conductora 620a puede estar conectada eléctricamente a una toma de tierra en el interior del dispositivo electrónico. En una realización, la capa conductora 620a puede estar conectada a tierra a un componente que incluya la toma de tierra del dispositivo electrónico. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede incluir una ménsula configurada para soportar la pantalla e incluir un material conductor, y la capa conductora 620a puede estar conectada eléctricamente a la ménsula. Como otro ejemplo, el dispositivo electrónico puede incluir una placa de circuito impreso (por ejemplo, la segunda placa de circuito impreso 540 de la FIG. 5A) que incluye una toma de tierra en la misma, y la capa conductora 620a puede estar conectada eléctricamente a la toma de tierra de la placa de circuito impreso.

Refiriéndonos a la FIG. 26, la película 620b puede incluir una primera zona 621 formada por un material no conductor y una segunda zona 622 tratada para tener características conductoras en una zona que no se solapa con el módulo de antena 610. La segunda zona 622 puede estar situada bajo la segunda porción 582 de la placa trasera 580. En este caso, la segunda zona 622 de la película 620b puede sustituir a la capa conductora 620a de las FIG. 24 y 25. Esto se debe a que la película 620b puede apantallar los campos electromagnéticos que se propagan desde el módulo de antena 610 en la dirección del eje -y cuando la película 620b incluye un material conductor.

La FIG. 27 ilustra un dispositivo electrónico que incluye un módulo de antena asentado en un marco medio de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 28 es una vista en sección transversal del dispositivo electrónico de la FIG. 27, tomada a lo largo de la línea II-II de acuerdo con una realización de la divulgación.

En una realización, el módulo de antena 610 puede estar dispuesto en un marco medio 640 dispuesto entre la segunda placa de circuito impreso 540 y la placa trasera 580. En una realización, el módulo de antena 610 puede estar conectado eléctricamente a la segunda placa de circuito impreso 540 a través de una ruta conductora que atraviesa o desvía el marco medio 640.

En una realización, el módulo de antena 610 puede estar asentado en una porción rebajada (o un rebaje) 641 formada en el marco medio 640. En una realización, la porción rebajada 641 puede estar dispuesta de tal manera que un espacio de aire 642 esté presente entre el módulo de antena 610 y la placa trasera 580 cuando el módulo de antena 610 está asentado en la porción rebajada 641.

En una realización, el marco medio 640 puede incluir un miembro no conductor 643 y un miembro conductor (o un

patrón conductor o un miembro de apantallamiento) 644. En una realización, el miembro conductor 644 puede incluir un radiador de una antena que es diferente del módulo de antena 610. Por ejemplo, un radiador de una antena WiFi y/o una antena GPS puede estar dispuesto en el marco medio 640. En una realización, el miembro no conductor 643 y el miembro conductor 644 pueden estar formados integralmente entre sí mediante moldeo por inyección doble o moldeo por inyección de inserción.

En una realización, el miembro conductor 644 del marco medio 640 puede estar dispuesto alrededor de la porción rebajada 641. Por ejemplo, el miembro conductor 644 puede estar dispuesto en una ubicación adyacente a la porción rebajada 641. En una realización, el miembro conductor 644 puede rodear al menos parcialmente un borde de la porción rebajada 641. En una realización, dos o más miembros conductores que están separados entre sí pueden rodear al menos parcialmente un borde de la porción rebajada 641.

En una realización, cuando el módulo de antena 610 está asentado en la porción rebajada 641, el miembro conductor 644 puede estar adyacente al borde del módulo de antena 610. El miembro conductor 644 puede estar dispuesto a lo largo de al menos una porción del borde del módulo de antena 610. Por consiguiente, al menos una porción del módulo de antena 610 puede estar rodeada por el miembro conductor 644. En una realización, el miembro conductor 644 puede estar dispuesto para rodear un borde 631 en la dirección del eje -y del módulo de antena 610. En este caso, los campos electromagnéticos que se propagan desde el módulo de antena 610 en la dirección del eje -y pueden ser apantallados por el miembro conductor 644.

De acuerdo con una realización, el miembro conductor 644 del marco medio 640 reduce una influencia eléctrica, por parte de la placa trasera 580, sobre las características de radiación de la antena (por ejemplo, un patrón de haz o un estado de polarización de las ondas electromagnéticas) del módulo de antena 610. Esto se debe a que el miembro conductor 644 impide la propagación de los campos electromagnéticos irradiados desde el módulo de antena 610 a través de la placa trasera 580.

La FIG. 29 ilustra un dispositivo electrónico que incluye una capa conductora de un marco medio y una capa conductora unida a un marco trasero según una realización la divulgación.

La FIG. 30 es una vista en sección transversal del dispositivo electrónico de la FIG. 29, tomada a lo largo de la línea III-III, de acuerdo con una realización de la divulgación.

Refiriéndonos a la FIG. 30, la disposición del módulo de antena 610 en la porción rebajada 841 del marco medio 840 es la misma que en la realización ilustrada en la FIG. 27. Sin embargo, con referencia a la FIG. 29, de forma diferente que en la realización de la FIG. 27, en una realización, el miembro conductor 844 puede abrirse en la dirección del eje -y. Por ejemplo, el miembro conductor 844 del marco medio 840 puede rodear sólo una porción del borde 631 de dirección -y del módulo de antena 610. La forma y la ubicación del miembro conductor 844 ilustrado en la FIG. 29 corresponden a un ejemplo sencillo. Por ejemplo, la longitud, por la cual el miembro conductor 844 se extiende a lo largo del borde del módulo de antena 610, puede ser diferente de la ilustrada en la FIG. 29.

Algunos de los campos electromagnéticos generados en el módulo de antena 610 pueden pasar a través de una porción 845, que no está rodeada por el miembro conductor 844, y pueden ser guiados en la dirección del eje -y. Los campos electromagnéticos que fueron guiados en la dirección del eje -y pueden propagarse a través de la placa trasera 580, lo que puede causar un deterioro del rendimiento del módulo de antena 610. En una realización, los campos electromagnéticos que son guiados desde el módulo de antena 610 en la dirección del eje -y son apantallados por la capa conductora 620a, que se describirá más adelante.

En una realización, el dispositivo electrónico incluye una capa conductora 620a dispuesta debajo de la placa trasera 580. La capa conductora 620a de la FIG. 29 es sustancialmente igual a la capa conductora 620a ilustrada en las FIG. 6 A 11, y se omitirán las descripciones repetidas de las mismas. Por ejemplo, cuando se ve el plano x-y, la capa conductora 620a está unida bajo la segunda porción 582 de la placa trasera 580 para no solapar el módulo de antena 610 dispuesto bajo la primera porción 581 de la placa trasera 580.

En una realización, la capa conductora 620a puede estar ubicada en una zona del borde del módulo de antena 610, que corresponde a la porción 845 que no está rodeada por el miembro conductor 844. Por ejemplo, la capa conductora 620a puede estar dispuesta a lo largo de una trayectoria de algunos de los campos electromagnéticos generados en el módulo de antena 610, que pasan a través de la porción 845 que no está rodeada por el miembro conductor 844. En una realización, la anchura de la capa conductora 620a puede corresponder a la longitud de la porción 845 del borde 631 del eje -y del módulo de antena 610, que no está rodeado por el miembro conductor 844. En consecuencia, los campos electromagnéticos que son guiados desde el módulo de antena 610 en la dirección del eje -y son apantallados por la capa conductora 620a.

En una realización, un dispositivo de comunicación portátil (por ejemplo, el dispositivo electrónico 500 de la FIG. 5A) incluye una pantalla (por ejemplo, la pantalla 530 de la FIG. 8) definiendo una superficie frontal del dispositivo de comunicación portátil, una placa (por ejemplo, la placa trasera 580 de la FIG. 6) que define una superficie trasera del dispositivo de comunicación portátil e incluye un material no conductor, la placa que incluye una primera superficie orientada hacia el exterior del dispositivo de comunicación portátil y una segunda superficie orientada hacia el interior del dispositivo de comunicación portátil, un primer módulo de antena (por ejemplo, el módulo de antena 610

- de la FIG. 24) unido a una primera zona (por ejemplo, la primera porción 581 de la Figura 24) de la segunda superficie o posicionada para ser adyacente a la primera zona, un segundo módulo de antena (por ejemplo, la antena 570 de la FIG. 24) unido a una segunda zona (por ejemplo, la tercera porción 583 de la FIG. 24) de la segunda superficie o posicionada para ser adyacente a la segunda zona, y un miembro conductor (por ejemplo, el miembro conductor 620a de la FIG. 24) dispuesta o unida a una tercera zona (por ejemplo, la segunda porción 582 de la FIG. 24) entre la primera zona y la segunda zona de la segunda superficie, y entre las ondas eléctricas irradiadas desde el primer módulo de antena, algunas ondas eléctricas que viajan hacia el segundo módulo de antena a través de la placa son interrumpidas, al menos parcialmente, por el miembro conductor.
- 5
- En una realización, el primer módulo de antena puede tener una primera anchura en una segunda dirección (por ejemplo, la dirección del eje x de la FIG. 6) que es sustancialmente perpendicular a una primera dirección (por ejemplo, la dirección del eje y de la FIG. 6) orientado hacia el segundo módulo de antena desde el primer módulo de antena y es sustancialmente paralelo a la superficie trasera, y el miembro conductor puede tener una segunda anchura (por ejemplo, la segunda anchura w_2 de la FIG. 6) en la segunda dirección, que es mayor que la primera anchura.
- 10
- En una realización, el miembro conductor puede ser conectado a tierra a través de, excepto para el primer módulo de antena y el segundo módulo de antena, otro componente en el dispositivo de comunicación portátil.
- 15
- En una realización, el otro componente puede incluir una ménsula que soporte al menos parcialmente la placa o la pantalla, y el miembro conductor puede estar conectado eléctricamente a una toma de tierra de la ménsula.
- En una realización, el miembro conductor está separado del primer módulo de antena por una primera distancia (por ejemplo, la primera distancia d_1 de la FIG. 6), y está separado del segundo módulo de antena por una segunda distancia (por ejemplo, la segunda distancia d_2 de la FIG. 6) que es mayor que la primera distancia.
- 20
- En una realización, el miembro conductor puede depositarse en la tercera zona.
- En una realización, el dispositivo de comunicación portátil puede incluir además una película (por ejemplo, la película 620b de la FIG. 25) situada entre la tercera zona y el miembro conductor, y una capa de unión situada entre la tercera zona y la película.
- 25
- En una realización, la placa puede incluir vidrio.
- En una realización, el primer módulo de antena puede incluir una primera placa de circuito impreso (por ejemplo, la primera placa de circuito impreso 611 de la FIG. 7A), y una primera antena (por ejemplo, el primer conjunto 710 de la FIG. 7A) colocada en la primera placa de circuito impreso, y el segundo módulo de antena puede incluir una segunda placa de circuito impreso y una segunda antena colocada en la segunda placa de circuito impreso.
- 30
- En una realización, la segunda antena puede incluir una bobina configurada para soportar comunicación de campo cercano.
- En una realización, el segundo módulo de antena puede incluir un miembro no conductor colocado entre la placa y la segunda placa de circuito impreso.
- 35
- En una realización, un dispositivo de comunicación portátil incluye una pantalla que define una superficie frontal del dispositivo de comunicación portátil, una placa que define una superficie trasera del dispositivo de comunicación portátil y que incluye un material no conductor, la placa que incluye una primera superficie orientada hacia el exterior del dispositivo de comunicación portátil y una segunda superficie orientada hacia el interior del dispositivo de comunicación portátil, una antena dispuesta en o unida a una primera zona de la segunda superficie o posicionada para ser adyacente a la primera zona, un componente dispuesto en o unido a una segunda zona de la segunda superficie, y un miembro conductor dispuesto en o unido a una tercera zona entre la primera zona y la segunda zona de la segunda superficie, y entre las ondas eléctricas radiadas desde la antena, algunas ondas eléctricas que viajan hacia el componente a través de la placa son al menos parcialmente interrumpidas por el miembro conductor.
- 40
- En una realización, la antena puede tener una primera anchura en una segunda dirección que es sustancialmente perpendicular a una primera dirección orientada hacia el componente desde la antena y es sustancialmente paralela a la superficie trasera, y el miembro conductor puede tener una segunda anchura en la segunda dirección, que es mayor que la primera anchura.
- 45
- En una realización, el miembro conductor está separado de la antena por una primera distancia, y está separado del componente por una segunda distancia que es mayor que la primera distancia.
- 50
- En una realización, el dispositivo de comunicación portátil puede incluir además una película colocada entre la tercera zona y el miembro conductor, y una capa de unión colocada entre la tercera zona y la película.
- En una realización, el dispositivo de comunicación portátil puede incluir además una primera placa de circuito impreso, en la que está posicionada la antena, y el componente puede incluir una segunda placa de circuito impreso y una segunda antena posicionada en la segunda placa de circuito impreso.

En una realización, el dispositivo de comunicación portátil puede incluir además un miembro de apantallamiento colocado adyacente a la antena, y el miembro de apantallamiento puede incluir un patrón conductor, que está abierto en una primera dirección frente a la segunda antena desde la antena y al menos una parte de la cual está dispuesta en una segunda dirección que es diferente de la primera dirección.

- 5 En una realización, un dispositivo de comunicación portátil incluye una pantalla que define una superficie frontal del dispositivo de comunicación portátil, una placa que define una superficie trasera del dispositivo de comunicación portátil y que incluye un material dieléctrico, un módulo de antena colocado debajo de la placa para estar separado de la placa, en el que las ondas eléctricas generadas por el módulo de antena pasan a través de la placa y se irradian hacia el exterior del dispositivo de comunicación portátil, un miembro dieléctrico situado debajo de la placa y con una permitividad que es diferente de la permitividad de la placa, estando el miembro dieléctrico separado del módulo de antena en una dirección que es paralela a la placa, y un miembro conductor situado bajo la placa y que se extiende desde una porción, que es adyacente al módulo de antena, hacia el miembro dieléctrico.

- 10 En una realización, el módulo de antena puede tener una primera anchura en una segunda dirección que es sustancialmente perpendicular a una primera dirección frente al miembro dieléctrico del módulo de antena y es sustancialmente paralela a la placa, y el miembro conductor puede tener una segunda anchura en la segunda dirección, que es mayor que la primera anchura.

15 En una realización, el miembro conductor puede ser conectado a tierra a través de, excepto por el módulo de antena, otro componente en el dispositivo de comunicación portátil.

- 20 Si bien la divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a diversas realizaciones de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden llevar a cabo diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de comunicación portátil (500) que comprende:
 - una pantalla (530);
 - una placa trasera (580) que comprende un material no conductor, en el que la placa trasera (580) está configurada para tener una primera superficie orientada hacia un exterior del dispositivo de comunicación portátil (500) y una segunda superficie orientada hacia un interior del dispositivo de comunicación portátil (500);
 - una primera antena (610) fijada a una primera zona de la segunda superficie de la placa trasera (580) o dispuesta junto a la primera zona;
 - un componente electrónico (570) fijado a una segunda zona de la segunda superficie de la placa trasera (580) o dispuesto junto a la segunda zona; y
 - un miembro conductor (620) dispuesto en o unido a una tercera zona de la segunda superficie de la placa trasera (580) entre la primera zona y la segunda zona, en el que la primera antena (610) es operable para formar un primer patrón de haz (1501) con un lóbulo principal que se forma sustancialmente en una dirección que mira hacia la placa trasera (580), y en el que el miembro conductor (620) está configurado para interrumpir algunas ondas electromagnéticas, entre las ondas electromagnéticas radiadas desde la primera antena (610), que viajan hacia el componente electrónico (570) por la placa trasera (580) que funciona como guía de ondas.
2. El dispositivo de comunicación portátil de la reivindicación 1, en el que la primera antena (610) tiene una primera anchura (w_1) en una segunda dirección (x) que es sustancialmente perpendicular a una primera dirección (y) orientada hacia el componente electrónico (570) desde la primera antena (610) y es sustancialmente paralela a la superficie trasera (580), y en el que el miembro conductor (620) tiene una segunda anchura (w_2) en la segunda dirección (x), siendo la segunda anchura (w_2) mayor que la primera anchura (w_1).
3. El dispositivo de comunicación portátil (500) de la reivindicación 1, en el que el miembro conductor (620) está conectado a tierra a través de, excepto por la primera antena (610) y el componente electrónico (570), otro componente del dispositivo de comunicación portátil (500).
4. El dispositivo de comunicación portátil (500) de la reivindicación 3, en el que el otro componente comprende un soporte que soporta al menos parcialmente la placa trasera (580) o la pantalla (530), y el miembro conductor (620) está conectado eléctricamente a una toma de tierra del soporte.
5. El dispositivo de comunicación portátil (500) de la reivindicación 1, en el que el miembro conductor (620) está separado de la primera antena (610) por una primera distancia (d_1) y está separado del componente electrónico (570) por una segunda distancia (d_2) que es mayor que la primera distancia (d_1).
6. El dispositivo de comunicaciones portátil de la reivindicación 1, que comprende además:
 - una película (620b) dispuesta entre la tercera zona y el miembro conductor (620); y
 - una capa de unión dispuesta entre la tercera zona y la película (620b).
7. El circuito de comunicación (500) de la reivindicación 1, en el que la placa trasera (580) comprende vidrio.
8. El dispositivo de comunicaciones portátil de la reivindicación 1, en el que el componente electrónico (570) comprende una segunda antena.
9. El dispositivo de comunicación portátil de la reivindicación 8, en el que la primera antena (610) comprende una primera placa de circuito impreso (611) y un primer conjunto de antenas (710, 720) dispuesto en la primera placa de circuito impreso (611), y en el que la segunda antena (570) comprende una segunda placa de circuito impreso y un segundo conjunto de antenas dispuesto en la segunda placa de circuito impreso.
10. El dispositivo de comunicación portátil (500) de la reivindicación 9, en el que la segunda antena (570) comprende una bobina configurada para soportar la comunicación de campo cercano, NFC.
11. El dispositivo de comunicación portátil (500) de la reivindicación 9, en el que la segunda antena comprende un miembro no conductor dispuesto entre la placa trasera (580) y la segunda placa de circuito impreso.
12. El dispositivo de comunicaciones portátil de la reivindicación 9, que comprende además:
 - un miembro de apantallamiento (644) dispuesto adyacente a la primera antena (610), en el que el miembro de apantallamiento (644) comprende un patrón conductor, que se abre en una primera dirección orientada hacia la segunda antena (570) desde la primera antena (610), estando dispuesta al menos una porción del patrón conductor en una segunda dirección que es diferente de la primera dirección.

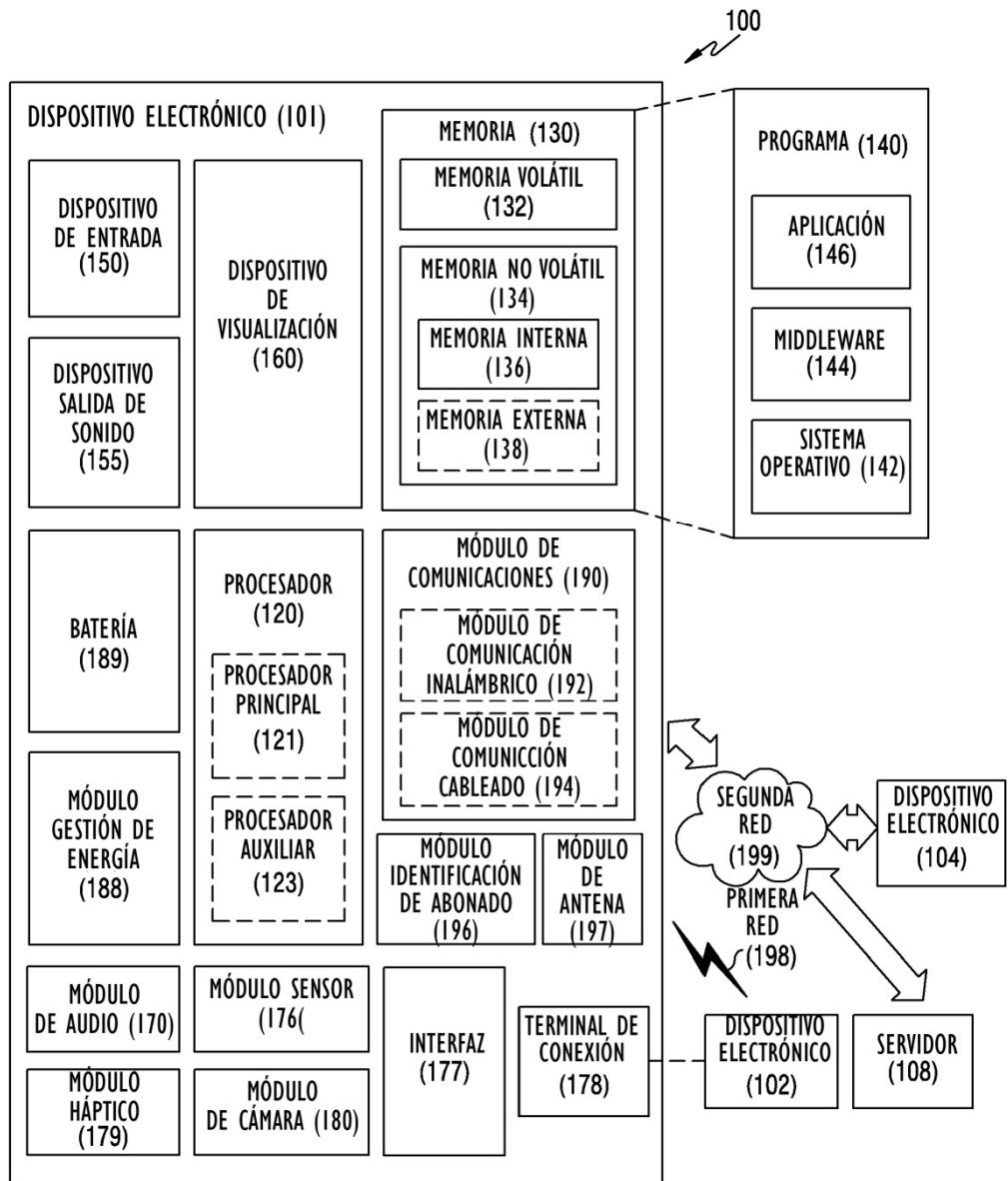


FIG.1

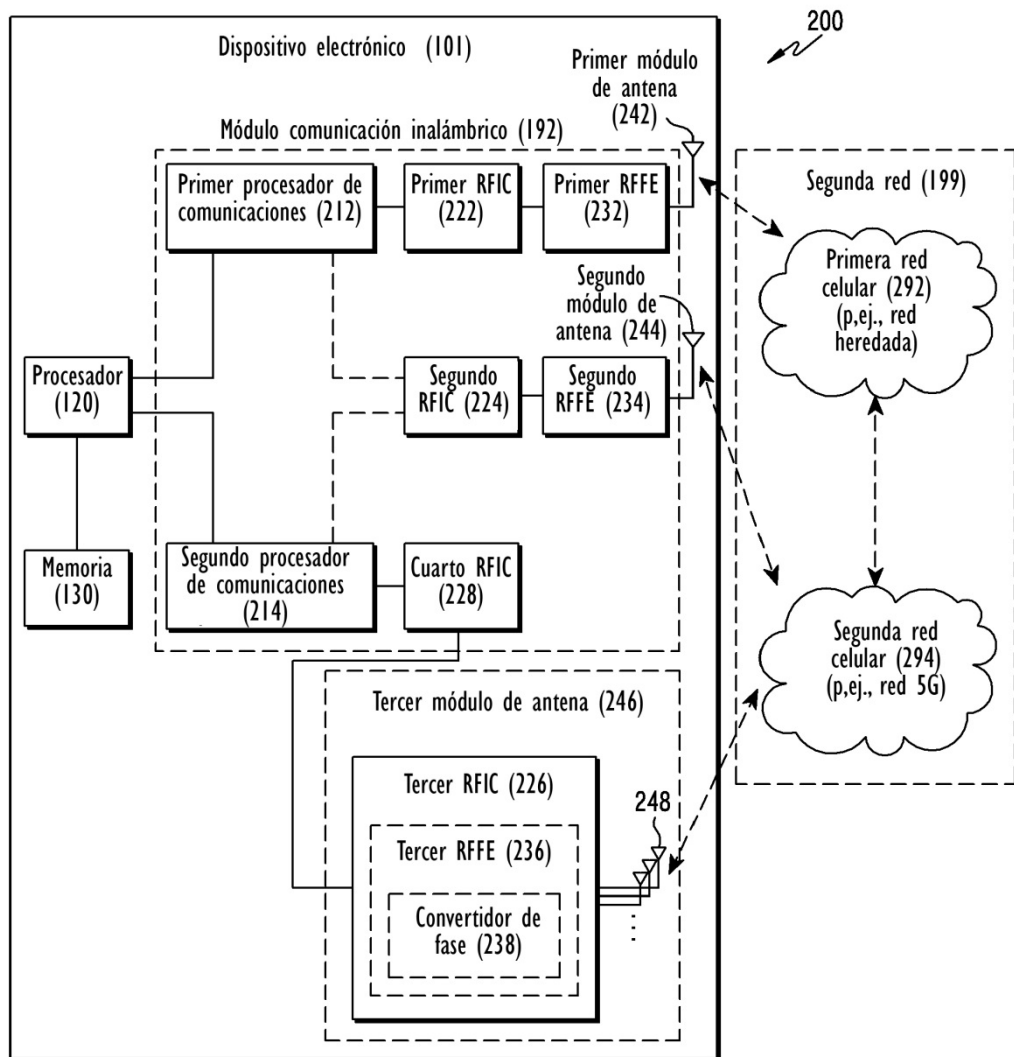


FIG.2

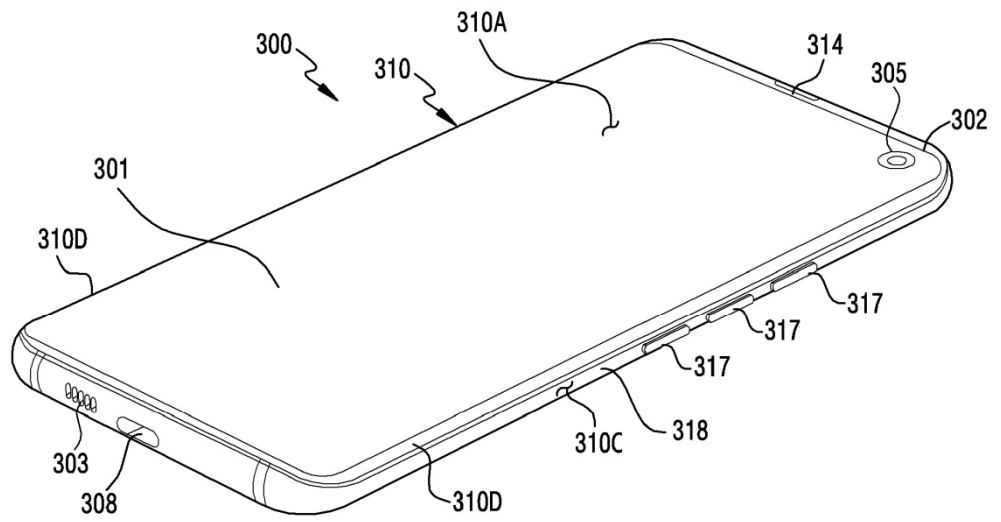


FIG.3A

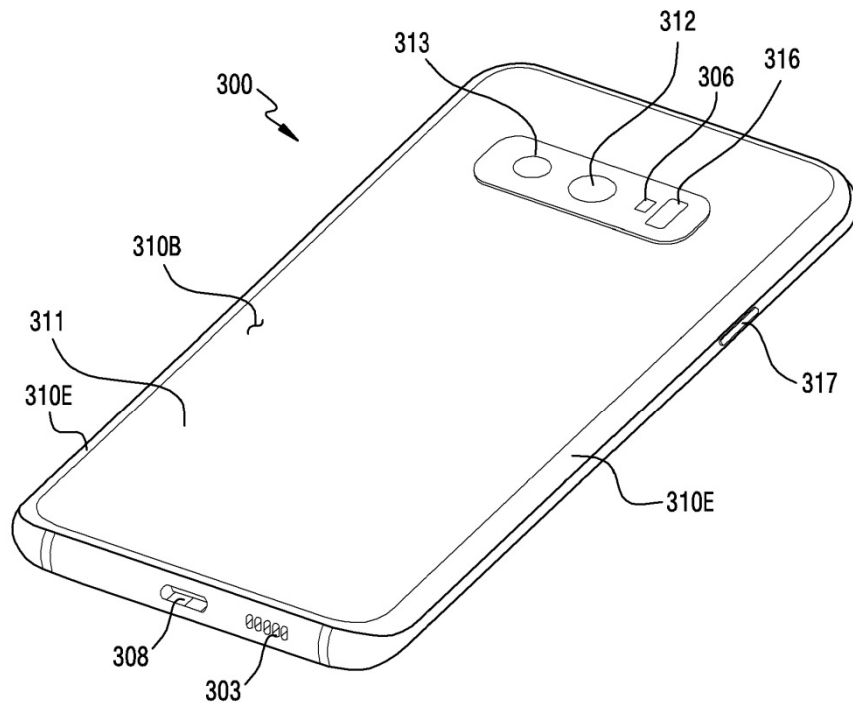


FIG. 3B

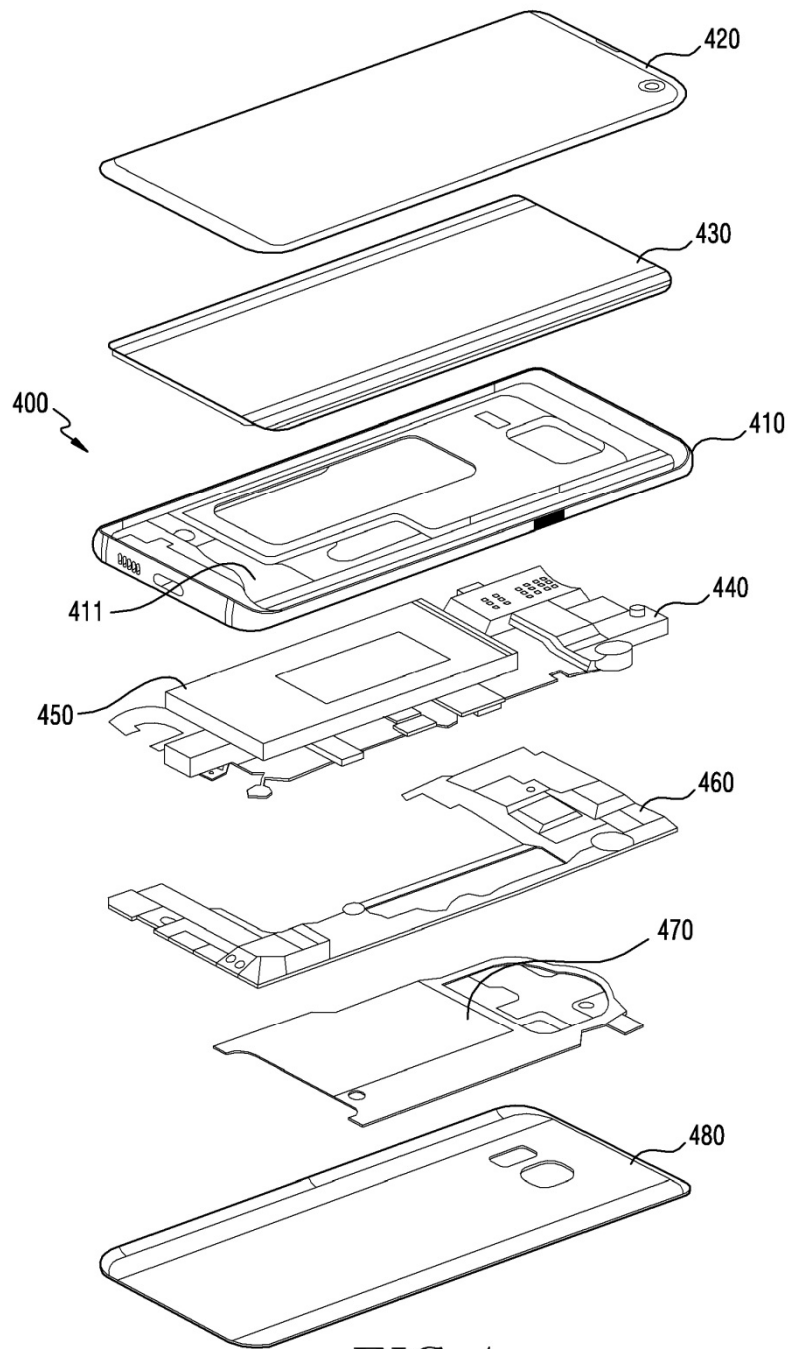


FIG.4

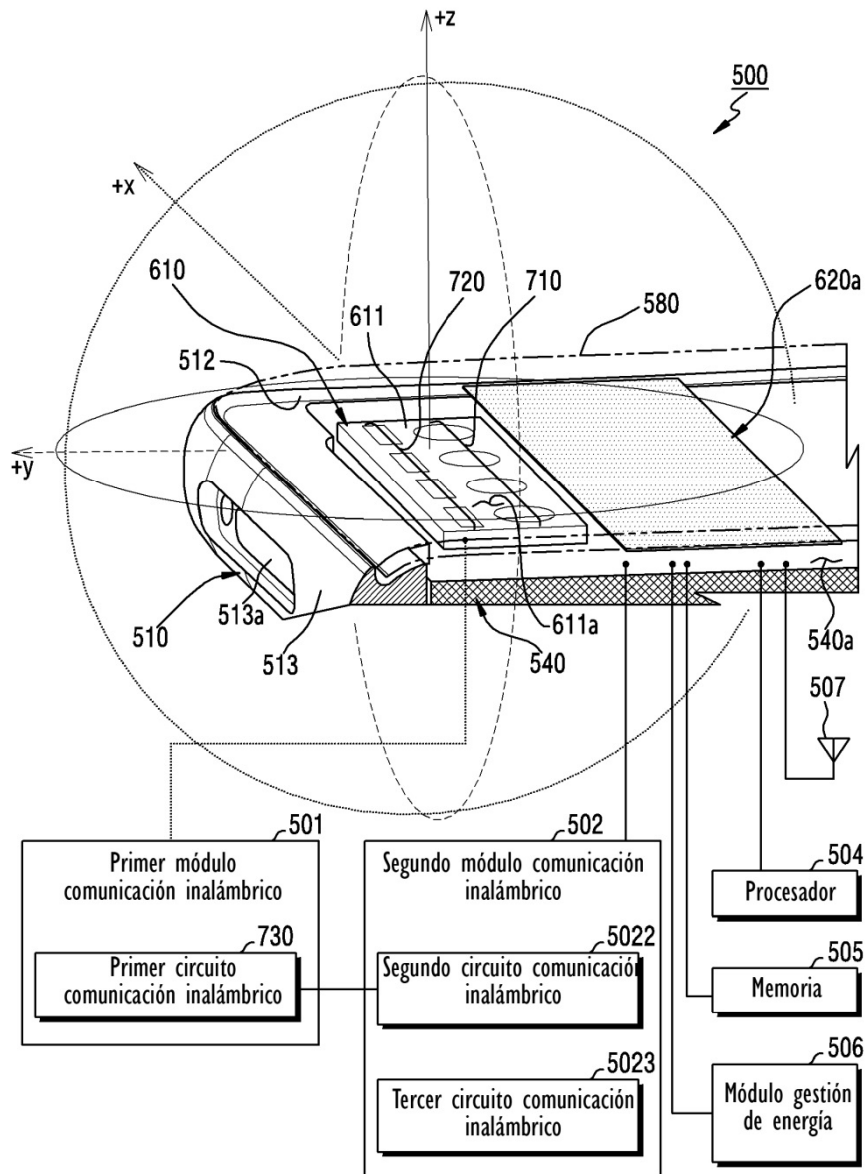


FIG.5A

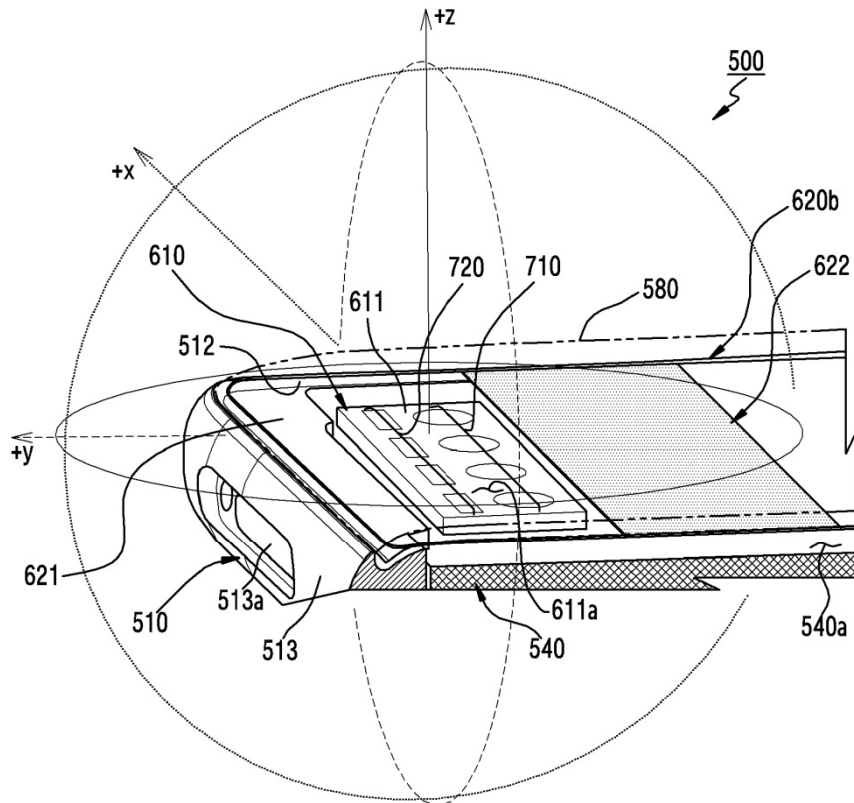


FIG.5B

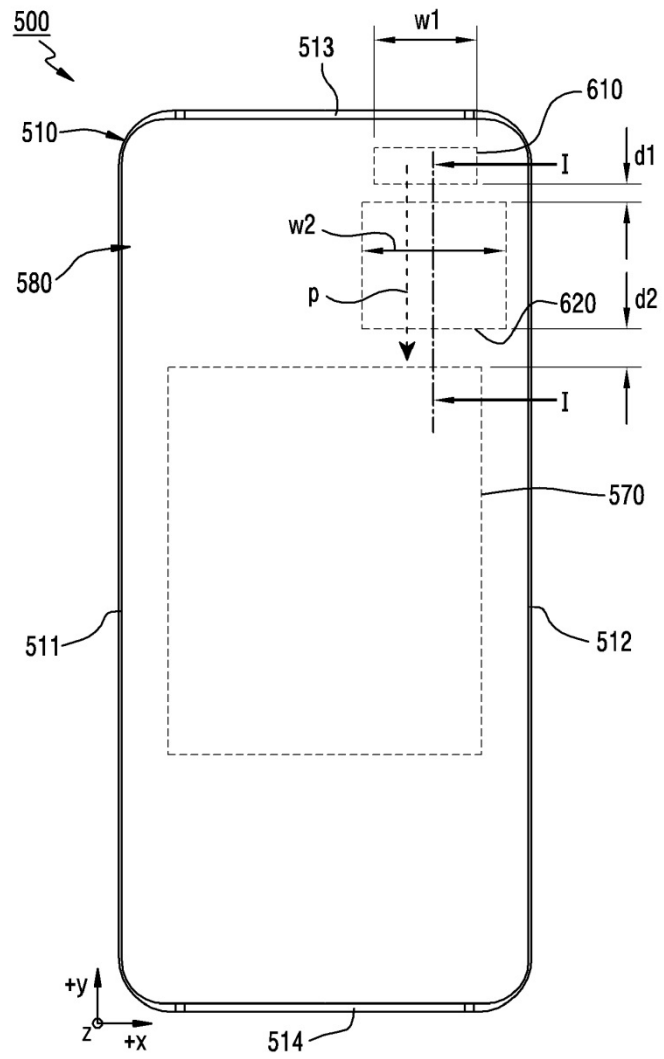


FIG.6

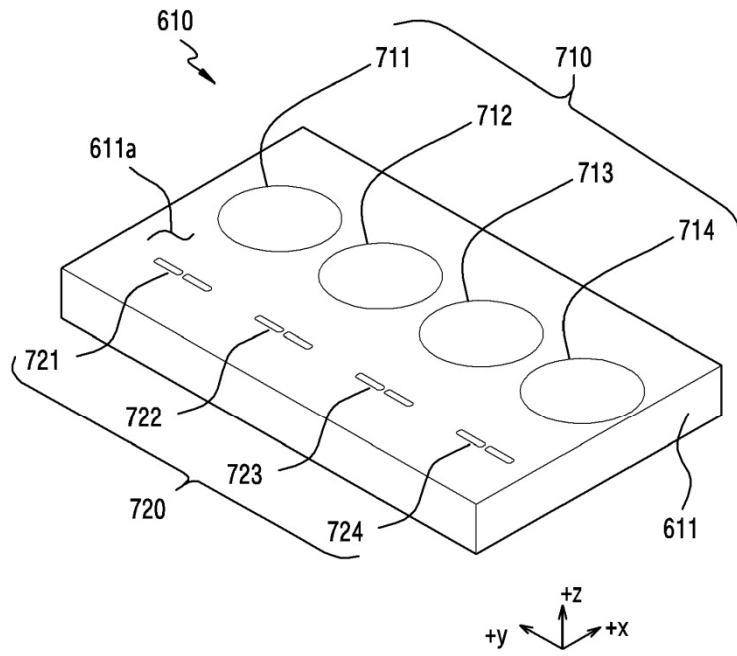


FIG.7A

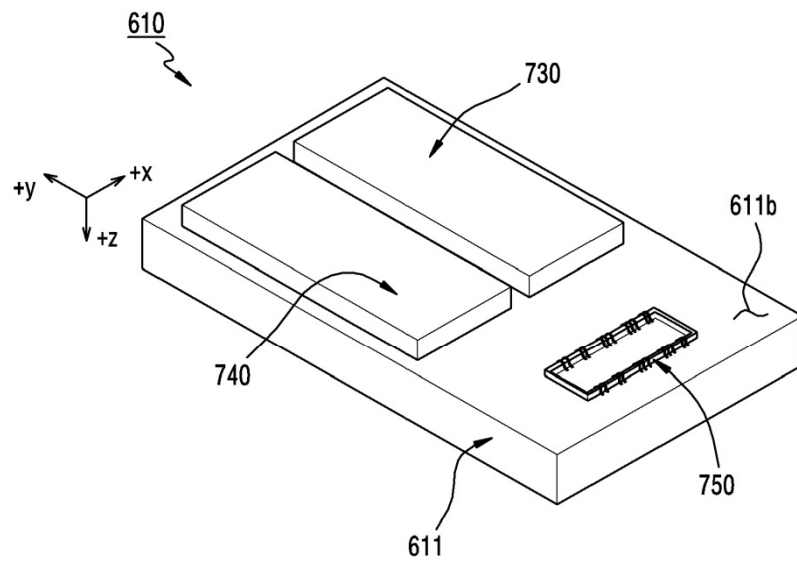


FIG. 7B

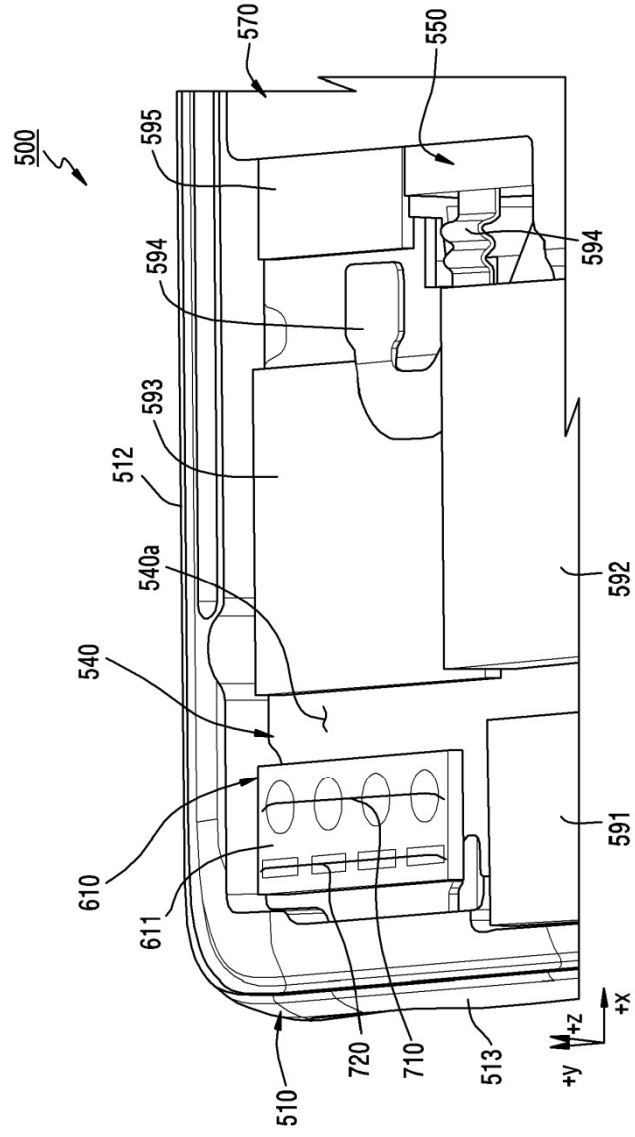


FIG. 8

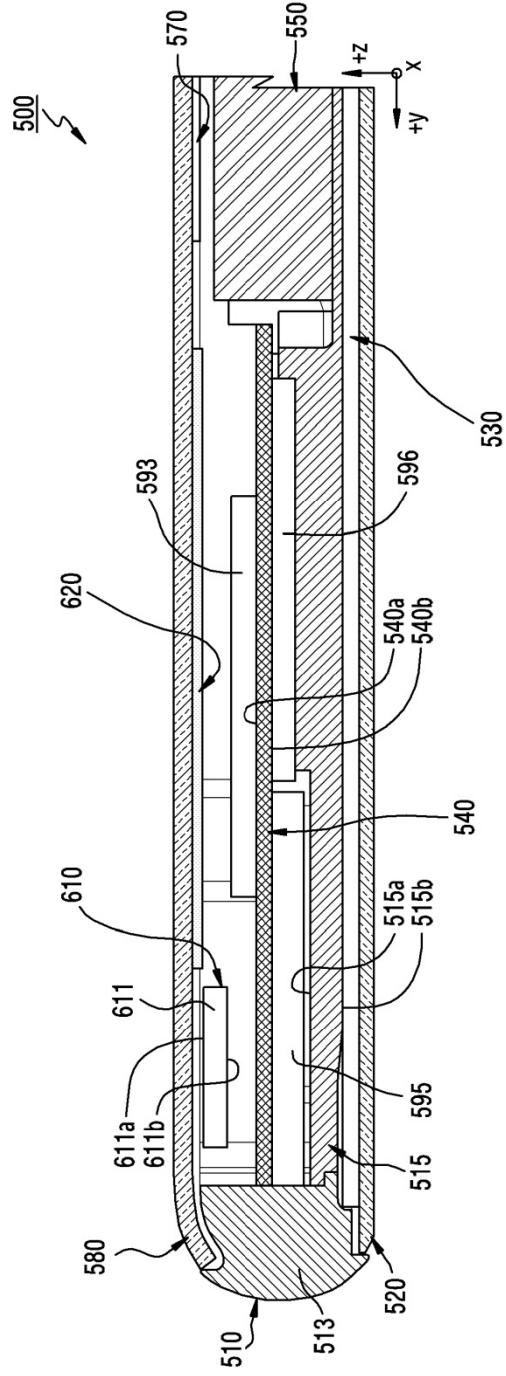


FIG.9

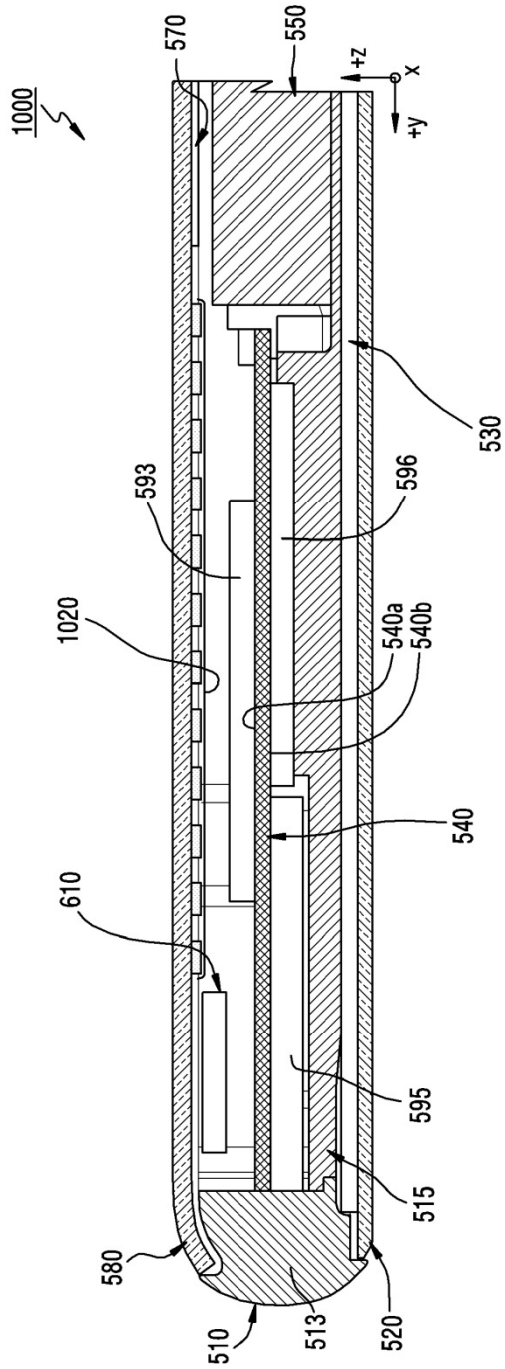


FIG.10

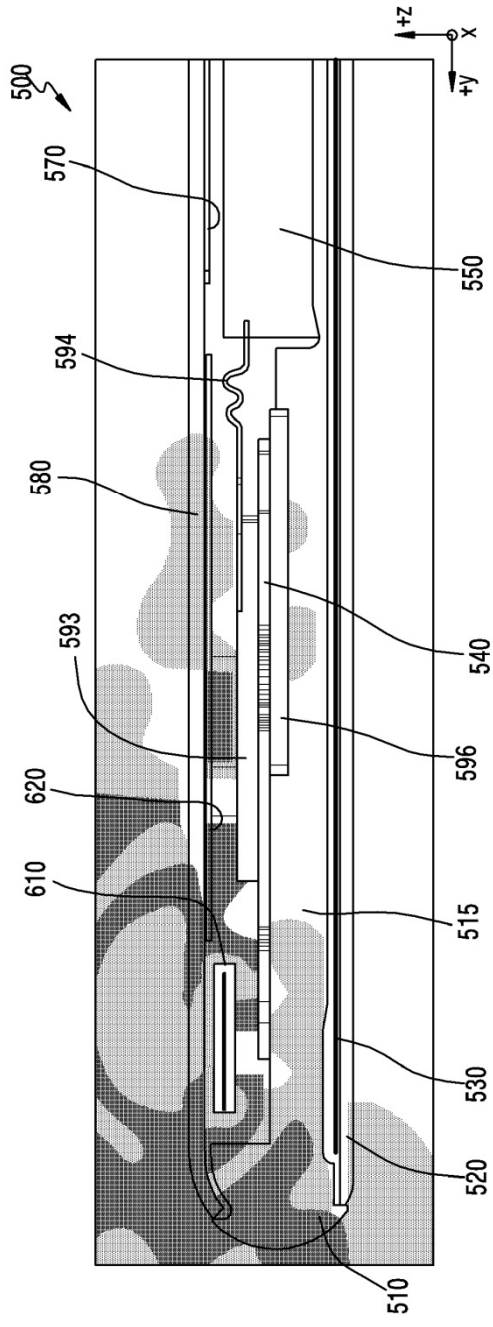


FIG.11

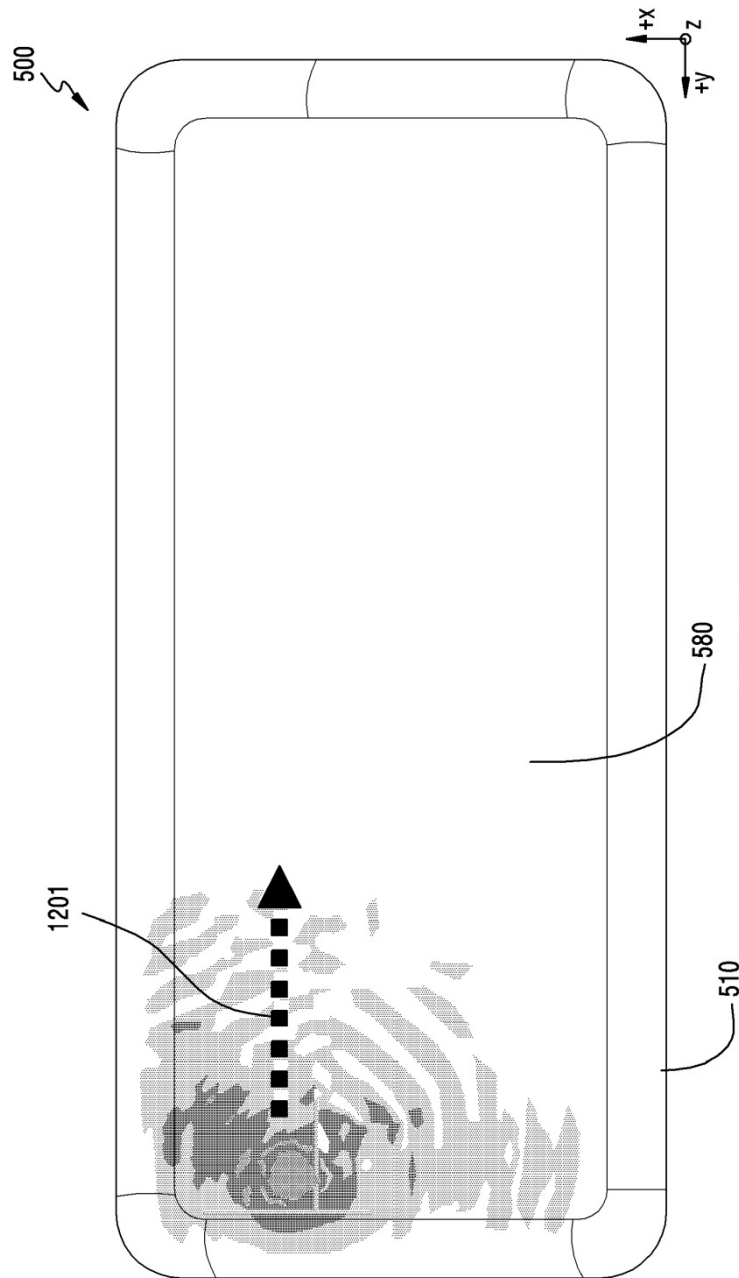


FIG. 12

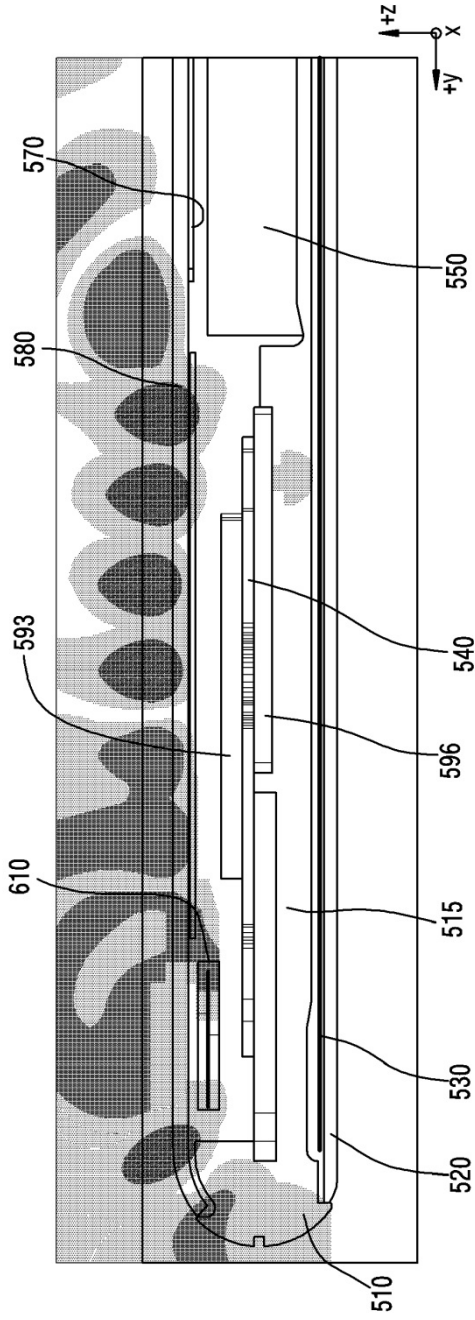


FIG.13

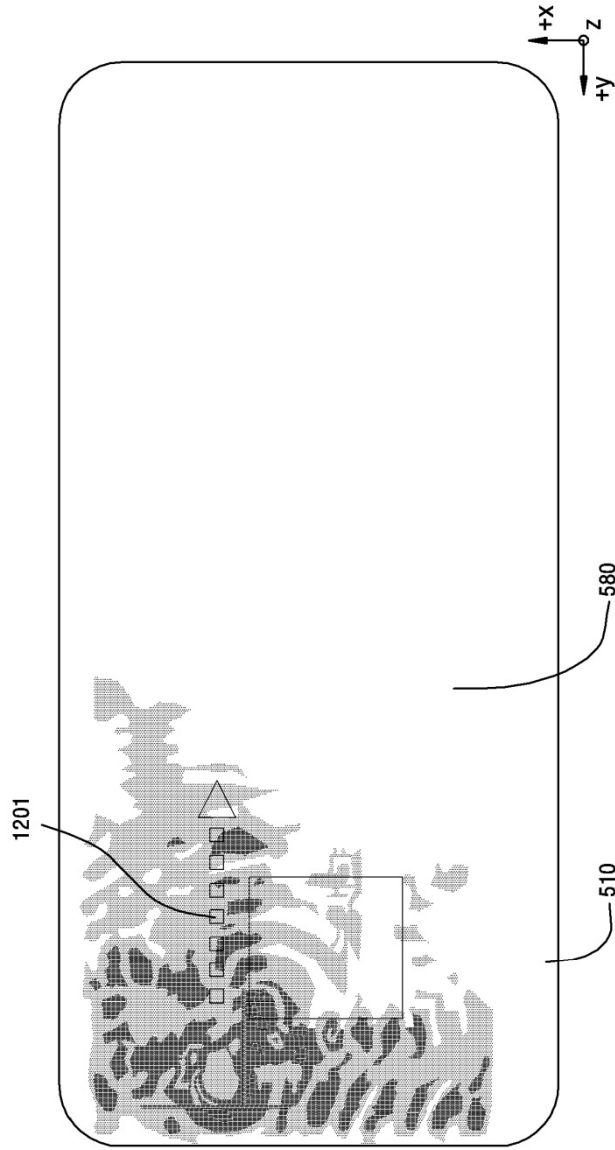


FIG. 14

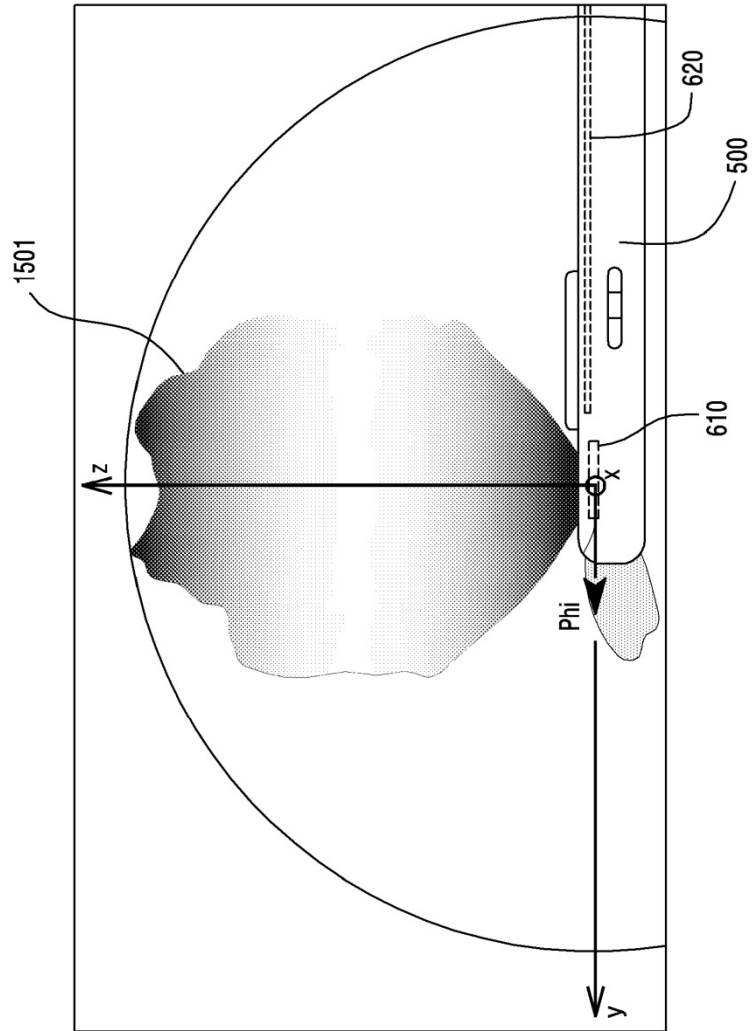


FIG.15

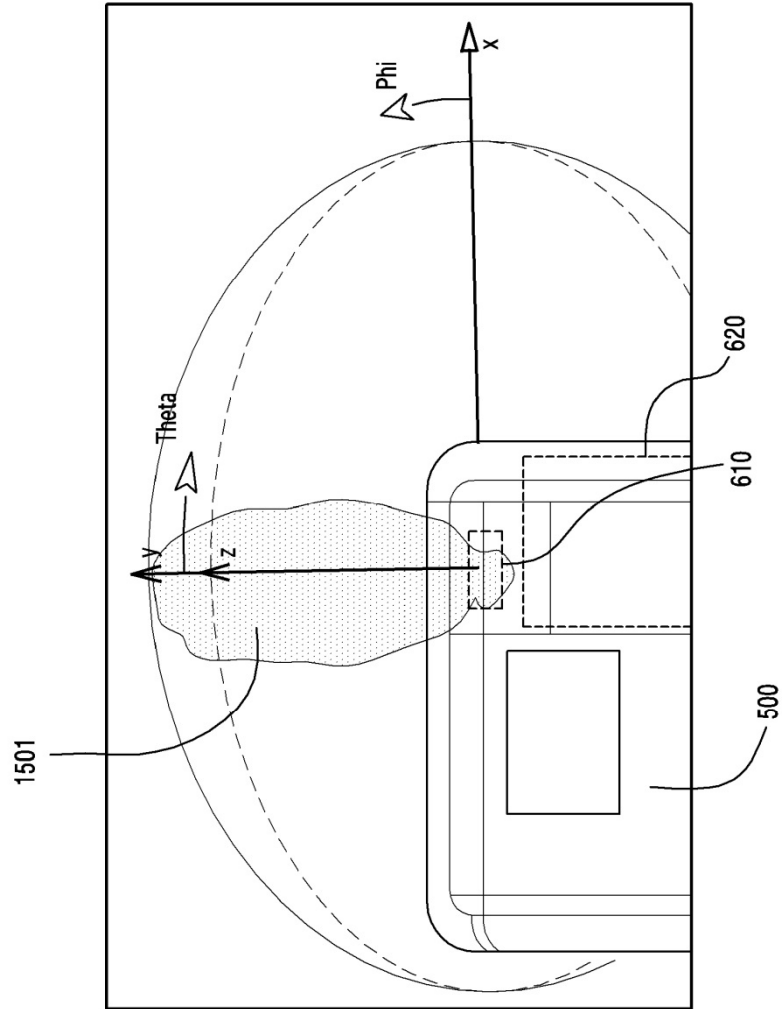


FIG.16

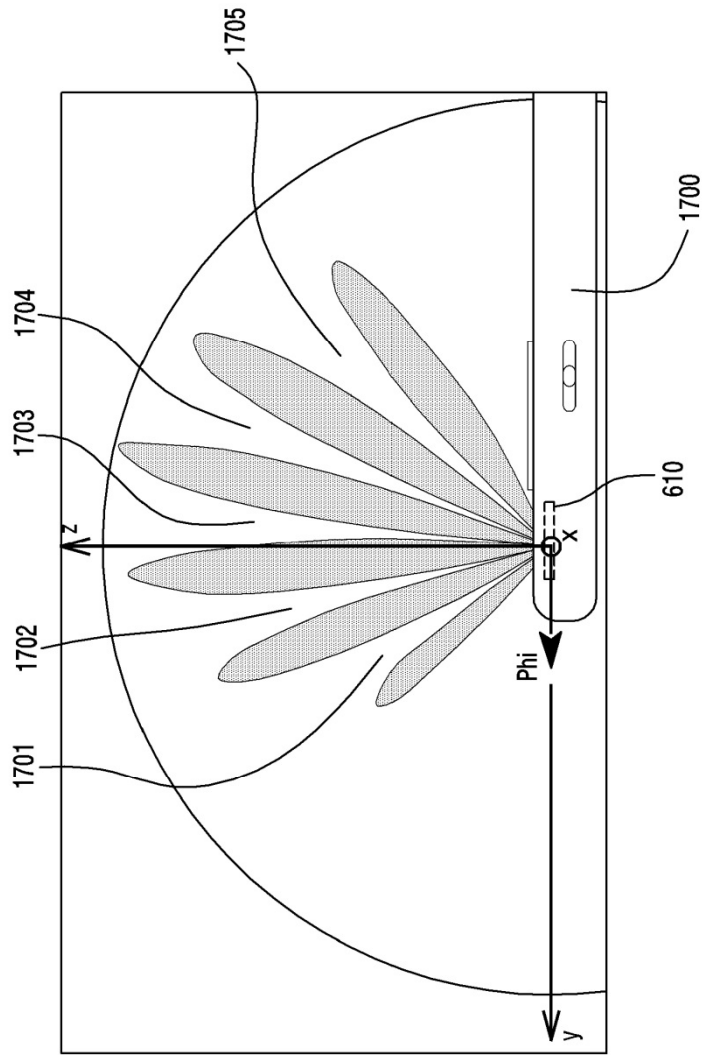


FIG.17

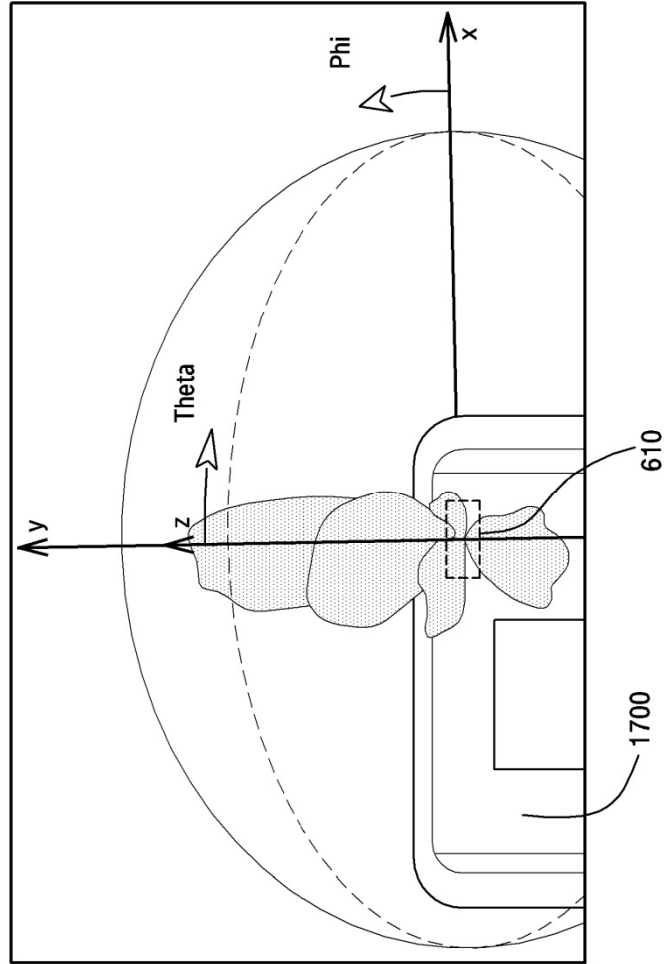


FIG.18

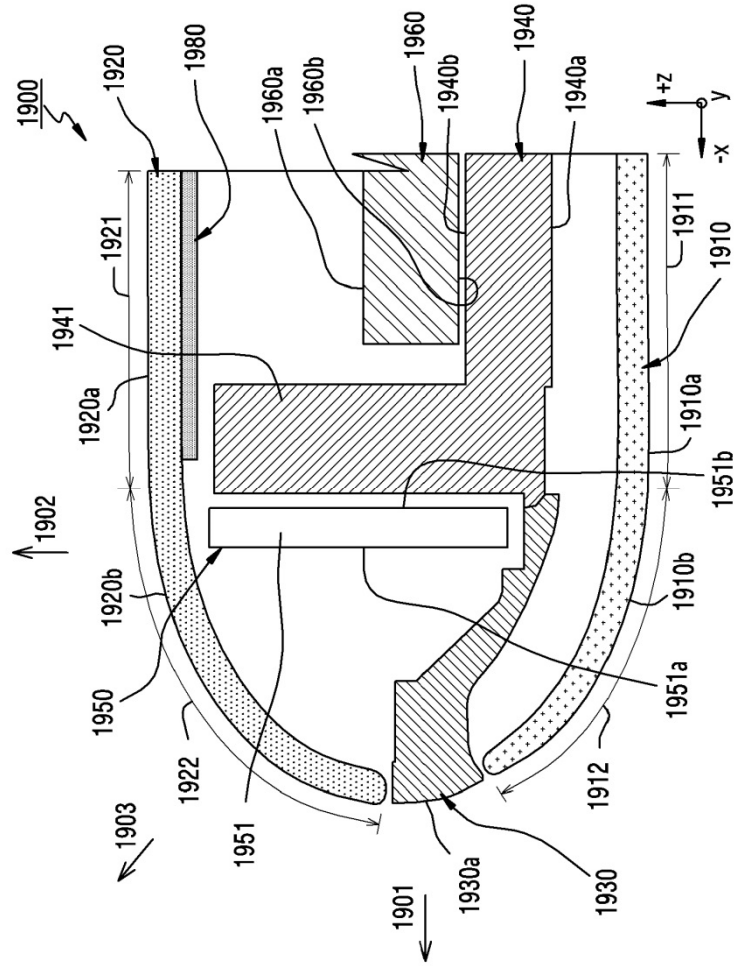


FIG.19

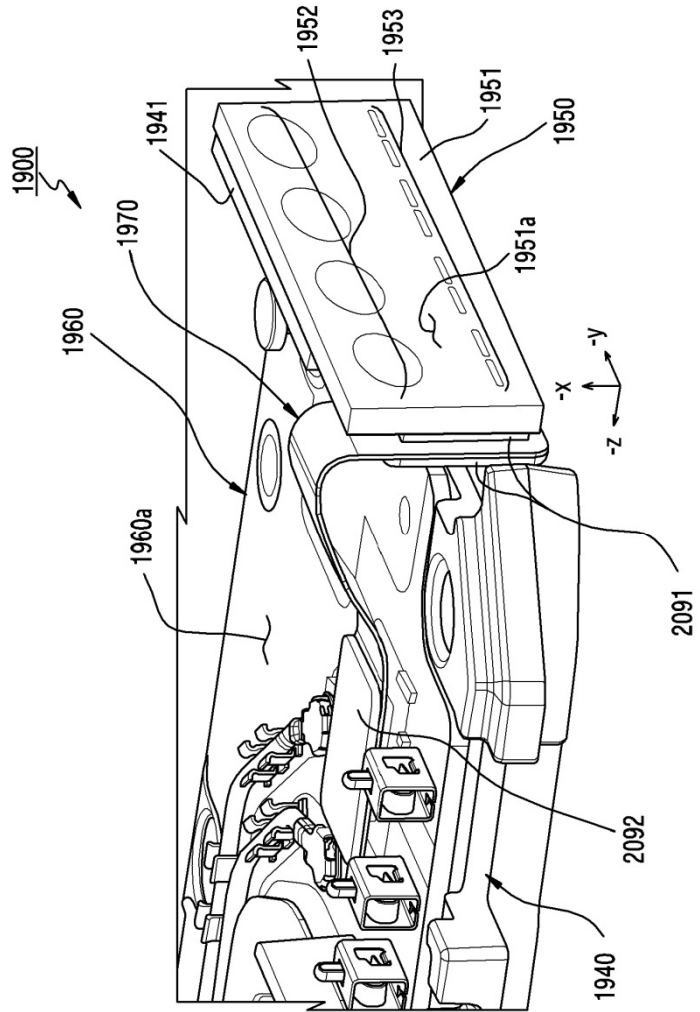


FIG. 20

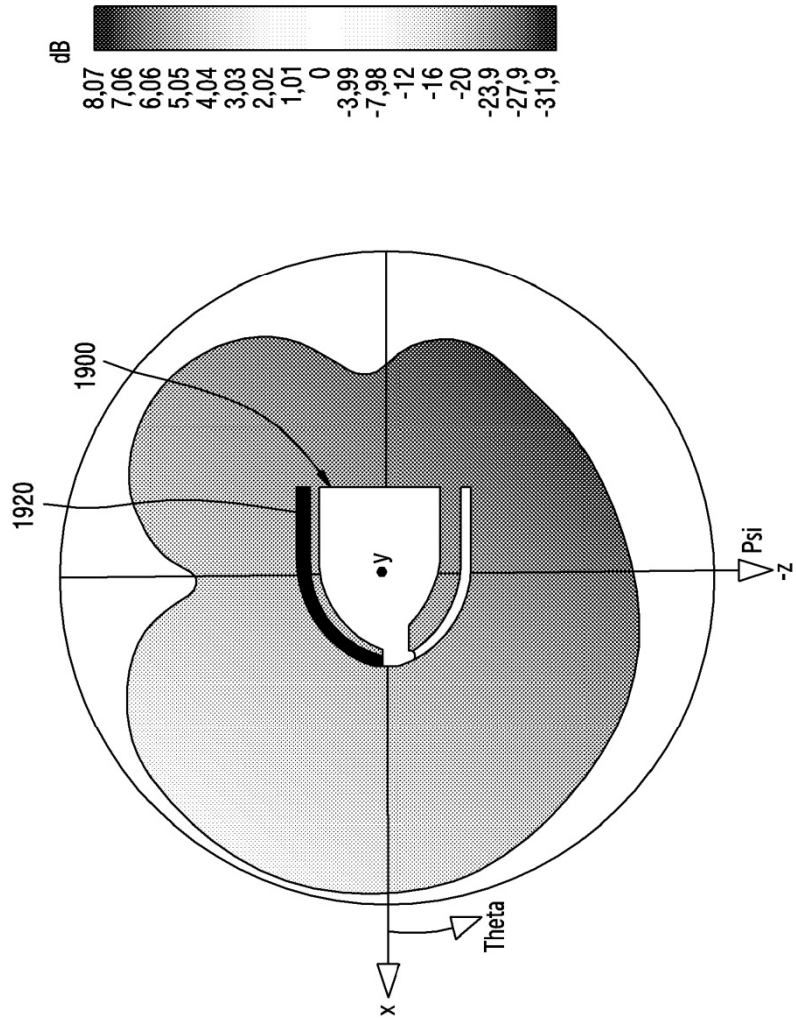


FIG. 21

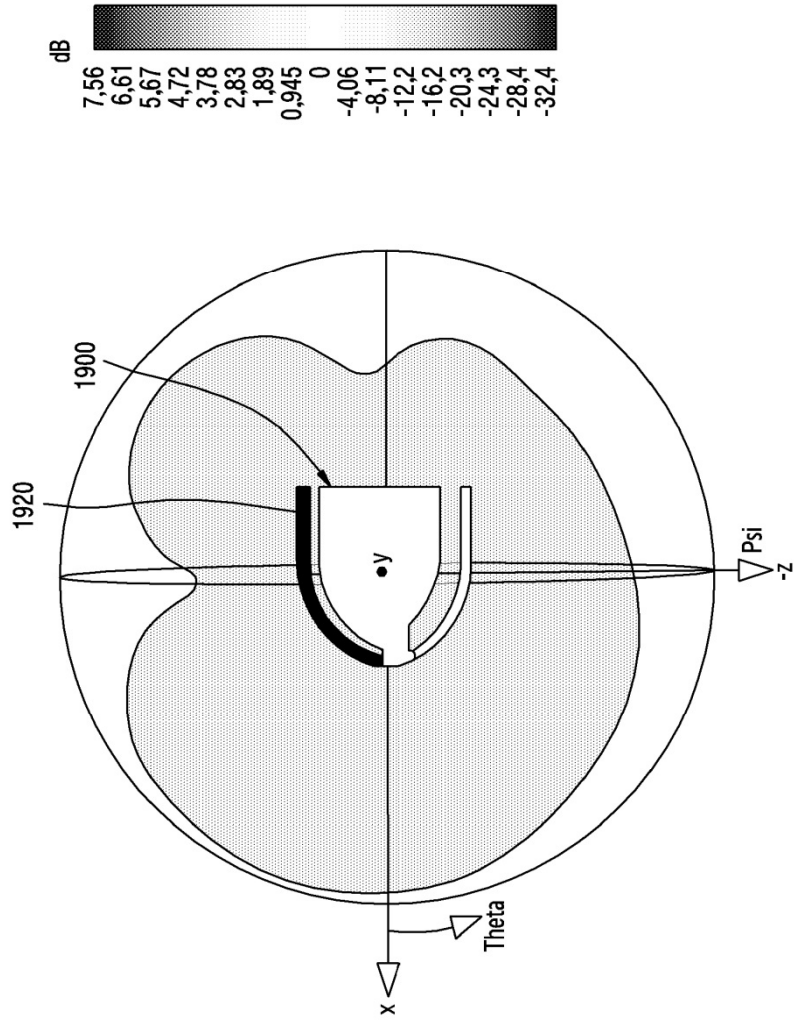


FIG.22

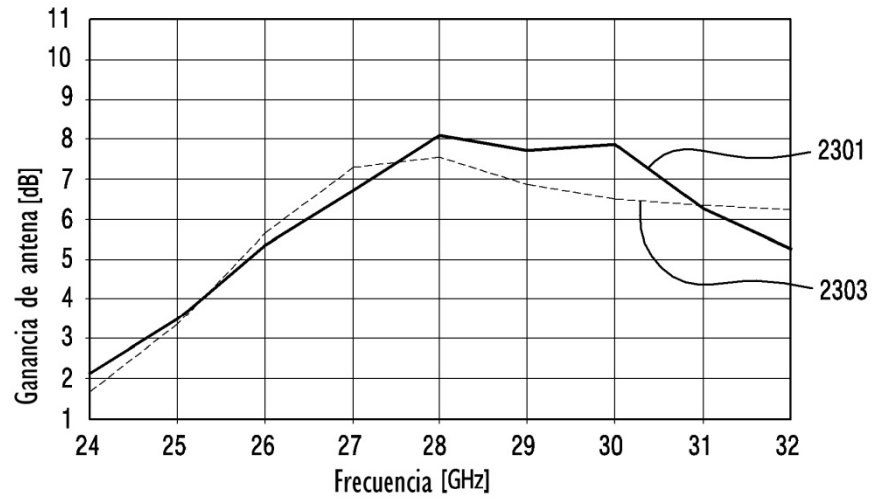


FIG.23

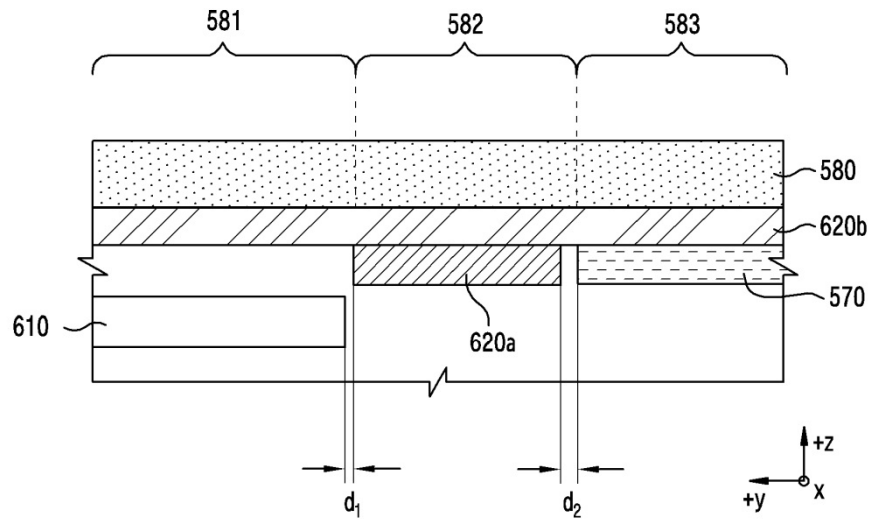


FIG.24

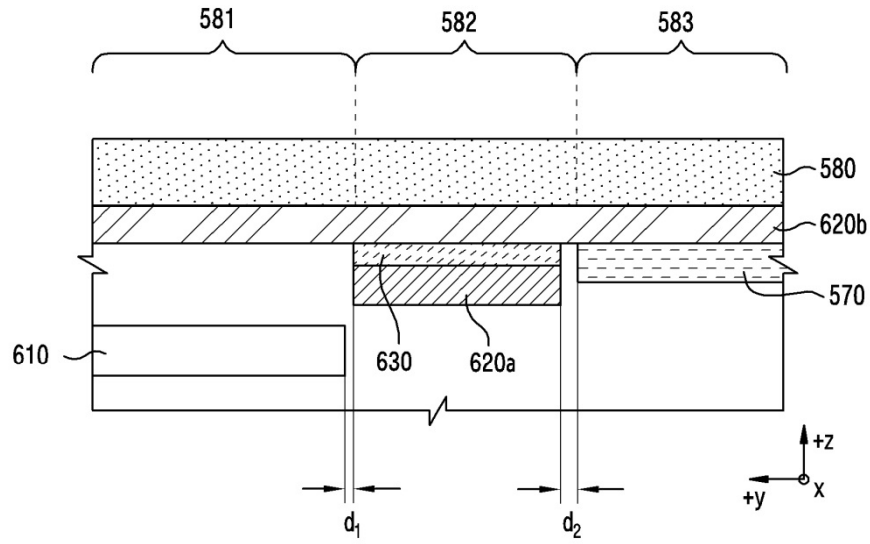


FIG.25

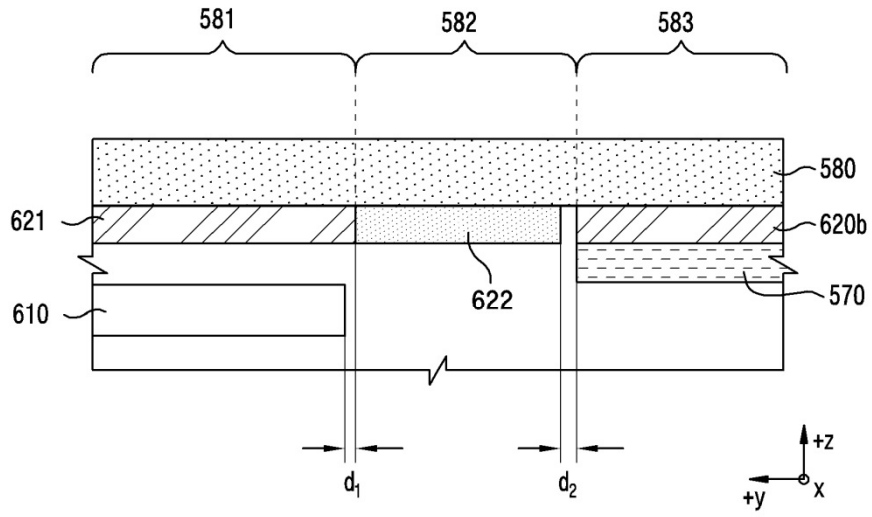


FIG.26

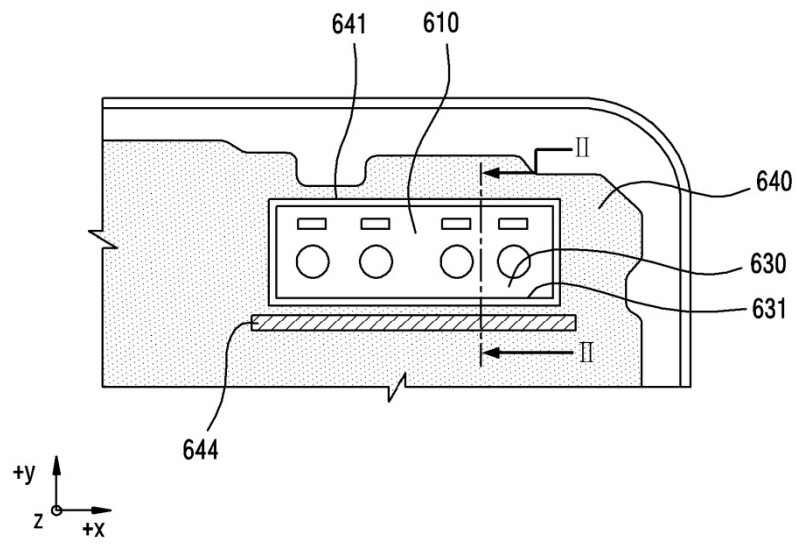


FIG.27

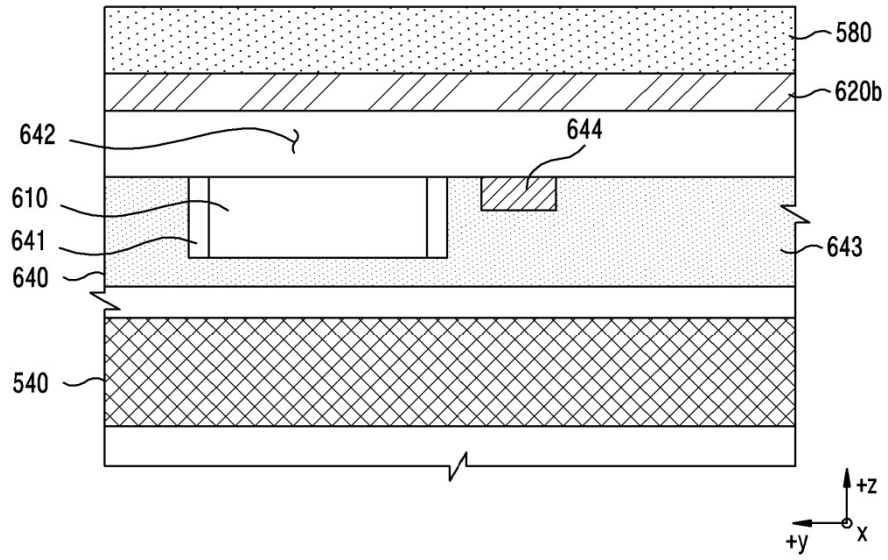


FIG.28

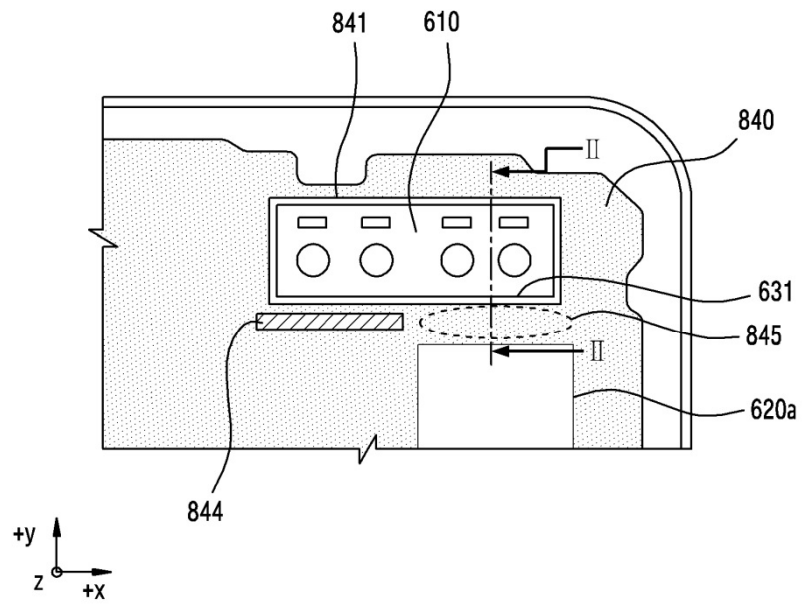


FIG.29

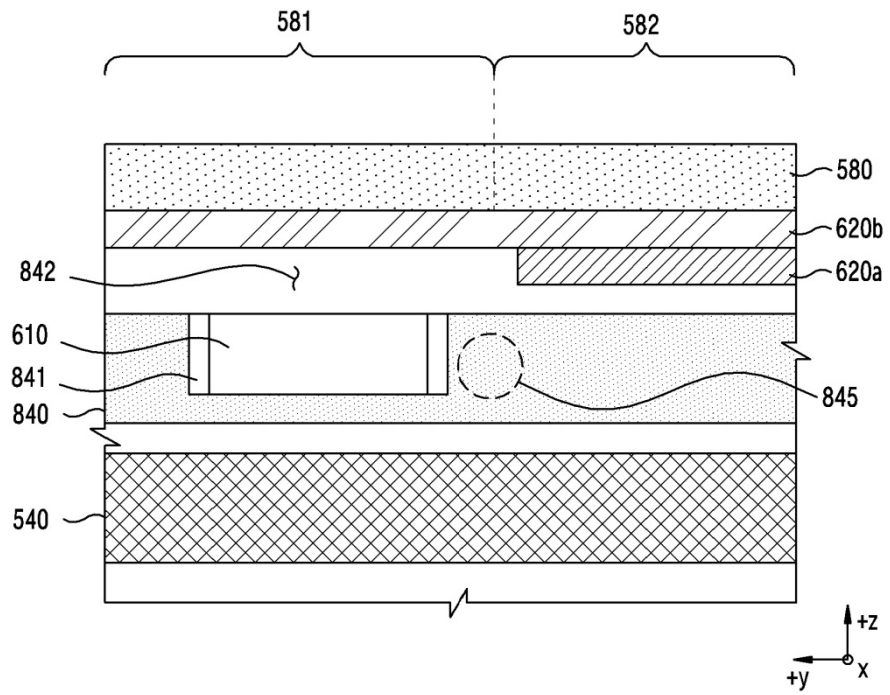


FIG.30