

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 922**

51 Int. Cl.:

**H04M 1/02** (2006.01)

**H01Q 1/24** (2006.01)

**H01Q 9/42** (2006.01)

**H01Q 13/10** (2006.01)

**H01Q 21/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2018 E 18196609 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3550807**

54 Título: **Terminal móvil**

30 Prioridad:

**05.04.2018 US 201862653548 P**  
**03.05.2018 KR 20180051313**

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

**04.12.2020**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu**  
**Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, DONGJIN;**  
**KANG, YUNMO;**  
**KWON, YOUNGBAE;**  
**YOUN, YEOMIN y**  
**HA, JIHUN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 797 922 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

Terminal móvil

**Campo de la descripción**

Las formas de realización de la presente descripción se refieren a un terminal móvil que incluye una antena que se puede utilizar en la comunicación móvil de 5ª generación.

**Técnica relacionada**

- 5 Los terminales se pueden clasificar en general como terminales móviles/portátiles o terminales estacionarios de acuerdo con su movilidad. Los terminales móviles también se pueden clasificar como terminales de mano o terminales montados en vehículos, de acuerdo con si un usuario puede llevar o no directamente el terminal.
- Los terminales móviles se han vuelto cada vez más funcionales. Entre los ejemplos de dichas funciones figuran las comunicaciones de datos y voz, la captura de imágenes y vídeo por medio de una cámara, la grabación de audio, la reproducción de archivos de música por medio de un sistema de altavoces y la visualización de imágenes y vídeo en una pantalla. Algunos terminales móviles incluyen funcionalidad adicional que permite jugar, mientras que otros se configuran como reproductores multimedia. Más recientemente, los terminales móviles se han configurado para recibir señales de radiodifusión y multidifusión que permiten la visualización de contenidos tales como vídeos y programas de televisión.
- 10
- 15 A medida que dichas funciones se diversifican, el terminal móvil puede soportar funciones más complicadas tales como la captura de imágenes o vídeo, la reproducción de archivos de música o vídeo, el juego, la recepción de señales de radiodifusión y otras similares. Al implementar de forma integral y colectiva dichas funciones, el terminal móvil puede adoptar la forma de un reproductor o dispositivo multimedia.
- Con dichas funciones diversificadas y ampliadas del terminal móvil, se aplican diversos métodos de comunicación inalámbrica al terminal móvil para facilitar el intercambio de datos de forma inalámbrica. El terminal móvil que tiene las funciones diversificadas facilita la apreciación de los archivos con calidad de imagen UHD o la utilización de contenidos de realidad virtual por medio de una red de comunicación móvil. Por consiguiente, cada vez hay más demanda de una técnica configurada para transmitir y recibir más datos con mayor rapidez.
- 20
- Como resultado, se produjo la aparición de la comunicación LTE (evolución a largo plazo) para transmitir y recibir datos en masa rápidamente y dicha comunicación LTE ha avanzado hacia nuevas técnicas que tienen velocidades de transferencia 2 veces más rápidas tales como la LTE-A y la LTE integrada o similares. Para mejorar las velocidades de transferencia, se utilizan dos o más bandas de frecuencia o se aumenta el ancho de banda de frecuencia con el fin de aumentar la cantidad de transmisión de datos. Se aumenta el número de antenas para aumentar el ancho de banda de frecuencia o se utilizan señales en diferentes bandas de frecuencia al mismo tiempo.
- 25
- Hay un límite para el aumento de los anchos de banda o la utilización de señales en dos o más bandas. Por consiguiente, ha surgido la técnica de comunicación móvil de 5ª generación, la comunicación móvil 5G es ventajosa para la transmisión y recepción de datos en masa y tiene una velocidad de respuesta rápida, en comparación con la comunicación móvil 4G convencional. La comunicación móvil 5G utiliza una señal en una señal de banda de frecuencia más alta que la comunicación móvil 4G, de modo que puede requerir un tipo de antena totalmente diferente.
- 30
- El documento US 2015/002350 A1 describe un dispositivo electrónico inalámbrico. El dispositivo electrónico inalámbrico incluye un plano de masa y un perímetro metálico alrededor del plano de masa. El perímetro metálico incluye una antena. Además, el dispositivo electrónico inalámbrico incluye un componente de sintonización variable acoplado al perímetro metálico y configurado para sintonizar una frecuencia resonante de la antena.
- 35
- El documento US 2012/235866 A1 describe un terminal móvil que incluye un cuerpo principal que tiene una masa, un primer conductor instalado en el cuerpo principal y conectado con la masa con el fin de ser alimentado, y un segundo conductor orientado hacia el primer conductor para ser configurado para transmitir y recibir señales de radio de varias bandas de frecuencia mutuamente adyacentes hacia y desde el primer conductor. El segundo conductor incluye una primera parte separada por una distancia preestablecida del primer conductor con el fin de que se acople con el primer conductor, y segundas partes que se extienden desde la primera parte en ambas direcciones y acopladas en varias ubicaciones con la masa para formar varios bucles conductores que se extienden desde la masa, el primer conductor y el segundo.
- 40
- 45

**Resumen de la invención**

- Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es abordar el problema indicado anteriormente y otros problemas y proporcionar un terminal móvil que incluya una antena para transmitir y recibir una señal que será utilizada en la 5ª generación de comunicación móvil, junto con la antena LTE convencional. La invención se define mediante la reivindicación independiente.
- 50

Las formas de realización de la presente descripción pueden proporcionar un terminal móvil que comprende: una unidad de visualización; un marco central que comprende una unidad de soporte que soporta una superficie posterior

- de la unidad de visualización y una parte lateral proporcionada alrededor de la parte de soporte para definir un aspecto externo lateral; una placa principal proporcionada en una superficie posterior del marco central y que comprende una masa; una primera unidad de comunicación inalámbrica cargada en el placa principal y configurada para transmitir y recibir una primera señal; una segunda unidad de comunicación inalámbrica cargada en el placa principal y configurada para transmitir y recibir una segunda señal; y una carcasa posterior configurada para cubrir una superficie posterior de la placa principal, en donde la parte lateral comprende varios elementos conductores cuyos extremos se dividen en hendiduras, y los varios elementos conductores comprenden una antena común que se puede conectar eléctricamente con la primera unidad de comunicación inalámbrica y la segunda unidad de comunicación inalámbrica y se configura para recibir la primera señal y la segunda señal.
- 5
- 10 La primera señal puede ser una señal NR (nueva radio), y la segunda señal puede ser una señal LTE (evolución a largo plazo).
- La primera señal puede tener una banda de frecuencia de 2,5 GHz o más y 6 GHz o menos, y la segunda señal puede tener una banda de frecuencia de 2,7 GHz o menos.
- La hendidura se puede proporcionar en al menos un extremo de la antena común.
- 15 La hendidura puede comprender al menos cuatro hendiduras.
- La antena común puede comprender dos o más frecuencias de resonancia.
- La antena común puede comprender dos o más antenas comunes.
- Los elementos conductores pueden comprender una antena independiente que se conecta eléctricamente con la segunda unidad de comunicación inalámbrica y configurada para transmitir y recibir la segunda señal.
- 20 La antena independiente se puede proporcionar en una zona inferior del terminal móvil, y el terminal móvil puede comprender adicionalmente un detector de la tapa que se conecta eléctricamente con la antena independiente.
- El terminal móvil puede comprender adicionalmente un agujero conector formado en la antena independiente; y una unidad de interfaz proporcionada en el agujero conector y que tiene un conector insertado en el mismo.
- 25 El terminal móvil puede comprender adicionalmente un bloque RF proporcionado entre el detector de la tapa y la antena independiente y configurado para interrumpir una señal RF aplicada al detector de la tapa.
- El detector de la tapa y la antena independiente se pueden conectar eléctricamente entre sí utilizando uno de los métodos de conexión directa configurado para conectar directamente una línea de señal conectada con el detector de la tapa con la antena independiente, un método de conexión de acoplamiento configurado para disponer la línea de señal cerca de la antena independiente, un método de conexión configurado para conectar el detector de la tapa con una línea de alimentación conectada con la unidad de comunicación inalámbrica y un método de conexión indirecta configurado para conectar el detector de la tapa con un patrón de derivación conectado con la antena independiente.
- 30 El terminal móvil puede comprender adicionalmente un patrón de derivación extendido desde una línea de alimentación que conecta la antena independiente con la segunda unidad de comunicación inalámbrica o conectado con la antena independiente.
- 35 La antena independiente puede comprender varias frecuencias de resonancia.
- La línea de alimentación se puede conectar con la antena independiente con un método de acoplamiento.
- La antena independiente puede formar una antena con ranuras abiertas que tenga un extremo conectado con la parte de soporte y el otro extremo que tiene la hendidura con el fin de tener un extremo abierto junto con la unidad de soporte.
- 40 La segunda señal se puede recibir mediante la antena independiente y mediante la antena común.
- La segunda señal se puede transmitir mediante la antena independiente.
- La antena independiente se puede conectar con la parte de soporte en un primer punto y la parte de soporte o la masa de la placa principal en un segundo punto y se puede conectar eléctricamente con la segunda unidad de comunicación inalámbrica entre el primer punto y el segundo punto, con el fin de recibir la segunda señal.
- 45 La antena independiente se puede proporcionar en una zona lateral izquierda o derecha del terminal móvil.
- La longitud entre el primer punto y el segundo punto puede ser la mitad de la longitud de onda de la segunda señal.
- El terminal móvil puede comprender adicionalmente un conjunto de antenas que se proporciona para que no se superponga con la antena común ni con la antena independiente.
- La señal recibida por el conjunto de antenas puede ser mmWave.

De acuerdo con la forma de realización de la presente descripción, el terminal móvil tiene los siguientes efectos. El terminal móvil, de acuerdo con la presente descripción, puede incluir la antena común que se puede conectar con las dos o más unidades de comunicación inalámbrica en la zona limitada y configurada para recibir las diferentes señales. Por consiguiente, las antenas para la comunicación LTE y la comunicación 5G se pueden disponer en el espacio limitado.

El alcance adicional de aplicabilidad de la presente invención se hará evidente a partir de la descripción detallada dada a continuación en la presente memoria. Sin embargo, se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican las formas de realización preferidas de la invención, se dan sólo a título ilustrativo, ya que a partir de esta descripción detallada se harán evidentes a los expertos en la técnica diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención, tal como se define en la reivindicación independiente 1.

### Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mejor a partir de la descripción detallada dada a continuación en la presente memoria y los dibujos adjuntos, que se dan sólo a título ilustrativo, y por tanto no son limitativos de la presente invención, y en donde:

La FIG. 1A es un diagrama de bloques de un terminal móvil de acuerdo con la presente descripción.

Las FIG. 1B y 1C son vistas conceptuales de un ejemplo de terminal móvil, visto desde diferentes direcciones;

La FIG. 2 es un diagrama para describir la disposición de una antena LTE y una antena NR que se proporcionan en el terminal móvil de acuerdo con la presente descripción;

Las FIG. 3a a 3b son diagramas que ilustran una forma de realización de una antena independiente proporcionada en el terminal móvil;

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra una forma de realización de una antena independiente proporcionada en el terminal móvil;

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra otra forma de realización de la antena independiente proporcionada en el terminal móvil;

La FIG. 6 ilustra un gráfico y una tabla que muestra el rendimiento de la antena independiente mostrada en la FIG. 5;

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra diversas formas de realización de la disposición de la antena independiente mostrada en la FIG. 5 y un detector de la tapa;

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra otra forma de realización de la disposición de antenas en el terminal móvil; y

La FIG. 9 es un diagrama que ilustra una forma de realización adicional de la disposición de antenas en el terminal móvil.

### Descripción de las formas de realización específicas

La descripción se dará ahora en detalle de acuerdo con las formas de realización de ejemplo descritas en la presente memoria, con referencia a los dibujos adjuntos. En aras de una breve descripción con referencia a los dibujos, los mismos componentes o componentes equivalentes se pueden dotar con los mismos números de referencia, y la descripción de los mismos no se repetirá. En general, se podrá utilizar un sufijo como "módulo" y "unidad" para referirse a los elementos o componentes. La utilización de un sufijo de este tipo en la presente memoria sólo tiene por objeto facilitar la descripción de la memoria descriptiva, y el sufijo en sí mismo no tiene por objeto dar ningún significado o función especial. En la presente descripción, aquello que es bien conocido para un experto en la técnica relevante generalmente ha sido omitido en aras de la brevedad. Los dibujos adjuntos se utilizan para ayudar a comprender fácilmente diversas características técnicas y se debe entender que las formas de realización presentadas en la presente memoria no se limitan por los dibujos adjuntos. Como tal, la presente descripción se debe interpretar de manera que se extienda a cualesquiera alteraciones, equivalentes o sustitutos, además de las que se presentan en particular en los dibujos adjuntos.

Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc., se pueden utilizar en la presente memoria para describir diversos elementos, estos elementos no se deben limitar por estos términos. Por lo general, estos términos sólo se utilizan para distinguir un elemento de otro.

Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento como que está "conectado con" otro elemento, el elemento puede estar conectado directamente con el otro elemento o pueden estar presentes también elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como que está "directamente conectado con" otro elemento, no hay elementos intermedios presentes.

Una representación singular puede incluir una representación plural a menos que represente un significado definitivamente diferente del contexto.

En la presente memoria se utilizan términos tales como "incluye" o "tiene" y se debe entender que pretenden indicar una existencia de varios componentes, funciones o etapas, descritas en la memoria descriptiva, y también se entiende que se pueden utilizar igualmente más o menos componentes, funciones o etapas.

5 Los terminales móviles que se presentan en la presente memoria se pueden implementar utilizando una variedad de diferentes tipos de terminales. Entre los ejemplos de dichos terminales figuran los teléfonos celulares, los teléfonos inteligentes, el equipo de usuario, los ordenadores portátiles, los terminales de radiodifusión digital, los asistentes digitales personales (PDA), los reproductores multimedia portátiles (PMP), los navegadores, los ordenadores portátiles (PC), los ordenadores slate, los ordenadores tableta, los ordenadores ultrabook, los dispositivos que se pueden llevar puestas (por ejemplo, los relojes inteligentes, las gafas inteligentes, los visores de realidad virtual (HMD)) y otros similares.

A modo de ejemplo no limitativo, se hará una descripción adicional con referencia a determinados tipos de terminales móviles. Sin embargo, dichas enseñanzas se aplican igualmente a otros tipos de terminales, tales como los tipos señalados anteriormente. Además, estas enseñanzas se pueden aplicar también a los terminales fijos, tales como la televisión digital, los ordenadores de escritorio y similares.

15 Ahora se hace referencia a las FIG. 1A-1C, donde la FIG. 1A es un diagrama de bloques de un terminal móvil de acuerdo con la presente descripción, y las FIG. 1B y 1C son vistas conceptuales de un ejemplo del terminal móvil, visto desde diferentes direcciones.

20 Se muestra el terminal móvil 100 que tiene componentes tales como una unidad de comunicación inalámbrica 110, una unidad de entrada 120, una unidad de detección 140, una unidad de salida 150, una unidad de interfaz 160, una memoria 170, un controlador 180 y una unidad de alimentación 190. Se entiende que la implementación de todos los componentes ilustrados en la FIG. 1A no es un requisito, y que alternativamente se pueden implementar más o menos componentes.

25 Más concretamente, la unidad de comunicación inalámbrica 110 normalmente incluye uno o más módulos que permiten comunicaciones tales como las comunicaciones inalámbricas entre el terminal móvil 100 y un sistema de comunicación inalámbrica, las comunicaciones entre el terminal móvil 100 y otro terminal móvil, las comunicaciones entre el terminal móvil 100 y un servidor externo. Además, la unidad de comunicación inalámbrica 110 incluye normalmente uno o más módulos que conectan el terminal móvil 100 a una o más redes.

30 Para facilitar dichas comunicaciones, la unidad de comunicación inalámbrica 110 incluye uno o más de un módulo receptor de radiodifusión 111, un módulo de comunicación móvil 112, un módulo de Internet inalámbrico 113, un módulo de comunicación de corto alcance 114 y un módulo de información de ubicación 115.

35 La unidad de entrada 120 incluye una cámara 121 para obtener imágenes o vídeo, un micrófono 122, que es un tipo de dispositivo de entrada de audio para introducir una señal de audio, y una unidad de entrada de usuario 123 (por ejemplo, una tecla táctil, una tecla pulsador, una tecla mecánica, una tecla programable y similares) para permitir a un usuario introducir información. Los datos (por ejemplo, audio, vídeo, imagen y similares) se obtienen mediante la unidad de entrada 120 y se pueden analizar y procesar mediante el controlador 180 de acuerdo con los parámetros del dispositivo, los comandos de usuario y las combinaciones de los mismos.

40 La unidad de detección 140 se implementa normalmente utilizando uno o más detectores configurados para detectar información interna del terminal móvil, el entorno que rodea al terminal móvil, la información de usuario y similares. Por ejemplo, la unidad de detección 140 puede incluir adicional o alternativamente otros tipos de detectores o dispositivos, tales como un detector de proximidad 141 y un detector de iluminación 142, un detector táctil, un detector de aceleración, un detector magnético, un detector G, un detector giroscopio, un detector de movimiento, un detector RGB, un detector de infrarrojos (IR), un detector de exploración de huellas, un detector de ultrasonidos, un detector óptico (por ejemplo, la cámara 121), un micrófono 122, un medidor de baterías, un detector ambiental (por ejemplo, un barómetro, un higrómetro, un termómetro, un detector de detección de radiaciones, un detector térmico y un detector de gases, entre otros) y un detector químico (por ejemplo, una nariz electrónica, un detector de supervisión de la salud, un detector biométrico y similares), por mencionar algunos. El terminal móvil 100 se puede configurar para utilizar la información obtenida de la unidad de detección 140 y, en particular, la información obtenida de uno o más detectores de la unidad de detección 140 y combinaciones de los mismos.

50 La unidad de salida 150 se configura normalmente para emitir diversos tipos de información, tales como audio, video, salida táctil y similares. La unidad de salida 150 se muestra que tiene una unidad de visualización 151, un módulo de salida de audio 152, un módulo háptico 153, y un módulo de salida óptico 154. La unidad de visualización 151 puede tener una estructura intercapa o una estructura integrada con un detector táctil para facilitar una pantalla táctil. La pantalla táctil puede proporcionar una interfaz de salida entre el terminal móvil 100 y un usuario, así como funcionar como la unidad de entrada de usuario 123, que proporciona una interfaz de entrada entre el terminal móvil 100 y el usuario.

55 La unidad de interfaz 160 actúa como una interfaz con diversos tipos de dispositivos externos que se pueden acoplar al terminal móvil 100. La unidad de interfaz 160, por ejemplo, puede incluir cualquiera de los puertos inalámbricos o cableados, puertos de alimentación externa, puertos de datos inalámbricos o cableados, puertos de tarjetas de memoria, puertos para conectar un dispositivo que tenga un módulo de identificación, puertos de entrada/salida (E/S)

de audio, puertos de E/S de vídeo, puertos de auriculares y similares. En algunos casos, el terminal móvil 100 puede realizar diversas funciones de control asociadas a un dispositivo externo conectado, en respuesta a la conexión del dispositivo externo a la unidad de interfaz 160.

5 La memoria 170 se implementa normalmente para almacenar datos que sirven de apoyo a diversas funciones o características del terminal móvil 100. Por ejemplo, la memoria 170 se puede configurar para almacenar programas de aplicación ejecutados en el terminal móvil 100, datos o instrucciones para operaciones del terminal móvil 100, y similares. Algunos de estos programas de aplicación se pueden descargar de un servidor externo por medio de comunicación inalámbrica. Otros programas de aplicación se pueden instalar dentro del terminal móvil 100 en el momento de la fabricación o el envío, lo que suele ser el caso de las funciones básicas del terminal móvil 100 (por ejemplo, recibir una llamada, hacer una llamada, recibir un mensaje, enviar un mensaje y similares). Es común que los programas de aplicación se almacenen en la memoria 170, se instalen en el terminal móvil 100 y se ejecuten mediante el controlador 180 para realizar una operación (o función) para el terminal móvil 100.

15 El controlador 180 funciona normalmente para controlar el funcionamiento general del terminal móvil 100, además de las operaciones asociadas a los programas de aplicación. El controlador 180 puede proporcionar o procesar información o funciones apropiadas para un usuario mediante el procesamiento de señales, datos, información y similares, que son de entrada o salida, o la activación de programas de aplicación almacenados en la memoria 170.

20 Para dirigir los programas de aplicación almacenados en la memoria 170, el controlador 180 se puede implementar para controlar un número predeterminado de los componentes mencionados anteriormente con referencia a la FIG. 1A. Además, el controlador 180 se puede implementar para operar de forma combinada dos o más de los componentes proporcionados en el terminal móvil 100 para manejar los programas de aplicación.

La unidad de alimentación 190 se puede configurar para recibir energía externa o proporcionar energía interna para suministrar la energía apropiada necesaria para los elementos y componentes de funcionamiento incluidos en el terminal móvil 100. La unidad de alimentación 190 puede incluir una batería, y la batería se puede configurar para que se integre en el cuerpo del terminal o se puede configurar para que sea desmontable del cuerpo del terminal.

25 Alguno o más de los componentes pueden funcionar en cooperación para realizar una operación, un control o un método de control del terminal móvil de acuerdo con las formas de realización de la presente descripción. Además, la operación, el control o el método de control del terminal móvil se pueden realizar en el terminal móvil mediante la gestión de uno o más problemas de aplicación almacenados en la memoria 170.

30 A continuación, en la presente memoria, con referencia a la FIG. 1, se describirán en detalle los componentes mencionados anteriormente antes de describir las diversas formas de realización que son realizadas por el terminal móvil 100 de acuerdo con la presente descripción.

35 En lo que respecta a la unidad de comunicación inalámbrica 110, el módulo receptor de radiodifusión 111 se configura normalmente para recibir una señal de radiodifusión y/o información asociada a la radiodifusión de una entidad gestora de radiodifusiones externa por medio de un canal de radiodifusión. El canal de radiodifusión puede incluir un canal de satélite, un canal terrestre o ambos. En algunas formas de realización, se pueden utilizar dos o más módulos receptores de radiodifusión 111 para facilitar la recepción simultánea de dos o más canales de radiodifusión, o para soportar la conmutación entre canales de radiodifusión.

40 El módulo de comunicación móvil 112 puede transmitir y/o recibir señales inalámbricas hacia y desde una o más entidades de red. Los ejemplos típicos de una entidad de red incluyen una estación base, un terminal móvil externo, un servidor y similares. Dichas entidades de red forman parte de una red de comunicación móvil, que se construye de acuerdo con normas técnicas o métodos de comunicación para las comunicaciones móviles (por ejemplo, el sistema mundial de comunicaciones móviles (GSM), el acceso múltiple por división de códigos (CDMA), el acceso múltiple por división de códigos 2000 (CDMA2000), el EV-DO (de las siglas inglesas Enhanced Voice-Data Optimized or Enhanced Voice-Data Only), el acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), el acceso de enlace descendente de paquetes a alta velocidad (HSDPA), el acceso de enlace ascendente de paquetes a alta velocidad (HSUPA), la evolución a largo plazo (LTE), la evolución a largo plazo avanzada (LTE-A) y similares).

Entre los ejemplos de señales inalámbricas transmitidas y/o recibidas por medio del módulo de comunicación móvil 112 figuran las señales de llamada de audio, las señales de llamada de vídeo (telefonía) o diversos formatos de datos para soportar la comunicación de mensajes de texto y multimedia.

50 El módulo de Internet inalámbrico 113 se configura para facilitar el acceso a Internet inalámbrico. Este módulo se puede acoplar interna o externamente al terminal móvil 100.

El módulo de Internet inalámbrico 113 puede transmitir y/o recibir señales inalámbricas por medio de redes de comunicación de acuerdo con las tecnologías de Internet inalámbricas.

55 Entre los ejemplos de dicho tipo de acceso a Internet inalámbrico figuran la red LAN inalámbrica (WLAN), la fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), Wi-Fi directo, la alianza para el estilo de vida digital en red (DLNA), la banda ancha inalámbrica (WiBro), la interoperabilidad mundial de acceso por microondas (WiMAX), el acceso de enlace descendente de paquetes a alta velocidad (HSDPA), el acceso de enlace ascendente de paquetes a alta velocidad (HSUPA), la

evolución a largo plazo (LTE), la evolución a largo plazo avanzada (LTE-A) y similares. El módulo de Internet inalámbrico 113 puede transmitir/recibir datos de acuerdo con una o más de dichas tecnologías de Internet inalámbricas, y también otras tecnologías de Internet.

5 En algunas formas de realización, cuando el acceso a Internet inalámbrico se implementa de acuerdo con, por ejemplo, WiBro, HSDPA, HSUPA, GSM, CDMA, WCDMA, LTE, LTE-A y similares, como parte de una red de comunicación móvil, el módulo de Internet inalámbrico 113 realiza dicho acceso a Internet inalámbrico. Como tal, el módulo de Internet 113 puede cooperar con, o funcionar como, el módulo de comunicación móvil 112.

10 El módulo de comunicación de corto alcance 114 se configura para facilitar las comunicaciones de corto alcance. Las tecnologías adecuadas para implementar dichas comunicaciones de corto alcance incluyen BLUETOOTH, identificación por radiofrecuencia (RFID), asociación de datos infrarrojos (IrDA), banda ultra-ancha (UWB), ZigBee, comunicación de campo cercano (NFC), fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), Wi-Fi directo, USB inalámbrico (bus serie universal inalámbrico) y similares. El módulo de comunicación de corto alcance 114 en general soporta las comunicaciones inalámbricas entre el terminal móvil 100 y un sistema de comunicación inalámbrica, las comunicaciones entre el terminal móvil 100 y otro terminal móvil 100 o las comunicaciones entre el terminal móvil y una red en la que se sitúa otro terminal móvil 100 (o un servidor externo), por medio de redes de área inalámbricas. Un ejemplo de las redes de área inalámbricas es una red de área personal inalámbrica.

20 En algunas formas de realización, otro terminal móvil (que se puede configurar de manera similar al terminal móvil 100) puede ser un dispositivo que se puede llevar puesto, por ejemplo, un reloj inteligente, unas gafas inteligentes o un visor de realidad virtual (HMD), que sea capaz de intercambiar datos con el terminal móvil 100 (o de cooperar de alguna otra manera con el terminal móvil 100). El módulo de comunicación de corto alcance 114 puede detectar o reconocer al dispositivo que se puede llevar puesto y permitir la comunicación entre el dispositivo que se puede llevar puesto y el terminal móvil 100. Además, cuando el dispositivo que se puede llevar puesto detectado es un dispositivo que está autenticado para comunicarse con el terminal móvil 100, el controlador 180, por ejemplo, puede producir la transmisión de los datos procesados en el terminal móvil 100 al dispositivo que se puede llevar puesto por medio del módulo de comunicación de corto alcance 114. Por lo tanto, un usuario del dispositivo que se puede llevar puesto puede utilizar los datos procesados en el terminal móvil 100 en el dispositivo que se puede llevar puesto. Por ejemplo, cuando se recibe una llamada en el terminal móvil 100, el usuario puede responder a la llamada utilizando el dispositivo que se puede llevar puesto.

30 Además, cuando se recibe un mensaje en el terminal móvil 100, el usuario puede comprobar el mensaje recibido utilizando el dispositivo que se puede llevar puesto.

35 El módulo de información de ubicación 115 se configura generalmente para detectar, calcular, obtener o identificar de otro modo una posición del terminal móvil. Por ejemplo, el módulo de información de ubicación 115 incluye un módulo del sistema de posicionamiento global (GPS), un módulo Wi-Fi o ambos. Si se desea, el módulo de información de ubicación 115 puede funcionar adicional o alternativamente con cualquiera de los otros módulos de la unidad de comunicación inalámbrica 110 para obtener datos relativos a la posición del terminal móvil.

Como ejemplo, cuando el terminal móvil utiliza un módulo GPS, se puede adquirir una posición del terminal móvil utilizando una señal enviada desde un satélite GPS. Como otro ejemplo, cuando el terminal móvil utiliza el módulo Wi-Fi, se puede adquirir una posición del terminal móvil en función de la información relativa a un punto de acceso inalámbrico (AP) que transmite o recibe una señal inalámbrica hacia o desde el módulo Wi-Fi.

40 La unidad de entrada 120 se puede configurar para permitir diversos tipos de entrada al terminal móvil 120. Entre los ejemplos de dicha entrada figuran el audio, la imagen, el vídeo, los datos y la entrada de usuario. La entrada de imagen y vídeo se obtiene a menudo utilizando una o más cámaras 121. Dichas cámaras 121 pueden procesar fotogramas de imágenes de imágenes fijas o de vídeo obtenidas mediante detectores de imagen en un modo de vídeo o de captura de imágenes. Los fotogramas de imágenes procesados se pueden visualizar en la unidad de visualización 151 o se pueden almacenar en la memoria 170. En algunos casos, las cámaras 121 se pueden disponer con una configuración de conjunto para permitir que se introduzcan varias imágenes con diversos ángulos o puntos focales en el terminal móvil 100. Como otro ejemplo, las cámaras 121 se pueden situar en una disposición estereoscópica para adquirir imágenes izquierda y derecha para implementar una imagen estereoscópica.

50 El micrófono 122 se implementa generalmente para permitir la entrada de audio al terminal móvil 100. La entrada de audio se puede procesar de diversas maneras de acuerdo con la función que se ejecute en el terminal móvil 100. Si se desea, el micrófono 122 puede incluir diversos algoritmos de eliminación de ruido para eliminar los ruidos no deseados generados en el curso de la recepción del audio externo.

55 La unidad de entrada de usuario 123 es un componente que permite la entrada de un usuario. Dicha entrada de usuario puede permitir que el controlador 180 controle el funcionamiento del terminal móvil 100. La unidad de entrada de usuario 123 puede incluir uno o más elementos de entrada mecánica (por ejemplo, una tecla, un botón situado en una superficie frontal y/o posterior o una superficie lateral del terminal móvil 100, un interruptor de cúpula, una rueda de desplazamiento, un conmutador de desplazamiento y similares), o una entrada sensible al tacto, entre otros. Como ejemplo, la entrada sensible al tacto puede ser una tecla virtual o una tecla programable, que se muestre en una pantalla táctil a través del procesamiento del software, o una tecla táctil que se sitúe en el terminal móvil en una

ubicación distinta de la pantalla táctil. Por otra parte, la tecla virtual o la tecla visual se pueden visualizar en la pantalla táctil de diversas formas, por ejemplo, en forma de gráfico, texto, icono, vídeo o una combinación de las mismas.

La unidad de detección 140 se configura generalmente para detectar uno o más de la información interna del terminal móvil, la información del entorno del terminal móvil, la información de usuario o similares. El controlador 180 generalmente coopera con la unidad de envío 140 para controlar el funcionamiento del terminal móvil 100 o ejecutar el procesamiento de datos, una función o una operación asociada con un programa de aplicación instalado en el terminal móvil en función de la detección proporcionada por la unidad de detección 140. La unidad de detección 140 se puede implementar utilizando cualquiera de los diversos detectores, algunos de los cuales se describirán a continuación con más detalle.

El detector de proximidad 141 puede incluir un detector para detectar la presencia o ausencia de un objeto que se acerca a una superficie, o un objeto situado cerca de una superficie, mediante la utilización de un campo electromagnético, rayos infrarrojos o similar sin un contacto mecánico. El detector de proximidad 141 se puede disponer en una región interna del terminal móvil cubierto por la pantalla táctil, o cerca de la pantalla táctil.

El detector de proximidad 141, por ejemplo, puede incluir cualquiera de un detector fotoeléctrico de tipo transmisivo, un detector fotoeléctrico de tipo reflectivo directo, un detector fotoeléctrico de tipo reflectivo espejo, un detector de proximidad de oscilación de alta frecuencia, un detector de proximidad de tipo capacitivo, un detector de proximidad de tipo magnético, un detector de proximidad de rayos infrarrojos y similares. Cuando la pantalla táctil se implementa como un tipo de capacitancia, el detector de proximidad 141 puede detectar la proximidad de un puntero con respecto a la pantalla táctil mediante los cambios de un campo electromagnético, que responde a la aproximación de un objeto con conductividad. En este caso, la pantalla táctil (detector táctil) también se puede catalogar como un detector de proximidad.

El término "tocar por proximidad" se utilizará a menudo en la presente memoria para indicar el escenario en el que un puntero se coloca para estar próximo a la pantalla táctil sin entrar en contacto con la pantalla táctil. El término "tocar por contacto" se utilizará a menudo en la presente memoria para indicar el escenario en el que un puntero hace contacto físico con la pantalla táctil. Para la posición correspondiente al toque táctil por proximidad del puntero con respecto a la pantalla táctil, dicha posición corresponderá a una posición en la que el puntero es perpendicular a la pantalla táctil. El detector de proximidad 141 puede detectar el toque táctil por proximidad y los patrones de toques por proximidad (por ejemplo, la distancia, la dirección, la velocidad, el tiempo, la posición, el estado de movimiento y similares).

En general, el controlador 180 procesa los datos correspondientes a los toques por proximidad y a los patrones de toques por proximidad detectados por el detector de proximidad 141, y produce la emisión de información visual en la pantalla táctil. Además, el controlador 180 puede controlar el terminal móvil 100 para ejecutar diferentes operaciones o procesar diferentes datos de acuerdo con si un toque táctil con respecto a un punto de la pantalla táctil es un toque táctil por proximidad o un toque táctil por contacto.

Un detector táctil puede detectar un toque táctil aplicado a la pantalla táctil, tal como la unidad de visualización 151, utilizando cualquiera de una variedad de métodos táctiles. Entre los ejemplos de dichos métodos táctiles figuran un tipo resistivo, un tipo capacitivo, un tipo de infrarrojos y un tipo de campo magnético, entre otros.

Como ejemplo, el detector táctil se puede configurar para convertir los cambios de presión aplicada a una parte específica de la unidad de visualización 151, o convertir la capacidad que se produce en una parte específica de la unidad de visualización 151, en señales de entrada eléctricas. El detector táctil también se puede configurar para detectar no sólo una posición tocada y una zona tocada, sino también la presión táctil y/o la capacidad táctil. Un objeto táctil se utiliza generalmente para aplicar una entrada táctil al detector táctil. Entre los ejemplos de objetos táctiles típicos figuran un dedo, un bolígrafo táctil, un lápiz óptico, un puntero y similares.

Cuando un detector táctil detecta una entrada táctil, las señales correspondientes se pueden transmitir a un controlador táctil. El controlador táctil puede procesar las señales recibidas y a continuación transmitir los datos correspondientes al controlador 180. Por consiguiente, el controlador 180 puede detectar qué región de la unidad de visualización 151 ha sido tocada. En este caso, el controlador táctil puede ser un componente diferente del controlador 180, el controlador 180 y combinaciones de los mismos.

En algunas formas de realización, el controlador 180 puede ejecutar los mismos o diferentes controles de acuerdo con un tipo de objeto táctil que toque la pantalla táctil o una tecla táctil proporcionada además de la pantalla táctil. La decisión de ejecutar el mismo control o controles diferentes de acuerdo con el objeto que proporciona una entrada táctil se puede decidir en función del estado operativo actual del terminal móvil 100 o de un programa de aplicación ejecutado actualmente, por ejemplo.

El detector táctil y el detector de proximidad se pueden implementar de forma individual, o en combinación, para detectar diversos tipos de toques. Dichos toques incluyen un toque táctil corto (o golpecito), un toque táctil largo, un toque táctil múltiple, un toque táctil de arrastre, un toque táctil de golpe rápido, un toque táctil de pellizco hacia dentro, un toque táctil de pellizco hacia afuera, un toque táctil de golpe fuerte, un toque táctil de pasar por encima y similares.

- Si se desea, se puede implementar un detector de ultrasonidos para reconocer la información de posición relativa a un objeto táctil utilizando ondas de ultrasonidos. El controlador 180, por ejemplo, puede calcular la posición de una fuente de generación de ondas en función de la información detectada por un detector de iluminación y varios detectores de ultrasonidos. Como la luz es mucho más rápida que las ondas de ultrasonidos, el tiempo en el que la luz llega al detector óptico es mucho más corto que el tiempo en el que la onda de ultrasonidos llega al detector de ultrasonidos. La posición de la fuente de generación de ondas se puede calcular utilizando este hecho. Por ejemplo, la posición de la fuente de generación de ondas se puede calcular utilizando la diferencia de tiempo desde el momento en que la onda de ultrasonidos llega al detector en función de la luz como una señal de referencia.
- La cámara 121 normalmente incluye al menos un detector de cámara (CCD, CMOS, etc.), un detector de fotografía (o detectores de imagen) y un detector láser.
- La implementación de la cámara 121 con un detector láser puede permitir la detección de un toque táctil de un objeto físico con respecto a una imagen 3D estereoscópica. El detector de fotografía se puede laminar o superponer al dispositivo de visualización. El detector de fotografía se puede configurar para escanear el movimiento del objeto físico próximo a la pantalla táctil. Con más detalle, el detector de fotografía puede incluir fotodiodos y transistores en filas y columnas para escanear el contenido recibido en el detector de fotografía utilizando una señal eléctrica que cambie de acuerdo con la cantidad de luz aplicada. A saber, el detector de fotografía puede calcular las coordenadas del objeto físico de acuerdo con la variación de la luz para obtener de este modo información de la posición del objeto físico.
- La unidad de visualización 151 se configura generalmente para emitir información procesada en el terminal móvil 100. Por ejemplo, la unidad de visualización 151 puede mostrar información de la pantalla de ejecución de un programa de aplicación que se ejecuta en el terminal móvil 100 o información de la interfaz de usuario (UI) y de la interfaz gráfica de usuario (GUI) en respuesta a la información de la pantalla de ejecución.
- En algunas formas de realización, la unidad de visualización 151 se puede implementar como una unidad de visualización estereoscópica para mostrar imágenes estereoscópicas.
- Una unidad de visualización estereoscópica típica puede emplear un esquema de visualización estereoscópico tal como un esquema estereoscópico (un esquema de vidriera), un esquema autoestereoscópico (esquema no de vidriera), un esquema de proyección (esquema holográfico) o similar.
- El módulo de salida de audio 152 se configura generalmente para emitir datos de audio. Dichos datos de audio se pueden obtener de cualquiera de varias fuentes diferentes, de tal manera que los datos de audio se pueden recibir de la unidad de comunicación inalámbrica 110 o se pueden haber almacenado en la memoria 170. Los datos de audio se pueden emitir durante modos tales como un modo de recepción de señal, un modo de llamada, un modo de grabación, un modo de reconocimiento de voz, un modo de recepción de radiodifusión y similares. El módulo de salida de audio 152 puede proporcionar una salida audible relacionada con una función particular realizada por el terminal móvil 100 (por ejemplo, un sonido de recepción de señal de llamada, un sonido de recepción de mensaje, etc.). El módulo de salida de audio 152 también se puede implementar como un receptor, un altavoz, un zumbador o similar.
- El módulo háptico 153 se puede configurar para generar diversos efectos táctiles que el usuario siente, percibe o experimenta de otra manera. Un ejemplo típico de un efecto táctil generado por el módulo háptico 153 es la vibración. La fuerza, el patrón y otros aspectos similares de la vibración generada por el módulo háptico 153 se pueden controlar mediante la configuración o selección de usuario mediante el controlador. Por ejemplo, el módulo háptico 153 puede emitir diferentes vibraciones de una manera combinada o una manera secuencial.
- Además de la vibración, el módulo háptico 153 puede generar otros diversos efectos táctiles, incluyendo un efecto por estimulación tal como una disposición de pines que se mueve verticalmente para entrar en contacto con la piel, una fuerza de pulverización o una fuerza de succión de aire a través de un orificio de boquilla o una abertura de succión, un toque táctil en la piel, un contacto de un electrodo, una fuerza electrostática, un efecto reproduciendo la sensación de frío y calor utilizando un elemento que puede absorber o generar calor y similares.
- El módulo háptico 153 también se puede implementar para permitir al usuario sentir un efecto táctil a través de una sensación muscular tal como los dedos o el brazo del usuario, así como transferir el efecto táctil a través de contacto directo. Se pueden proporcionar dos o más módulos hápticos 153 de acuerdo con la configuración particular del terminal móvil 100.
- Un módulo de salida óptico 154 puede emitir una señal para indicar la generación de un evento utilizando la luz de una fuente de luz. Entre los ejemplos de eventos generados en el terminal móvil 100 pueden figurar la recepción de mensajes, la recepción de señales de llamada, una llamada perdida, una alarma, un aviso de calendario, una recepción de correo electrónico, la recepción de información a través de una aplicación y similares.
- La salida de señal del módulo de salida óptico 154 se puede implementar de tal manera que el terminal móvil emita luz monocromática o luz con varios colores. La salida de señal se puede terminar cuando el terminal móvil detecte que un usuario ha comprobado el evento generado, por ejemplo.

- La unidad de interfaz 160 sirve como una interfaz para los dispositivos externos a conectar con el terminal móvil 100. Por ejemplo, la unidad de interfaz 160 puede recibir datos transmitidos desde un dispositivo externo, recibir energía para transferirla a elementos y componentes dentro del terminal móvil 100 o transmitir datos internos del terminal móvil 100 a dicho dispositivo externo. La unidad de interfaz 160 puede incluir puertos de auriculares cableados o inalámbricos, puertos de alimentación externa, puertos de datos cableados o inalámbricos, puertos de tarjetas de memoria, puertos para conectar un dispositivo que tenga un módulo de identificación, puertos de entrada/salida (E/S) de audio, puertos de E/S de vídeo, puertos de auriculares o similares.
- El módulo de identificación puede ser un circuito integrado que almacene diversa información para autenticar la autoridad de utilización del terminal móvil 100 y puede incluir un módulo de identidad de usuario (UIM), un módulo de identidad de abonado (SIM), un módulo de identidad de abonado universal (USIM) y similares. Además, el dispositivo que tiene el módulo de identificación (también denominado en la presente memoria "dispositivo de identificación") puede adoptar la forma de una tarjeta inteligente. Por consiguiente, el dispositivo de identificación se puede conectar con el terminal 100 por medio de la unidad de interfaz 160.
- Cuando el terminal móvil 100 se conecta con una cuna base externa, la unidad de interfaz 160 puede servir como un paso para permitir que la energía de la cuna base se suministre al terminal móvil 100 o puede servir como un paso para permitir que diversas señales de mando introducidas por el usuario se transfieran desde la cuna base al terminal móvil a través de la misma. Diversas señales de mando o de entrada de energía de la cuna base pueden funcionar como señales para reconocer que el terminal móvil está correctamente montado en la cuna base.
- La memoria 170 puede almacenar programas para soportar las operaciones del controlador 180 y almacenar datos de entrada/salida (por ejemplo, agenda telefónica, mensajes, imágenes fijas, videos, etc.). La memoria 170 puede almacenar datos relacionados con diversos patrones de vibración y audio que se emiten en respuesta a las entradas táctiles en la pantalla táctil.
- La memoria 170 puede incluir uno o más tipos de medios de almacenamiento, incluyendo una memoria Flash, un disco duro, un disco de estado sólido, un disco de silicio, un tipo de micro tarjeta multimedia, una memoria tipo tarjeta (por ejemplo, memoria SD o DX, etc.), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), una memoria de sólo lectura programable (PROM), una memoria magnética, un disco magnético, un disco óptico y similares. El terminal móvil 100 también se puede operar en relación con un dispositivo de almacenamiento de red que realice la función de almacenamiento de la memoria 170 a través de una red, tal como Internet.
- El controlador 180 puede controlar normalmente las operaciones generales del terminal móvil 100. Por ejemplo, el controlador 180 puede establecer o liberar un estado de bloqueo para restringir a un usuario la introducción de un comando de control con respecto a las aplicaciones cuando un estado del terminal móvil cumpla una condición preestablecida.
- El controlador 180 también puede realizar el control y el procesamiento asociados a las llamadas de voz, las comunicaciones de datos, las videollamadas y similares, o realizar el procesamiento de reconocimiento de patrones para reconocer una entrada de escritura a mano o una entrada de dibujo de figuras realizada en la pantalla táctil como caracteres o imágenes, respectivamente. Además, el controlador 180 puede controlar uno o una combinación de esos componentes para implementar diversas formas de realización de ejemplo descritas en la presente memoria.
- La unidad de alimentación 190 se puede dotar con la energía suministrada por una fuente de alimentación externa y la energía suministrada en la misma bajo el control del controlador 180, con el fin de que suministre la energía necesaria a cada uno de los componentes. La unidad de alimentación 190 puede incluir una batería. La batería puede ser de un tipo incorporado, que se puede recargar y se puede cargar de forma desmontable en el terminal a cargar.
- La unidad de alimentación 190 puede incluir un puerto de conexión. El puerto de conexión se puede configurar como un ejemplo de la unidad de interfaz 160 a la que se conecta eléctricamente un cargador externo para alimentar la recarga de la batería.
- Como otro ejemplo, la unidad de alimentación 190 se puede configurar para recargar la batería de una manera inalámbrica sin utilizar el puerto de conexión. En este ejemplo, la unidad de alimentación 190 puede recibir energía, transferida desde un transmisor de energía inalámbrico externo, utilizando al menos uno de un método de acoplamiento inductivo basado en inducción magnética o un método de acoplamiento por resonancia magnética que se basa en resonancia electromagnética.
- Diversas formas de realización descritas en la presente memoria se pueden implementar en un medio legible por ordenador, un medio legible por máquina o utilizando un medio similar, por ejemplo, software, hardware, o cualquier combinación de los mismos.
- Con referencia ahora a las FIG. 1B y 1C, el terminal móvil 100 se describe con referencia a un cuerpo del terminal tipo barra. Sin embargo, el terminal móvil 100 se puede implementar de forma alternativa en cualquiera de varias configuraciones diferentes. Entre los ejemplos de dichas configuraciones figuran el tipo reloj, el tipo pinza, el tipo gafas, o como un tipo carpeta, tipo volteo, tipo deslizante, tipo basculante y tipo giratorio en el que dos y más cuerpos se combinan entre sí de manera relativamente móvil, y combinaciones de los mismos. La descripción en la presente

memoria se relacionará a menudo con un tipo particular de terminal móvil (por ejemplo, tipo barra, tipo reloj, tipo gafas y similares). Sin embargo, dichas enseñanzas con respecto a un tipo particular de terminal móvil se aplicarán generalmente también a otros tipos de terminales móviles.

5 En este caso, se puede entender que el cuerpo del terminal se refiere al concepto de que este lleva un terminal móvil (100) a al menos uno de los agregados.

El terminal móvil 100 incluirá generalmente una carcasa (por ejemplo, marco, carcasa, cubierta y similares) que forma el aspecto del terminal.

10 Según se muestra en el dibujo, hay una reciente aparición de un terminal móvil que incluye una ventana 151a que se dispone en una superficie frontal de la unidad de visualización que puede cubrir toda la zona frontal, aunque no incluya ninguna carcasa frontal. Un terminal móvil de este tipo puede incluir una carcasa lateral 210 formada para cubrir un lado lateral. La ventana 151a, la carcasa lateral 210 y la carcasa posterior 102 pueden formar un espacio interior. En ocasiones, algunos componentes electrónicos se pueden cargar incluso en la carcasa posterior 102. Los componentes electrónicos que se pueden cargar en la carcasa posterior 102 pueden incluir una batería extraíble, un módulo de identidad, una tarjeta de memoria y similares. En este caso, una cubierta posterior para cubrir los componentes electrónicos cargados se puede acoplar de forma desmontable a la carcasa posterior 102. Por consiguiente, cuando la cubierta posterior se desacople de la carcasa posterior 102, los componentes electrónicos cargados en la carcasa posterior 102 quedarán expuestos en el exterior.

La resina sintética o el metal se inyecta en un molde para fabricar dichas carcasas 102 y entre los ejemplos del metal figuran el acero inoxidable (STS), el aluminio (Al) y similares.

20 La carcasa lateral 210, de acuerdo con las formas de realización de la presente descripción, puede incluir metal y se puede utilizar como radiador de la antena. Como el metal que se puede utilizar como el radiador de antena tiene que ser un material conductor que tenga una longitud preestablecida que sea apropiado a las características de una frecuencia para una señal transmitida y recibida, por consiguiente, una zona media de la carcasa lateral 210 fabricada de metal se parte por una hendidura 220 para formar varios elementos conductores y un material no-metálico se rellena en las hendiduras 220 para utilizar los elementos conductores como el radiador de antena.

Como alternativa al ejemplo en el que las varias carcasas forman un espacio interior para alojar componentes, se puede configurar el terminal móvil 100 de tal manera que una carcasa forme el espacio interior. En este ejemplo, un terminal móvil 100 que tiene un cuerpo único se forma de tal manera que la resina sintética o el metal se extiende desde una superficie lateral hasta una superficie posterior.

30 Si se desea, el terminal móvil 100 puede incluir una unidad impermeable (no mostrada) para evitar la introducción de agua en el cuerpo del terminal. Por ejemplo, la unidad impermeable puede incluir un elemento de impermeabilización que se sitúa entre la ventana 151a y la carcasa posterior 102 para sellar herméticamente un espacio interior cuando se acoplan esas carcasas.

35 El terminal móvil 100 puede incluir la unidad de visualización 151, el módulo de salida de audio, el detector de proximidad 141, el detector de iluminancia 142, el módulo de salida óptico 154, la cámara 121, la unidad de entrada de usuario 123, el micrófono 122 y la unidad de interfaz 160.

40 Se describirá para el terminal móvil según se muestra en las FIG. 1B y 1C. La unidad de visualización 151, el primer módulo de salida de audio 152a, el detector de proximidad 141, un detector de iluminación 142, el módulo de salida óptico 154, la primera cámara 121a y la primera unidad de manipulación 123a se disponen en la superficie frontal del cuerpo del terminal, la segunda unidad de manipulación 123b, el micrófono 122 y la unidad de interfaz 160 se disponen en la superficie lateral del cuerpo del terminal, y los segundos módulos de salida de audio 151b y la segunda cámara 121b se disponen en la superficie posterior del cuerpo del terminal.

45 Se debe entender que son posibles otras disposiciones alternativas y dentro de las enseñanzas de la presente descripción. Algunos componentes se pueden omitir o reorganizar. Por ejemplo, la primera unidad de manipulación 123a se puede situar sobre otra superficie del cuerpo del terminal, y el segundo módulo de salida de audio 152b se puede situar en la superficie lateral del cuerpo del terminal.

50 La unidad de visualización 151 se configura generalmente para emitir información procesada en el terminal móvil 100. Por ejemplo, la unidad de visualización 151 puede mostrar información de la pantalla de ejecución de un programa de aplicación que se ejecuta en el terminal móvil 100 o información de la interfaz de usuario (UI) y de la interfaz gráfica de usuario (GUI) en respuesta a la información de la pantalla de ejecución.

55 La unidad de visualización 151 emite la información procesada en el terminal móvil 100. La unidad de visualización 151 se puede implementar utilizando uno o más dispositivos de visualización adecuados. Entre los ejemplos de dichos dispositivos de visualización adecuados figuran una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de cristal líquido de transistores de película fina (TFT-LCD), un diodo emisor de luz orgánico (OLED), una pantalla flexible, una pantalla de 3 dimensiones (3D), una pantalla de tinta electrónica y combinaciones de las mismas.

La unidad de visualización 151 se puede implementar utilizando dos dispositivos de visualización, que pueden implementar la misma o diferente tecnología de visualización. Por ejemplo, varias de las unidades de visualización 151 se pueden disponer en un lado, bien separadas entre sí o bien estos dispositivos se pueden integrar o bien estos dispositivos se pueden disponer en diferentes superficies.

5 La unidad de visualización 151 también puede incluir un detector táctil que detecte una entrada táctil recibida en la unidad de visualización. Cuando se introduce un toque táctil en la unidad de visualización 151, el detector táctil se puede configurar para detectar este toque táctil y el controlador 180, por ejemplo, puede generar un comando de control u otra señal correspondiente al toque táctil. El contenido que se introduce de la manera táctil puede ser un texto o un valor numérico, o un elemento de menú que se puede indicar o designar de diversos modos.

10 El detector táctil se puede configurar con una forma de una película que tenga un patrón táctil, dispuesto entre la ventana 151a y una pantalla en una superficie posterior de la ventana 151a, o un cable metálico que se estampa directamente sobre la superficie posterior de la ventana 151a.

De forma alternativa, el detector táctil se puede formar de forma integral con la pantalla. Por ejemplo, el detector táctil se puede disponer en un sustrato de la pantalla o dentro de la pantalla.

15 La unidad de visualización 151 también puede formar una pantalla táctil junto con el detector táctil. En este caso, la pantalla táctil puede servir como la unidad de entrada de usuario 123 (véase la FIG. 1A). Por lo tanto, la pantalla táctil puede sustituir al menos algunas de las funciones de la primera unidad de manipulación 123a.

El primer módulo de salida de audio 152a se puede implementar con la forma de un altavoz para emitir audio de voz, sonidos de alarma, reproducción de audio multimedia y similares.

20 La ventana 151a de la unidad de visualización 151 incluirá normalmente una abertura para permitir que pase el audio generado por el primer módulo de salida de audio 152a. Una alternativa es permitir que el audio se libere a lo largo de un espacio de montaje entre los cuerpos estructurales. En este caso, puede que no se vea un orificio formado independientemente para emitir sonidos de audio o que se oculte de otra manera en términos de aspecto, lo que simplifica de este modo aún más el aspecto y la fabricación del terminal móvil 100.

25 El módulo de salida óptico 154 se puede configurar para emitir luz para indicar la generación de un evento. Entre los ejemplos de dichos eventos figuran la recepción de un mensaje, la recepción de una señal de llamada, una llamada perdida, una alarma, un aviso de calendario, la recepción de un correo electrónico, la recepción de información a través de una aplicación y similares. Cuando un usuario ha comprobado un evento generado, el controlador puede controlar la unidad de salida óptica 154 para detener la salida de luz.

30 La primera cámara 121a puede procesar fotogramas de imágenes tales como imágenes fijas o en movimiento obtenidas mediante el detector de imagen en un modo de captura o en un modo de videollamada. Los fotogramas de imágenes procesados se pueden visualizar a continuación en la unidad de visualización 151 o se pueden almacenar en la memoria 170.

35 Las unidades de manipulación primera y segunda 123a y 123b son ejemplos de la unidad de entrada de usuario 123, que se puede manipular por un usuario para proporcionar entrada al terminal móvil 100. Las unidades de manipulación primera y segunda 123a y 123b también se pueden denominar comúnmente como parte de manipulación, y pueden emplear cualquier método táctil que permita al usuario realizar una manipulación tal como tocar, empujar, desplazar o similar. Las unidades de manipulación primera y segunda 123a y 123b también pueden emplear cualquier método no táctil que permita al usuario realizar manipulaciones tales como tocar por proximidad, pasar por encima o similares.

40 La FIG. 1B ilustra la primera unidad de manipulación 123a como una tecla táctil, pero las posibles alternativas incluyen una tecla mecánica, una tecla pulsador, una tecla táctil y combinaciones de las mismas.

45 Las entradas recibidas en las unidades de manipulación primera y segunda 123a y 123b se pueden utilizar de diversas maneras. Por ejemplo, la primera unidad de manipulación 123a puede ser utilizada por el usuario para proporcionar una entrada a un menú, tecla de inicio, cancelar, buscar o similar, y la segunda unidad de manipulación 123b puede ser utilizada por el usuario para proporcionar una entrada para controlar un nivel de volumen para emitir desde los módulos de salida de audio primero o segundo 152a o 152b, para cambiar a un modo de reconocimiento táctil de la unidad de visualización 151 o similar.

50 Como otro ejemplo de la unidad de entrada de usuario 123, una unidad de entrada posterior (123c) se puede situar en la superficie posterior del cuerpo del terminal. La unidad de entrada posterior 123c puede ser manipulada por un usuario para proporcionar entrada al terminal móvil 100. La entrada se puede utilizar de diferentes maneras. Por ejemplo, la unidad de entrada posterior 123c se puede utilizar por el usuario para proporcionar una entrada para el encendido/apagado, el inicio, el final, el desplazamiento, el control del nivel de volumen que se emite desde los módulos de salida de audio primero o segundo 152a o 152b, el cambio a un modo de reconocimiento táctil de la unidad de visualización 151 y similares. La unidad de entrada posterior 123c se puede configurar para permitir una entrada táctil, una entrada de pulsador o combinaciones de las mismas.

55

- La unidad de entrada posterior 123c se puede colocar para que se superponga con la unidad de visualización 151 de la parte frontal en una dirección del espesor del cuerpo del terminal. Como ejemplo, la unidad de entrada posterior 123c se puede situar en una parte final superior del lado posterior del cuerpo del terminal, de tal manera que el usuario pueda manipularla fácilmente utilizando el dedo índice cuando el usuario agarre el cuerpo del terminal con una mano.
- De forma alternativa, la unidad de entrada posterior 123c se puede colocar en cualquier ubicación del lado posterior del cuerpo del terminal.
- Las formas de realización que incluyen la unidad de entrada posterior 123c pueden implementar parte o toda la funcionalidad de la primera unidad de manipulación 123a en la unidad de entrada posterior 123c. Como tal, en situaciones en las que se omite la primera unidad de manipulación 123a en el lado frontal, la unidad de visualización 151 puede tener una pantalla más grande.
- Como una alternativa adicional, el terminal móvil 100 puede incluir un detector de exploración de huellas que escanea una huella dactilar del usuario. A continuación, el controlador 180 puede utilizar la información de las huellas dactilares detectadas por el detector de exploración de huellas como parte de un procedimiento de autenticación. El detector de exploración de huellas también se puede instalar en la unidad de visualización 151 o se puede implementar en la unidad de entrada de usuario 123.
- El micrófono 122 se muestra situado en un extremo del terminal móvil 100, pero son posibles otras ubicaciones. Si se desea, se pueden implementar múltiples micrófonos, con una disposición de este tipo que permita la recepción de sonidos estereofónicos.
- La unidad de interfaz 160 puede servir como una trayectoria que permita al terminal móvil 100 interactuar con dispositivos externos. Por ejemplo, la unidad de interfaz 160 puede incluir uno o más de un terminal de conexión para conectar con otro dispositivo (por ejemplo, un auricular, un altavoz externo o similar), un puerto para la comunicación de campo cercano (por ejemplo, un puerto de asociación de datos infrarrojos (IrDA), un puerto Bluetooth, un puerto LAN inalámbrico y similares), o un terminal de suministro de energía para alimentar el terminal móvil 100. La unidad de interfaz 160 se puede implementar en forma de un zócalo para alojar una tarjeta externa, tal como el módulo de identificación del suscriptor (SIM), el módulo de identidad del usuario (UIM) o una tarjeta de memoria para el almacenamiento de información.
- La segunda cámara 121b se muestra situada en el lado posterior del cuerpo del terminal e incluye una dirección de captura de imágenes que es, en esencia, opuesta a la dirección de captura de imágenes de la primera unidad de cámara 121a. Si se desea, la segunda cámara 121a se puede situar de forma alternativa en otras ubicaciones, o hacer que sea móvil, para tener una dirección de captura de imágenes diferente de la que se muestra.
- La segunda cámara 121b puede incluir varias lentes dispuestas a lo largo de al menos una línea. Las varias lentes también se pueden disponer en una configuración de matriz. Las cámaras se pueden denominar como una "cámara de matriz". Cuando la segunda cámara 121b se implementa como una cámara de matriz, las imágenes se pueden capturar de diversas maneras utilizando las varias lentes e imágenes con mejores calidades.
- Se muestra un flash 124 situado junto a la segunda cámara 121b. Cuando se captura una imagen de un sujeto con la cámara 121b, el flash 124 puede iluminar el sujeto.
- El segundo módulo de salida de audio 152b se puede situar en el cuerpo del terminal. El segundo módulo de salida de audio 152b puede implementar funciones de sonido estereofónico junto con el primer módulo de salida de audio 152a, y también se puede utilizar para implementar un modo de altavoz de teléfono para la comunicación de llamadas.
- Al menos una antena para la comunicación inalámbrica se puede situar en el cuerpo del terminal. La antena se puede instalar en el cuerpo del terminal o se puede formar mediante la carcasa. Por ejemplo, una antena que configura una parte del módulo receptor de radiodifusión 111 (véase la FIG. 1A) puede ser retráctil en el cuerpo del terminal. De forma alternativa, se puede formar una antena utilizando una película adherida a una superficie interior de la carcasa posterior 102 o una carcasa que incluya un material conductor.
- Una unidad de alimentación 190 para alimentar el terminal móvil 100 puede incluir una batería 191, que se monta en el cuerpo del terminal o se acopla de forma desmontable a un exterior del cuerpo del terminal.
- La batería 191 puede recibir energía por medio de un cable de alimentación conectado a la unidad de interfaz 160. Además, la batería 191 se puede recargar de una manera inalámbrica utilizando un cargador inalámbrico. La carga inalámbrica se puede implementar mediante inducción magnética o resonancia electromagnética.
- En el terminal móvil 100 se puede proporcionar un accesorio para proteger un aspecto o ayudar o ampliar las funciones del terminal móvil 100. Como ejemplo de un accesorio, se puede proporcionar una cubierta o bolsa para cubrir o alojar al menos una superficie del terminal móvil 100. La cubierta o bolsa puede cooperar con la unidad de visualización 151 para ampliar las funciones del terminal móvil 100. Otro ejemplo del accesorio es un bolígrafo táctil para ayudar o ampliar una entrada táctil a una pantalla táctil.
- A continuación, en la presente memoria, se describirán con referencia a los dibujos adjuntos las formas de realización que se asocian con un método de control que se puede realizar en el terminal móvil que tiene la estructura mencionada

anteriormente. En la presente descripción, aquello que es bien conocido para un experto en la técnica relevante ha sido omitido en general en aras de la brevedad.

A medida que la función multimedia adquiere importancia, la técnica de comunicación inalámbrica se puede realizar en el terminal móvil 100 con diversos métodos. Por ejemplo, la comunicación inalámbrica se realiza con un alcance corto o largo o entre dispositivos. En este momento, las bandas de frecuencia utilizadas en este caso son diferentes y se deben utilizar diferentes antenas.

La LTE, que es una de las comunicaciones móviles de 4ª generación, ha surgido para soportar la transmisión y recepción de datos en masa. Sin embargo, teniendo en cuenta una tendencia del consumo de datos de usuario de una red inalámbrica y la amplia disponibilidad del IoT (Internet de las cosas), existen demandas de una nueva técnica de comunicación móvil de banda ultra ancha para transmitir y recibir datos en masa más rápido que LTE. Se están desarrollando técnicas de comunicación de terminales móviles de 5ª generación y las técnicas RF para las comunicaciones móviles de 5ª generación (5G) se denominan como "NR (nueva radio)" en el 3GPP (proyecto de asociación de 3ª generación) y "IMT (telecomunicaciones móviles internacionales)-2020" en la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), que es un método de comunicación realizado de una manera diferente de la LTE convencional.

Dicha comunicación móvil 5G facilita la rápida transmisión de datos en masa y mejora la fiabilidad de la transmisión de datos. Con la amplia difusión del IoT (Internet de las cosas), la comunicación móvil 5G puede incluir además una función de soporte a la comunicación del IoT.

5G es una técnica de comunicación móvil de la cual la máxima velocidad de descarga y la mínima velocidad de descarga son 20 Gps y 100 Mbps. Además, 5G puede proporcionar 1.000.000 de dispositivos dentro de un 1 km<sup>2</sup> con el servicio del IoT y facilitar la libre comunicación incluso en un tren de alta velocidad a la velocidad de 500 km/h. La velocidad de descarga de 5G es 280 veces más rápida que la de la LTE convencional, lo que permite a un usuario descargar una película de 1GB en 10 segundos.

La comunicación móvil 5G tiene una velocidad de respuesta notablemente mejorada, así como la velocidad de transmisión. Cuando la velocidad de transmisión de datos muestra cuántos datos pasan a la vez, la velocidad de respuesta muestra cuánto tiempo tardan en pasar los datos a pequeña escala.

La velocidad de respuesta de 4G llega a ser tan rápida como 10~50 ms (milisegundo, una milésima de segundo). La velocidad de respuesta del 5G llega a ser aproximadamente 10 veces más rápida que la del 4G. Por consiguiente, se espera que el 5G se introduzca en campos tales como los coches de autoconducción y el IoT que tienen que transmitir y recibir datos en masa con un servidor central de forma constante.

El 5G puede utilizar bandas de frecuencia de ondas centimétricas (3 GHz~30 GHz) y ondas milimétricas (30 GHz~300 GHz). En especial, un método de comunicación que utiliza señales en una banda de frecuencia de 6 GHz o menos se denomina como "Sub-6".

El Sub-6 incluye la N41 que utiliza señales en una banda de frecuencia de 2,5 GHz a 2,7 GHz y la N78 que utiliza señales en una banda de frecuencia de 3,3 GHz a 3,8GHz. Cada país utiliza una banda de frecuencia diferente. Es necesario proporcionar una antena que sea capaz de asegurar el rendimiento en ambas bandas de frecuencia para los productos que se pueden utilizar en todo el mundo.

La FIG. 2 es un diagrama para describir la disposición de una antena LTE y una antena de 5ª generación (5G) en el terminal móvil. Una antena LTE convencional resulta tener una estructura compleja después de varias mejoras estructurales. Cada vez hay más demanda de una estructura de antena configurada para ampliar un ancho de banda en una frecuencia de resonancia para la LTE de banda ancha. Más concretamente, es necesario proporcionar varias antenas o una antena multirresonante que pueda recibir señales de diferentes bandas de frecuencia para LTE-A (LTE-Avanzada) configurada para utilizar señales de varias bandas de frecuencia, no señales de una sola banda de frecuencia.

Es necesario proporcionar varias antenas para cubrir las señales en todas las bandas, incluyendo una banda de frecuencia de 1 GHz o menos (Banda baja), una banda de frecuencia cercana a 2 GHz (Banda central) y una banda de frecuencia de 2,2 GHz o más (Banda alta).

También es necesario proporcionar varias antenas con el fin de aplicar MIMO (múltiple entrada múltiple salida). Cuando se aplica MIMO, los datos se transmiten de varias maneras entre un terminal móvil y una estación base por medio de dos o más antenas proporcionadas en el terminal móvil y un extremo receptor detecta los datos de tal manera que se puede reducir la interferencia y aumentar de forma eficaz la velocidad de transmisión de cada dato. Por consiguiente, MIMO puede transmitir tantos datos como el número de antenas. La FIG. 2 (a) ilustra la estructura de una antena cuando se aplica MIMO 4x4 para la comunicación móvil LTE. Para ello, se necesitan cuatro antenas y dichas cuatro antenas pueden realizar la recepción de datos (Rx). Sin embargo, se puede proporcionar una antena que sea capaz de realizar la transmisión de datos.

Normalmente, las antenas para la transmisión de datos se pueden disponer en las zonas que pueden reducir al mínimo la interferencia con otros componentes electrónicos, porque son más sensibles a la interferencia que la antena para

la transmisión de datos. Además, las antenas se conectan eléctricamente con una unidad de comunicación inalámbrica para la comunicación LTE y pueden transmitir o recibir señales correspondientes a las frecuencias de resonancia de las antenas, respectivamente.

5 Se proporcionan cuatro o más antenas para dicha comunicación móvil LTE mejorada y se puede proporcionar adicionalmente una antena para la comunicación inalámbrica tal como WIFI, Bluetooth y GPS.

10 Incluso cuando se utiliza un método de comunicación móvil para la comunicación móvil 5G, el equipo para la comunicación 5G se ha establecido poco y la región en la que se facilita la comunicación 5G está restringida y el terminal convencional no puede realizar la comunicación 5G. Debido a ello, una empresa de telecomunicaciones proporciona un servicio de comunicación móvil que utiliza tanto LTE como 5G y requiere terminales móviles que sean capaces de utilizar dichos dos métodos.

15 La FIG. 2 (b) es un diagrama conceptual del terminal móvil que incluye además una antena y una unidad de comunicación inalámbrica para utilizar una señal N78 en lugar de la estructura mostrada en la FIG. 2 (a). El terminal móvil incluye una primera unidad de comunicación inalámbrica 110a para la comunicación inalámbrica 5G; y una segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b para la comunicación inalámbrica LTE. La primera unidad de comunicación inalámbrica 110a y la segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b se pueden cargar en la placa principal 181 como un conjunto de circuitos integrados. Para la conexión entre las antenas y las unidades de comunicación inalámbrica 110a y 110b, se puede utilizar el circuito cargado en la placa principal 181 y la línea de señal conectada con la placa principal 181.

20 La N78 utiliza señales en una banda de aproximadamente 3,5 GHz, lo que significa que la N78 utiliza señales en una banda diferente, en comparación con la LTE. Por consiguiente, hay poca interferencia mutua entre las señales, suficiente como para facilitar la comunicación móvil 5G y la comunicación LTE, utilizando una antena. En otras palabras, cada una de las antenas se puede conectar con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a y la segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b al mismo tiempo. La antena que se puede conectar con la primera y segunda unidades de comunicación inalámbrica 110a y 110b al mismo tiempo se puede denominar como antena común. En este caso, se puede sintonizar un patrón conductivo adicional para usar dos bandas de frecuencia.

25 La FIG. 2 (c) ilustra la disposición de la comunicación inalámbrica y una antena con el fin de realizar la comunicación inalámbrica utilizando las señales N41 por medio de la antena para LTE. La antena de acuerdo con esta forma de realización incluye cinco antenas, diferentes de la forma de realización indicada anteriormente. El terminal móvil puede incluir una primera unidad de comunicación inalámbrica 110a para la comunicación inalámbrica 5G; una segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b para la comunicación LTE; tres antenas que se pueden conectar con la primera y la segunda unidades de comunicación inalámbrica 110a y 110b al mismo tiempo; una antena que se puede conectar sólo con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a; y otra antena que se puede conectar sólo con la segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b.

30 La señal N41 utiliza una banda de 2,7 GHz de tal manera que podría haber una sección superpuesta con una señal en la banda B41 de 2,5 GHz para LTE suficiente para causar interferencia. Se puede utilizar una antena receptora tanto para la señal de la banda N41 como para la señal de la banda B41. Por el contrario, dicha interferencia podría causar un error en una antena transmisora. Por consiguiente, se puede proporcionar una antena independiente que se pueda conectar sólo con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a. Para facilitar la descripción, la señal utilizada para la comunicación inalámbrica por la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a se puede denominar como la primera señal (señal 5G) y la señal utilizada para la comunicación inalámbrica por la segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b como la segunda señal (señal LTE).

A continuación, en la presente memoria, se describirán en detalle las antenas aplicadas al terminal móvil actual. La FIG. 3a es una vista en planta que ilustra un marco central 200 del terminal móvil 100 y la FIG. 3b es un diagrama que ilustra que la placa principal 181 se dispone en el marco central 200 que se muestra en FIG. 3a.

45 Diversos componentes electrónicos se cargan en el limitado espacio interior del terminal móvil 100, de tal manera que dicho espacio interior debe ser dividido y utilizado. La batería que ocupa el mayor volumen del espacio interior se puede disponer en una parte predeterminada del espacio interior y los demás componentes, incluyendo la placa principal 181, la cámara 121, la unidad de salida de audio 152, la unidad de interfaz 160 y similares, se pueden cargar en el otro espacio.

50 Recientemente, se ha aplicado un diseño realizado utilizando metal a una carcasa lateral 210 que define las superficies laterales del terminal móvil. La estructura lateral de la carcasa lateral 210 realizada utilizando metal es buena en términos de diseño. Sin embargo, los componentes electrónicos internos del terminal móvil 100 pueden estar rodeados por la carcasa metálica y el rendimiento de la comunicación inalámbrica de la antena proporcionada como dispositivo que utiliza ondas electromagnéticas, especialmente, se puede ver deteriorada por la carcasa metálica.

55 Al resolver la desventaja, la carcasa lateral metálica del terminal móvil se puede utilizar como la antena en términos del espacio para la disposición de la antena. Según se muestra en la FIG. 3a, el terminal móvil puede incluir además un marco central 200. El marco central 200 puede incluir una parte de soporte 230 proporcionada en una superficie posterior de la unidad de visualización en el terminal móvil y configurada para soportar la unidad de visualización 151 y reforzar la resistencia y rigidez del terminal móvil 100; y una parte lateral 210 formada de forma integral con la parte

de soporte 230. En otras palabras, la carcasa lateral y la parte de soporte dispuesta en la superficie posterior de la unidad de visualización se forman de forma integral como un solo cuerpo.

5 El marco central 200 puede tener un material conductor tal como el magnesio o el aluminio o similar y una rigidez predeterminada lo suficientemente fuerte como para reforzar la resistencia y rigidez del terminal móvil 100. La unidad de soporte 230 puede ser el mayor elemento conductor del terminal móvil y a continuación emplearse como una masa. Por consiguiente, la conexión a la masa se puede facilitar por medio de la unidad de soporte 230. La parte lateral 210 se puede separar una distancia preestablecida de la parte de soporte 230 y se puede conectar parcialmente con la parte de soporte 230. Para utilizar la parte lateral 210 como la antena, la parte lateral 220 se puede dividir en hendiduras 220 como varios elementos conductores. Dichos elementos conductores se pueden conectar y poner a masa a una masa de la placa principal 181 y se pueden utilizar como antenas a las que se suministra la energía eléctrica por medio de una línea de alimentación (182, véase la FIG. 4).

Es necesario proporcionar varios elementos conductores con el fin de obtener las varias antenas configuradas para transmitir y recibir la primera señal y la segunda señal. Por consiguiente, se pueden proporcionar cuatro o más hendiduras.

15 La antena se debe formar una mitad o cuatro veces más larga que la frecuencia de la señal de comunicación con el fin de que entre en resonancia con la señal que se desea recibir. Los extremos de la antena se pueden conectar con la parte de soporte 230 o con la masa a poner a masa o dividir mediante las hendiduras 220. Cuando se conecta con la parte de soporte 230 o la masa de la placa principal 181, ambos extremos de la antena se ponen a masa sólo para realizar una antena con ranuras cerradas. Cuando un extremo se pone a masa y el otro extremo de la antena se abre mediante la ranura 220, se puede realizar una antena con ranuras abiertas.

20 La antena con ranuras cerradas puede tener una longitud correspondiente a la mitad de la longitud de onda de la señal que se desea recibir y la antena con ranuras abiertas puede tener una longitud correspondiente a un cuarto de la longitud de onda. La antena con ranuras abiertas puede ser más corta que la antena con ranuras cerradas y tiene el extremo abierto que permite la sintonización de frecuencia. Por consiguiente, la antena con ranuras cerradas puede obtener fácilmente la antena que tiene una frecuencia multiresonante.

25 La parte lateral 210 puede servir funcionalmente como antena, pero define alguna parte del aspecto exterior del terminal móvil sólo para ser restringida en términos de diseño. Teniendo en cuenta la longitud de onda de la señal recibida, es difícil formar la hendidura libremente y el número de hendiduras 220 está limitado en términos de diseño. La parte lateral 210 del terminal móvil mostrado en la FIG. 3a incluye dos hendiduras 220 proporcionadas en un zona superior; dos hendiduras proporcionadas en un zona inferior; y una hendidura 220 proporcionada en una zona lateral. El espacio y las hendiduras 220 entre la parte lateral 210 y la parte de soporte 210 se pueden rellenar con un material moldeado por inyección 240 que sea un material no conductor.

30 Las FIG. 3a y 3b ilustran la zona de la parte lateral que se utiliza como la antena. Cuando el terminal móvil se sostiene en la mano por el usuario, el rendimiento del terminal se podría ver deteriorado. Por consiguiente, teniendo en cuenta la interferencia con otros componentes electrónicos, la antena se puede disponer intensamente en las zonas inferiores y superiores, en la medida de lo posible.

35 Hay cinco antenas (Ant 3, Ant 4, Ant 5, Ant 6 y Ant 6) que se conectan con la segunda unidad de comunicación inalámbrica para la comunicación LTE convencional. Cada una de las antenas puede tener una o más frecuencias de resonancia para transmitir y recibir señales en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, la antena más superior izquierda (Ant5) se puede configurar para recibir señales en la banda central y en la banda alta para la comunicación inalámbrica LTE y también se puede configurar para ser utilizada para la señal GPS. La comunicación LTE puede realizar MIMO con respecto a señales en tres bandas de frecuencia y utiliza varias antenas.

40 Algunas de las antenas se pueden conectar con la primera unidad de comunicación inalámbrica a utilizar como la antena para las señales de 5G (la primera señal). En otras palabras, las antenas se pueden conectar con las unidades de comunicación inalámbrica primera y la segunda simultáneamente y se pueden utilizar comúnmente como la antena para los dos métodos de comunicación. A continuación, en la presente memoria, las antenas se pueden denominar como las antenas comunes.

45 Cuando se realiza una comunicación inalámbrica utilizando una primera señal en la banda N78 (3,5 GHz) a partir de las primeras señales, se pueden utilizar la Ant3 y la Ant4 como las antenas comunes. En ese momento, se puede conectar un patrón conductor adicional o se puede proporcionar adicionalmente un conmutador o circuito de adaptación, y entonces se puede realizar la sintonización de frecuencia para recibir todas las señales en diferentes bandas.

50 Según se mencionó anteriormente, la antena con ranuras abiertas se puede sintonizar fácilmente en la antena que tiene la frecuencia multiresonante de tal manera que la antena común se puede formar como la antena con ranuras abiertas, en otras palabras, la antena que tiene la ranura formada en una zona predeterminada. En lugar de la antena utilizada por la segunda unidad de comunicación inalámbrica convencional, se puede proporcionar adicionalmente una antena independiente que se pueda conectar sólo con la primera unidad de comunicación inalámbrica. En esta forma de realización, la antena independiente puede incluir una primera antena (Ant1) dispuesta en la superficie lateral del terminal móvil y una segunda antena (Ant2) dispuesta en el extremo inferior del terminal móvil.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra una forma de realización de la antena independiente proporcionada en el terminal móvil 100. La FIG. 4 (a) es un diagrama conceptual para describir la disposición de una línea de alimentación 182 conectada eléctricamente con el marco central 200 y la primera antena (Ant1). La FIG. 4 (b) es un diagrama seccional de la primera antena (Ant1).

5 Con referencia a la FIG. 4 (a), la primera antena (Ant1) de la forma de realización ilustrada es la antena con ranuras cerradas. La longitud de la antena con ranuras cerradas puede ser la mitad de la longitud de onda ( $\lambda$ ) de la señal recibida. La longitud de la antena con ranuras cerradas se puede diferenciar de acuerdo con el efecto de los componentes electrónicos periféricos y la permitividad del material moldeado por inyección 240 relleno en la ranura 245 proporcionada entre la parte de soporte 230 y la parte lateral 210.

10 La línea de alimentación 182 de la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a se separa de la parte lateral 210, según se muestra en las FIG. 4 (a) y (b), no conectada directamente con la parte lateral 210, de tal manera que puede alimentar electricidad en un método de acoplamiento. Incluso a menos que la línea de alimentación 182 se conecte directamente con la primera antena (Ant1), el campo eléctrico formado por la línea de alimentación 182 puede permitir que fluyan corrientes eléctricas hacia la primera antena (Ant1) para suministrar la energía eléctrica. La longitud de la antena con ranuras cerradas no está dividida con precisión y la antena con ranuras cerradas puede realizar una comunicación inalámbrica más estable que la antena con ranuras abiertas, de tal manera que puede utilizar la alimentación de tipo de acoplamiento.

15 Según se muestra en la FIG. 4 (b), la línea de alimentación de tipo acoplamiento puede estar dispuesta en contacto con una superficie interior del material moldeado por inyección 240 relleno en las ranuras y no tiene una estructura de conexión (por ejemplo, una pinza en C) para hacer contacto directamente con la parte lateral 210. Por consiguiente, es fácil realizar la línea de alimentación de tipo acoplamiento y el tipo acoplamiento puede reducir el número de materiales lo suficiente como para asegurar fácilmente el espacio.

20 La FIG. 5 es un diagrama que ilustra otra forma de realización de la antena independiente proporcionada en el terminal móvil; La FIG. 6 ilustra un gráfico y una tabla que muestra el rendimiento de la antena independiente mostrada en la FIG. 5; Esta forma de realización de la antena independiente es la segunda antena (Ant2), que utiliza un elemento conductor cuyo un extremo y el otro extremo se dividen por las hendiduras y la unidad de interfaz 160 conectada con un cargador o un terminal externo y configurada para transmitir y recibir datos se dispone cerca de la antena independiente. En la parte lateral 210 se puede formar un agujero conector 161 y un conector para conectar una fuente de alimentación externa o un terminal externo al terminal móvil puede penetrar en el agujero conector para ser insertado en la unidad de interfaz 160.

25 Se puede disponer una línea de alimentación según se muestra en la FIG. 5 (a) para aplicar una potencia eléctrica correspondiente a la primera señal a la segunda antena de acuerdo con esta forma de realización. La línea de alimentación 182 de acuerdo con esta forma de realización se separa de la parte lateral 210, según se muestra en la FIG. 5 (b), no conectada directamente con la parte lateral 210, de tal manera que pueda alimentar la electricidad con un método de acoplamiento.

30 Con referencia a las FIG. 3a y 3b de nuevo, una antena para recibir la señal en la banda N41 se puede proporcionar de acuerdo con una forma de realización. Una segunda antena (Ant2) y de la quinta a la séptima antenas (Ant5 ~ Ant7) se conectan con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a y se configuran para recibir una señal en la banda N41, la quinta a la séptima antena (Ant5 ~ Ant7) también se pueden conectar con la segunda unidad de comunicación inalámbrica 110b y se pueden utilizar en la comunicación inalámbrica LTE y la comunicación inalámbrica 5G como la antena común simultáneamente.

35 La segunda antena se puede utilizar como la antena para la N78 indicada anteriormente y la antena independiente se puede conectar sólo con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a. Sin embargo, la segunda antena necesita una mejora estructural para recibir señales en dos bandas de frecuencia. Con referencia a la FIG.5, se puede proporcionar adicionalmente un patrón de derivación 183 conectado con la línea de alimentación 182. El patrón de derivación 183 puede facilitar de forma eficaz el aumento de la longitud de la antena. Con referencia a la FIG. 6 se proporciona adicionalmente el patrón de derivación 183 y, a continuación, se produce la multirresonancia en la banda de 2,5 GHz a 2,8 GHz y en la banda de 3,5 GHz a 3,8 GHz.

40 En el dibujo, Rx significa la antena sólo para recepción y Tx significa la antena tanto para recepción como para transmisión. La frecuencia de la banda N41 se superpone a la de la señal LTE B41 (2,5 GHz) de tal manera que la antena para transmitir la señal (Antena Tx) se puede obtener como la antena independiente para transmitir sólo la primera señal. Por consiguiente, la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a de acuerdo con la presente descripción puede transmitir la señal N41 utilizando la segunda antena mostrada en la FIG. 6.

45 La segunda antena de acuerdo con esta forma de realización es capaz de realizar la multirresonancia y recibir no sólo la señal de la banda N78 sino también otra señal de la banda N41.

50 La banda de la frecuencia de comunicación es variable de acuerdo con el país y la compañía de comunicaciones móviles. Cuando se reciben las señales en la banda N41 y en la banda N78, la antena se puede utilizar ventajosamente en cualquier país sin el límite de la compañía de comunicaciones.

Se ha demostrado que la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a del terminal móvil de acuerdo con esta forma de realización es capaz de recibir la señal de la banda N41 y la señal de la banda 78. Sin embargo, en caso de utilizar sólo una banda, un número predeterminado de las antenas no se puede conectar eléctricamente con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a.

5 La parte lateral 210 dispuesta en el extremo inferior del terminal móvil se puede utilizar como un detector de la tapa configurado para detectar si el cuerpo del usuario se acerca al terminal móvil. El detector de la tapa se proporciona para detectar la variación de un campo eléctrico que se forma entre un conductor y él mismo, de manera similar a un detector táctil. Cuando un objeto capaz de afectar al campo eléctrico, tal como el cuerpo humano, se acerca al terminal móvil, se produce una variación del campo eléctrico formado entre el conductor y el detector de la tapa.

10 La unidad de control puede determinar si el terminal móvil está situado cerca del usuario en función de la variación del campo eléctrico. Cuando se determina que el usuario se acerca al terminal móvil, la unidad de control puede reducir la intensidad de la señal irradiada desde la antena y entonces el efecto sobre el cuerpo humano. Se regula la SAR (tasa de absorción específica) que es la tasa de absorción específica de las ondas electromagnéticas a una unidad de masa. Para satisfacer las normas SAR, las unidades de comunicación inalámbrica primera y segunda 110a y 110b  
15 pueden reducir la intensidad de las señales con el fin de disminuir la cifra de las ondas electromagnéticas a las normas SAR.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra la disposición de la antena independiente y del detector de la tapa de acuerdo con diversas formas de realización. El detector de la tapa se puede conectar directamente con la parte lateral 210. En la presente descripción, la parte lateral 210 dispuesta en el extremo inferior del terminal móvil se utiliza como la antena independiente. El detector de la tapa se puede conectar eléctricamente con la parte lateral 210. Cuando el detector de la tapa se conecta con la línea de alimentación de forma independiente, se deben proporcionar dos estructuras de conexión y el número de los componentes requeridos aumenta. Es ventajoso conectarlos entre sí en la placa principal sin estructuras de conexión auxiliares.

Como se muestra en la FIG. 7 (a), se puede utilizar un método de conexión directa para conectar el detector de la tapa con la línea de alimentación 182 para alimentar la primera antena, con el fin de que se conecte eléctricamente con la parte lateral 210. Como una forma de realización alternativa, según se muestra en la FIG. 7 (b), el detector de la tapa se puede conectar eléctricamente con la parte lateral 210 como un parásito en el patrón de derivación facilitado adicionalmente para la sintonización de la antena o la estructura para la conexión con el circuito de adaptación 184. Como una forma de realización adicional, según se muestra en la FIG. 7 (c), el detector de la tapa se puede conectar con la parte lateral 210 en el método de acoplamiento.

El detector de la tapa configurado para funcionar como el detector de la tapa y recibir la primera señal simultáneamente puede incluir un bloque RF configurado para interrumpir una señal correspondiente a una señal RF. El bloque RF puede interrumpir la señal RF y a continuación ser capaz de reducir al mínimo el efecto en la transmisión y recepción de las señales RF. El bloque RF se puede disponer entre el detector de la tapa y la parte lateral 210 o la zona conectada de la línea de alimentación 182 o el patrón de derivación.

La FIG. 8 ilustra una forma de realización de la disposición de antenas en el terminal móvil. En esta forma de realización, se puede formar una hendidura más en una zona derecha, de tal manera que la segunda antena dispuesta en el extremo inferior del terminal móvil en la forma de realización de la FIG. 3a se desplaza a una zona lateral del terminal móvil.

40 La segunda antena dispuesta en la zona lateral del terminal móvil puede ser la antena con ranuras abiertas, que tiene la desventaja del número de hendiduras aumentado. Sin embargo, la parte lateral inferior 210 del terminal móvil no se puede utilizar como la antena para la comunicación inalámbrica 5G sub-6, de modo que el espacio para la antena se puede utilizar.

Según se mencionó anteriormente, la comunicación inalámbrica 5G puede utilizar no sólo cmWave sino también mmWave. La mmWave puede transmitir una señal en una dirección específica con un método de formación de haces con el fin de realizar una transmisión de señal efectiva. Para la formación del haz, se puede utilizar un conjunto de antenas que incluya varias partes de antena como la antena para la mmWave.

La antena para mmWave (Ant11) se puede disponer en el extremo inferior del terminal móvil. La mmWave tiene direccionalidad. Cuando la dirección de formación del haz es hacia la estación base, el rendimiento de la comunicación inalámbrica se mejora. Cuando la dirección de formación del haz no es hacia la estación base, el rendimiento de la comunicación inalámbrica se deteriora notablemente. Puede haber varias antenas (Ant11 y 12) para la mmWave.

Según se muestra en la FIG. 8, se puede proporcionar adicionalmente una antena para transmitir la señal mmWave. La antena adicional (Ant12) se puede separar de la antena (Ant11) para la mmWave dispuesta en el extremo inferior del terminal móvil. En este caso, la antena adicional se puede disponer debajo de la Ant8 y la Ant9 con el fin de evitar la interferencia con las antenas para WIFI (Ant8 y Ant9).

La FIG. 9 ilustra otra forma de realización adicional de la disposición de antenas en el terminal móvil 100. Las FIG. 9a y 9b ilustran las formas de realización de acuerdo con el número de las hendiduras 220 formadas en la parte lateral 210. La primera unidad de comunicación inalámbrica 110a utiliza la parte lateral 210 situada en la zona lateral, de

modo que la antena conectada con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a se puede formar de manera similar incluso cuando se forman más hendiduras en los extremos inferior y superior.

5 La antena que utiliza la parte lateral 210 conectada eléctricamente con la primera unidad de comunicación inalámbrica 110a se puede configurar sólo de la antena común de acuerdo con esta forma de realización. La antena puede incluir tres antenas comunes (Ant1, Ant2 y Ant3) dispuestas en la zona lateral y dos antenas comunes dispuestas en las zonas superior e inferior.

10 La FIG. 9 (a) muestra que se disponen dos hendiduras 220 en la zona superior y dos hendiduras en la zona inferior. La FIG. 9 (b) ilustra que una hendidura 220 más se forma en la zona inferior. La FIG. 9 (c) ilustra que se forma una hendidura 220 más en la zona superior del marco central 220. Cuatro antenas comunes pueden recibir la totalidad de las señales primera y segunda. La segunda antena (Ant2) configurada para transmitir la señal de la banda N41 puede recibir la señal LTE (la segunda señal) en la banda central y, entonces, no puede haber interferencias con la banda N41, de tal manera que la antena común pueda transmitir (Tx) la primera señal.

15 Según se mencionó anteriormente, el terminal móvil, de acuerdo con la presente descripción, puede incluir la antena común que se puede conectar con las dos o más unidades de comunicación inalámbrica en la zona limitada y configurada para recibir las diferentes señales. Por consiguiente, las antenas para la comunicación LTE y la comunicación 5G se pueden disponer en el espacio limitado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un terminal móvil que comprende:

5 una unidad de visualización (151) configurada para mostrar información; un marco central (200) que comprende una parte de soporte (230) y una parte lateral (210) proporcionada alrededor de la parte de soporte (230) para definir un aspecto lateral externo, soportando la parte de soporte (230) una superficie posterior de la unidad de visualización (151);

una placa principal (181) provista en una superficie posterior del marco central (200) y que comprende una masa;

una primera unidad de comunicación inalámbrica (110a) en la placa principal (181) y configurada para transmitir y recibir una primera señal;

10 una segunda unidad de comunicación inalámbrica (110b) en la placa principal (181) y configurada para transmitir y recibir una segunda señal; y

una carcasa posterior (102) que cubre una superficie posterior de la placa principal (181), en donde la parte lateral (210) comprende al menos una hendidura (220) que forma varios elementos conductores, caracterizada por que los varios elementos conductores comprenden:

15 al menos una primera antena (Rx) que se puede conectar eléctricamente con la primera unidad de comunicación inalámbrica (110a) y la segunda unidad de comunicación inalámbrica (110b) y configurada para recibir la primera señal y la segunda señal; y

20 al menos una segunda antena (Tx) conectada eléctricamente a la primera unidad de comunicación inalámbrica (110a) y configurada para transmitir y recibir la primera señal, en donde el terminal móvil se configura para recibir la primera señal mediante la segunda antena (Tx) y la al menos una primera antena (Rx) y para transmitir a continuación la primera señal mediante la segunda antena (Tx).

2. El terminal móvil de la reivindicación 1, en donde:

la primera señal es una señal NR (nueva radio); y

la segunda señal es una señal LTE (evolución a largo plazo).

25 3. El terminal móvil de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde:

la primera señal tiene una frecuencia entre 2,5 GHz y 6 GHz; y

la segunda señal tiene una banda de frecuencia de 2,7 GHz o menos.

4. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde

al menos un extremo de cada una de la al menos una primera antena (Rx) comprende una hendidura.

30 5. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde

la primera antena (Rx) comprende dos o más frecuencias de resonancia.

6. El terminal móvil de la reivindicación 5, en donde:

la segunda antena (Tx) se proporciona en una zona inferior del terminal móvil y el terminal móvil que comprende adicionalmente un detector de la tapa conectado eléctricamente a la segunda antena (Tx).

35 7. El terminal móvil de la reivindicación 6, en donde:

la segunda antena (Tx) comprende un agujero de conector (161); y una unidad de interfaz (160) que tiene un conector insertado en la misma se proporciona en el agujero de conector (161).

8. El terminal móvil de la reivindicación 6 o la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:

40 un bloque de radiofrecuencia (RF) entre el detector de la tapa y la segunda antena (Tx) y configurado para interrumpir una señal RF aplicada al detector de la tapa.

9. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el detector de la tapa se conecta a la segunda antena (Tx) por medio de un método de conexión directa para conectar directamente una línea de señal conectada al detector de la tapa con la segunda antena (Tx), un método de conexión de acoplamiento para disponer la línea de señal cerca de la segunda antena (Tx), un método de conexión configurado para conectar el detector de la tapa con una línea de alimentación (181) conectada con la primera unidad de comunicación inalámbrica (100a) o un método de conexión indirecta para conectar el detector de la tapa a un patrón de derivación (183) conectado a la segunda antena (Tx).

10. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende adicionalmente un patrón de derivación (183) que o bien se extiende desde una línea de alimentación (181) que conecta la segunda antena (Tx) a la primera unidad de comunicación inalámbrica (100b) o bien se conecta a la segunda antena (Tx), en donde la segunda antena (Tx) comprende varias frecuencias de resonancia, y
- 5 en donde la línea de alimentación (181) se conecta a la segunda antena (Tx) por medio de un método de acoplamiento.
11. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la segunda antena (Tx) forma una antena con ranuras abiertas que tiene un primer extremo conectado a la parte de soporte (230) y un segundo extremo que tiene una hendidura (220) de tal manera que se forma un extremo abierto con la parte de soporte (230).
- 10 12. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde:
- la segunda antena (Tx) se conecta físicamente a la parte de soporte (230) en un primer punto y a la parte de soporte (230) o a la masa en un segundo punto;
- la segunda antena (Tx) se conecta eléctricamente a la primera unidad de comunicación inalámbrica (100a) entre el primer punto y el segundo punto, de tal manera que la segunda antena (Tx) recibe la primera señal;
- 15 la segunda antena (Tx) se proporciona en una zona lateral izquierda o derecha del terminal móvil; y una longitud entre el primer punto y el segundo punto es la mitad de la longitud de onda de la primera señal.
13. El terminal móvil de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, que comprende adicionalmente un conjunto de antenas configurado para recibir una señal mmWave, no superponiendo el conjunto de antenas la al menos una primera antena (Rx) y la segunda antena (Tx).

FIG. 1A

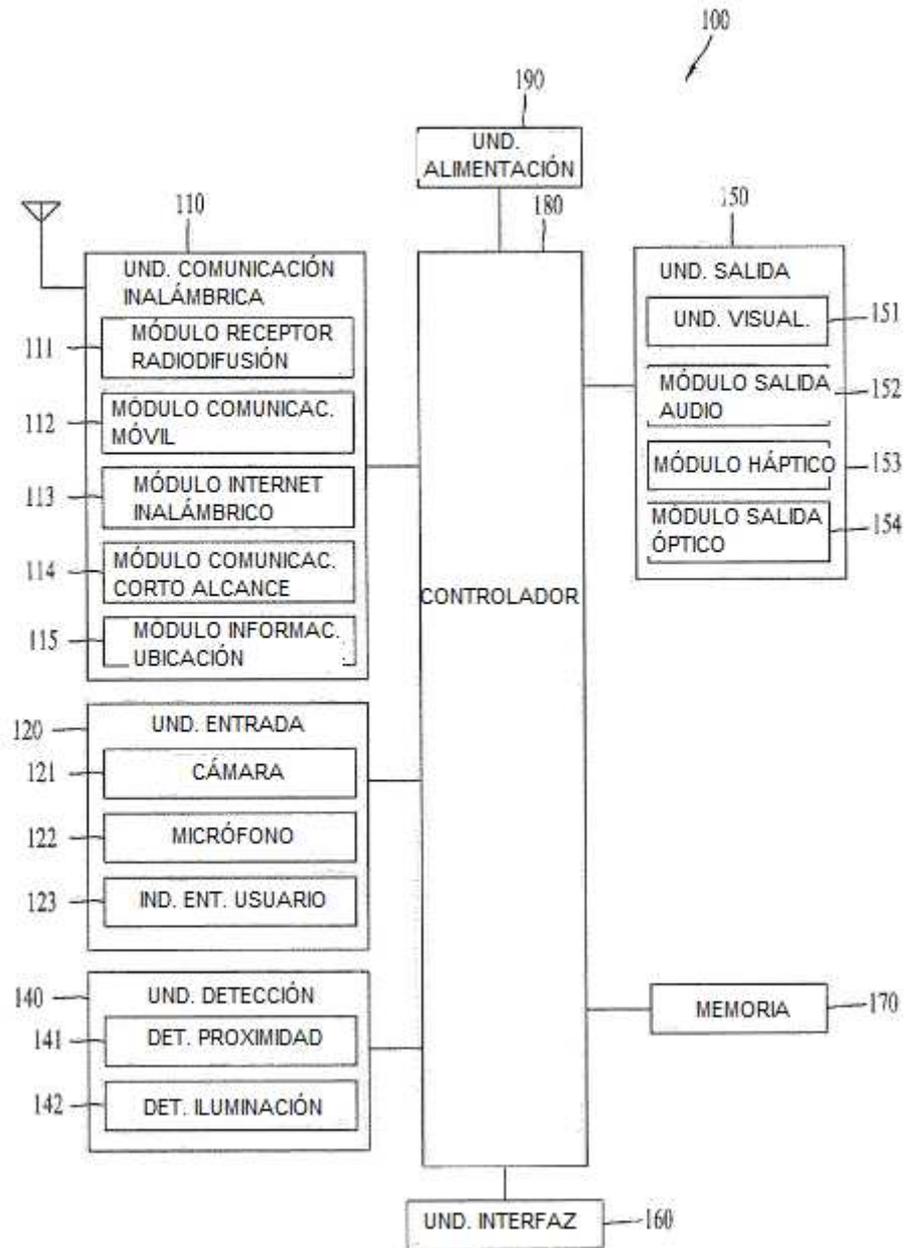


FIG. 1B

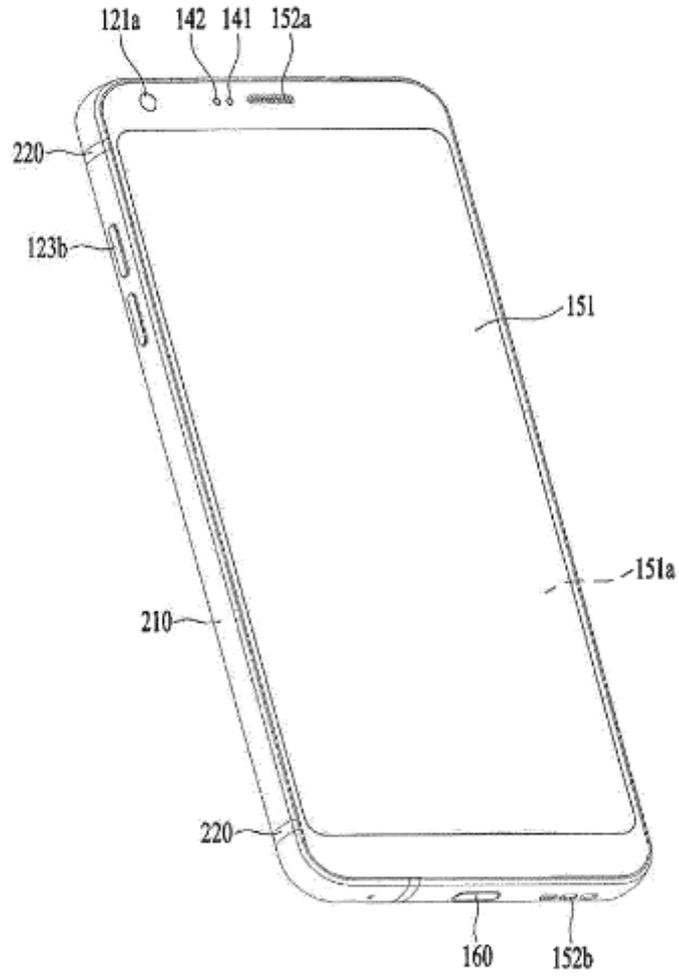


FIG. 1C

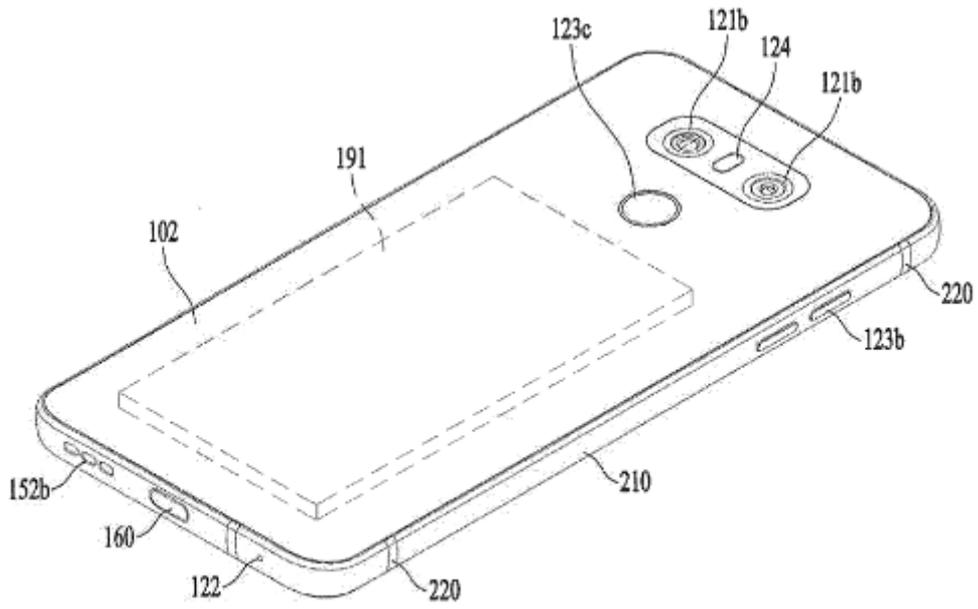


FIG. 2

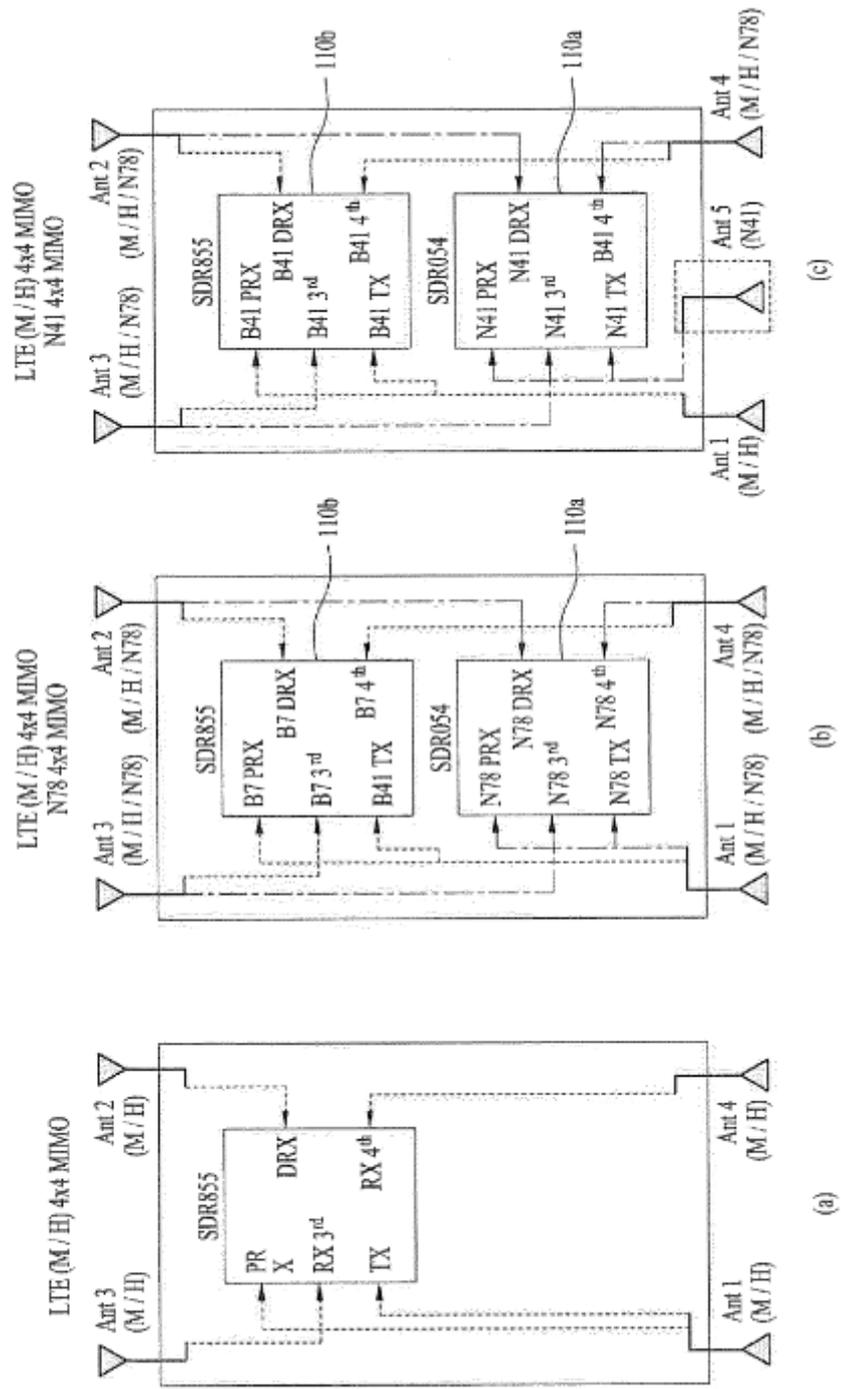


FIG. 3A

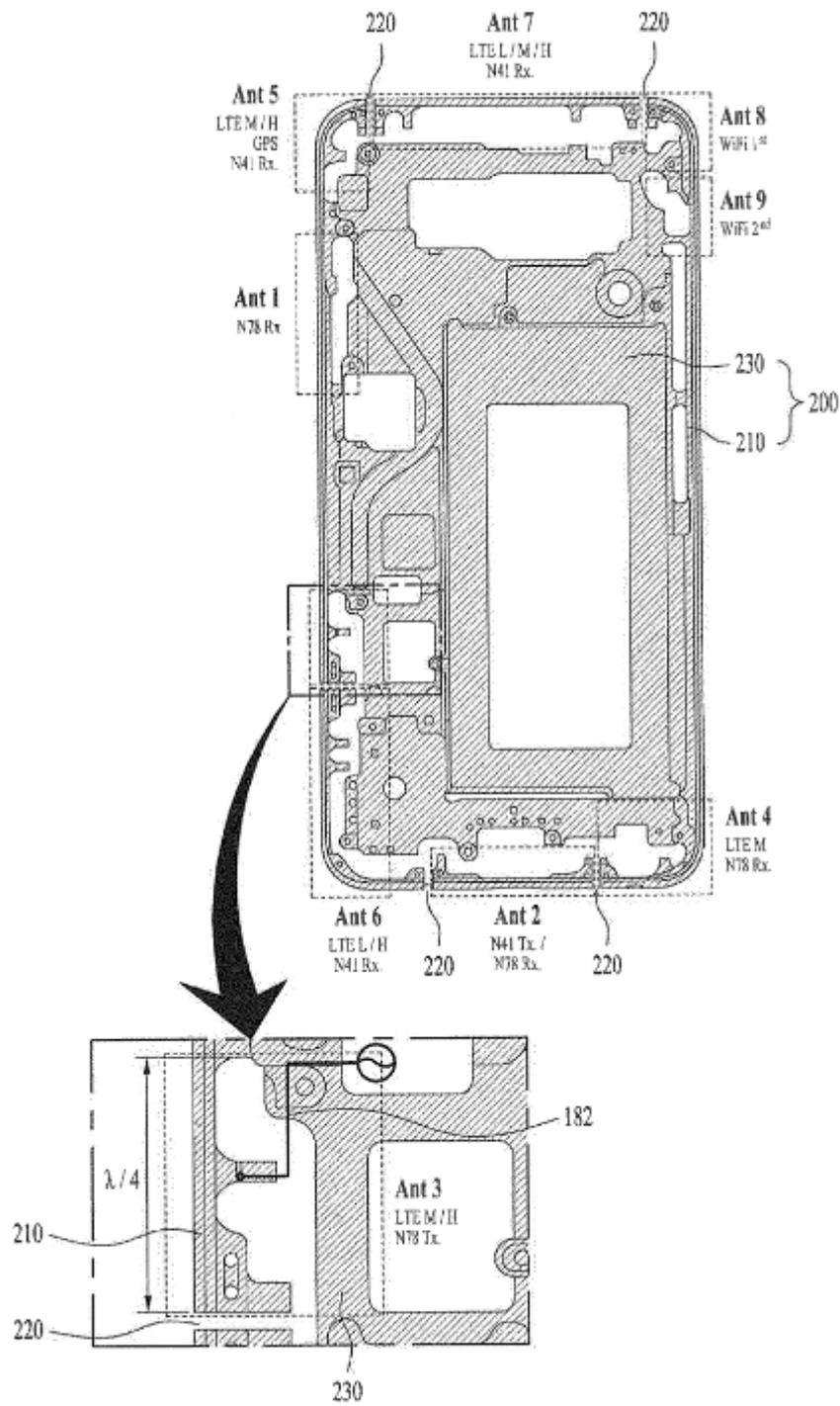


FIG. 3B

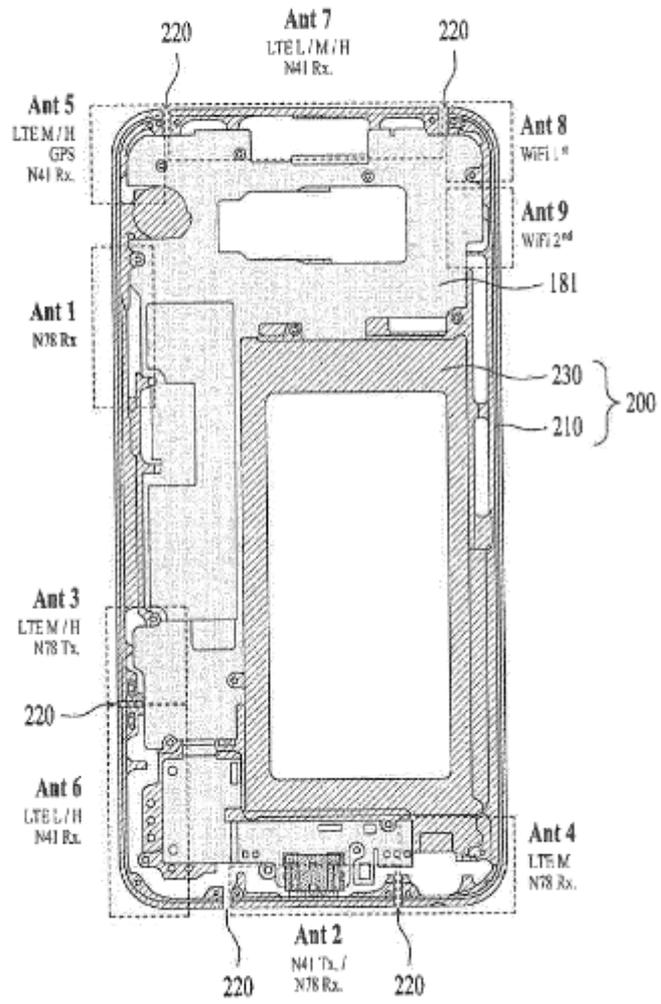
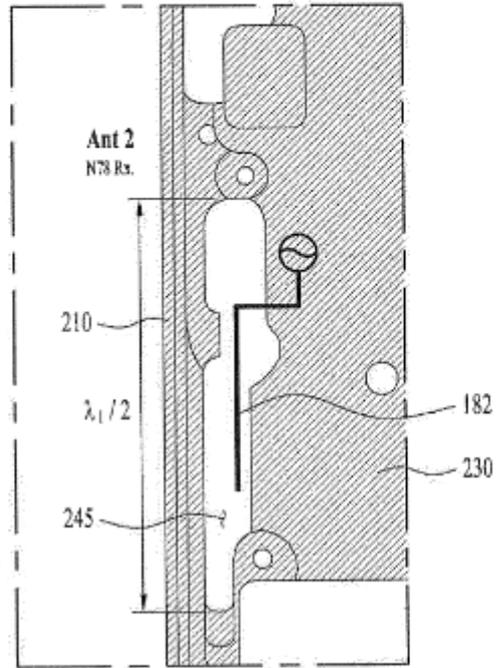
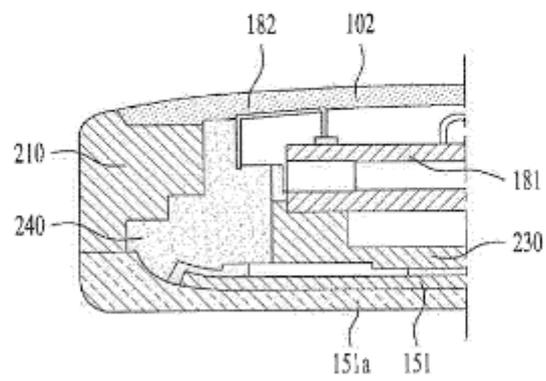


FIG. 4

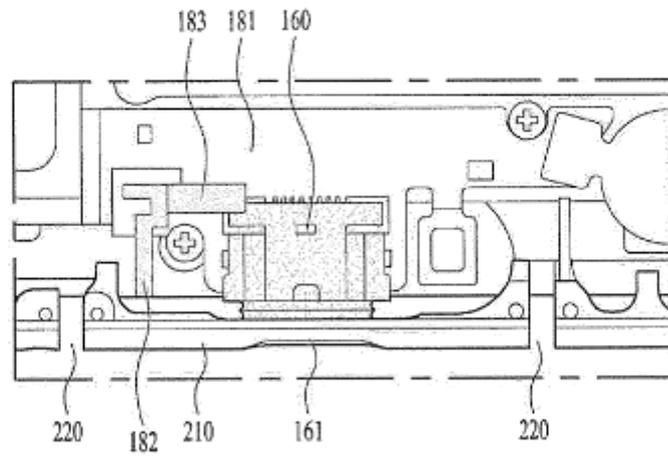


(a)

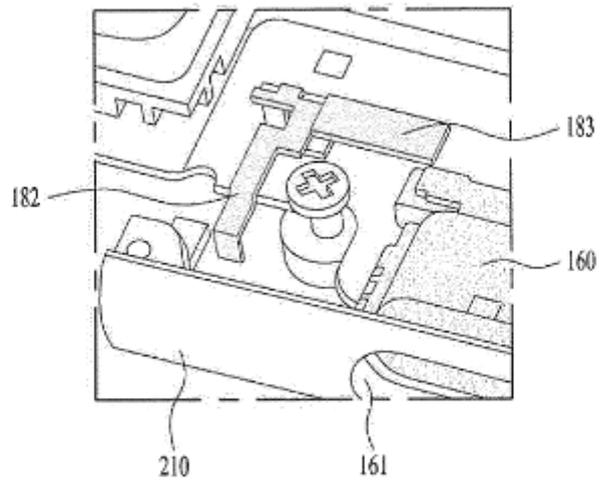


(b)

FIG. 5



(a)



(b)

FIG. 6

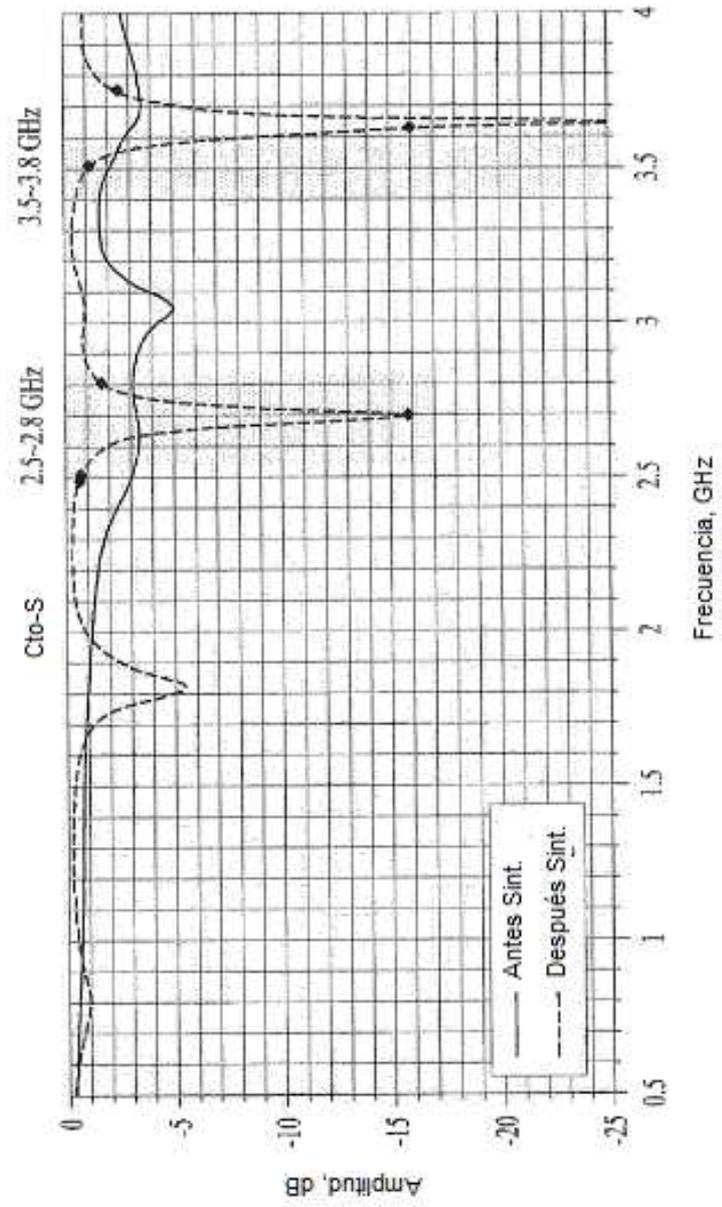
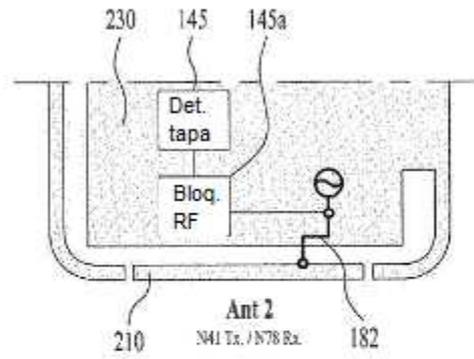
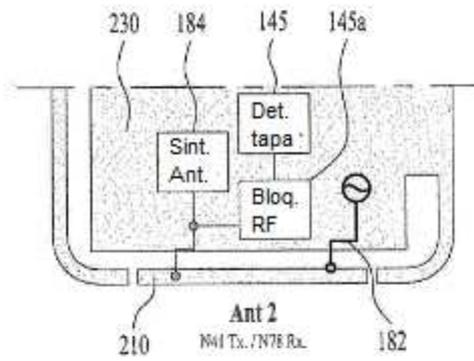


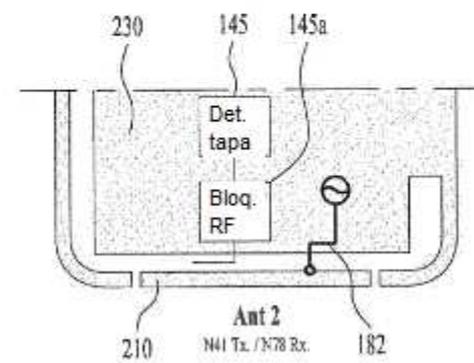
FIG. 7



(a)



(b)



(c)

FIG. 8

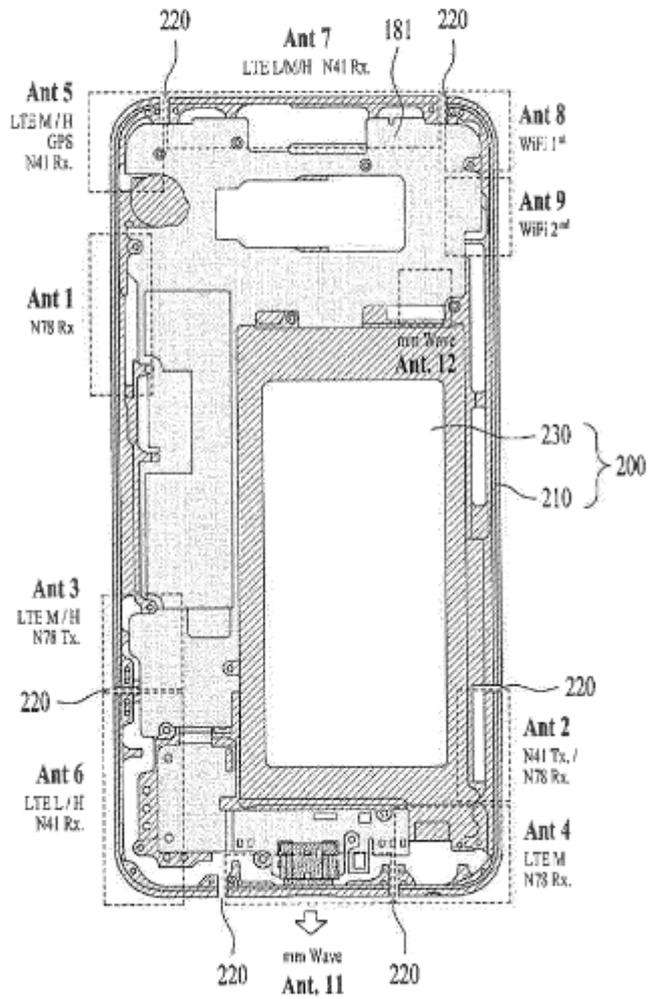


FIG. 9

