

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 060**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2018** **PCT/CN2018/102365**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2019** **WO19037788**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2018** **E 18847398 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2022** **EP 3611892**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema de transmisión de señales**

30 Prioridad:

25.08.2017 CN 201710740988

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.12.2022

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

LIU, FENGWEI y
CHEN, LEI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 930 060 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

Método, dispositivo y sistema de transmisión de señales

Sector técnico

Esta solicitud está relacionada con el sector de las tecnologías de la comunicación y, específicamente, con un método de transmisión de señales, un dispositivo y un sistema.

Antecedentes

La multiplexación por división ortogonal de la frecuencia (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM, en inglés) y la multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier (Discrete Fourier Transformation Spread OFDM, DFT-s-OFDM) son dos formas de onda habituales en la comunicación inalámbrica.

La OFDM es una forma de onda de múltiples portadoras y tiene ventajas, tales como los modos de fuerte capacidad anti-multitrayecto y de multiplexación flexible por división de la frecuencia. Sin embargo, un inconveniente de la OFDM es una relación de potencia máxima a media (Peak to Average Power Ratio, PAPR, en inglés) excesivamente alta. La DFT-s-OFDM incorpora la transformada discreta de Fourier (Discrete Fourier Transformation, DFT, en inglés) extendida antes de la transformada rápida de Fourier inversa (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT, en inglés) de la OFDM, y proporciona una PAPR mucho más baja que la de la OFDM al tiempo que hereda la pluralidad de ventajas de la OFDM. Aunque la DFT-s-OFDM incorpora un procedimiento de procesamiento de subportadoras de la OFDM, la DFT-s-OFDM es esencialmente una forma de onda de una sola portadora.

Actualmente, tanto la forma de onda de OFDM como la forma de onda de DFT-s-OFDM se utilizan en un enlace ascendente en un estándar de comunicación inalámbrica de nueva generación: nueva radio (New Radio, NR, en inglés). La forma de onda de OFDM puede proporcionar una mayor capacidad en un escenario de alta relación de señal a ruido, y es aplicable a los usuarios de centros de celdas. Sin embargo, la forma de onda de DFT-s-OFDM presenta una PAPR baja, y puede aumentar la potencia de salida de un amplificador de potencia y, por lo tanto, puede proporcionar un área de cobertura mayor y es aplicable a usuarios de borde de celda con cobertura limitada. Un dispositivo terminal soporta tanto la forma de onda de OFDM como la forma de onda de DFT-s-OFDM, y un lado de la red determina una forma de onda utilizada durante cada transmisión.

Para mejorar aún más la cobertura, cuando se utiliza DFT-s-OFDM para la transmisión, un sistema de NR soporta tecnologías de codificación por desplazamiento de fase binario (Binary Phase Shift Keying, BPSK, en inglés) de $\pi/2$ y conformación del espectro en el dominio de la frecuencia (Frequency Domain Spectrum Shaping, FDSS, en inglés). La modulación de BPSK de $\pi/2$ se puede usar de manera independiente, o se puede usar junto con la FDSS. Cuando se utilizan las dos soluciones, la señal de PAPR se reduce aún más, para mejorar la eficiencia del amplificador de potencia o aumentar la potencia de transmisión.

En un sistema de evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE, en inglés), los datos de enlace ascendente se envían a través de un canal físico compartido de enlace ascendente (Physical Uplink Shared CHannel, PUSCH, en inglés), y la información de control del enlace ascendente (Uplink Control Information, UCI, en inglés) generalmente se envía a través de un canal físico de control del enlace ascendente (Physical Uplink Control CHannel, PUCCH, en inglés). Para conservar la característica de baja PAPR de la DFT-s-OFDM, los datos no pueden ser transmitidos simultáneamente a través del PUCCH y del PUSCH. Por lo tanto, en LTE, cuando los datos de enlace ascendente y la UCI deben ser transmitidos simultáneamente, la UCI puede ser asignada al PUSCH y, luego, ser transmitida junto con los datos de enlace ascendente. Sin embargo, este modo de transmisión degrada el rendimiento de la transmisión de los datos de enlace ascendente. Una PAPR aumenta cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en un canal PUSCH junto con algunas señales de referencia, tal como una señal de referencia de demodulación (Demodulation Reference Signal, DMRS, en inglés) transmitida en una red de NR.

El documento US 2014/0056273 A1 da a conocer un método de codificación de canales. Si un AC/NCK tiene un bit de información, su secuencia de entrada puede ser representada como $[O_0^{\text{ACK}}]$ y el canal puede ser codificado según un orden de modulación tal como se ilustra en la Tabla 1 de este documento. Q_m es el número de bits por símbolo para cada orden de modulación, que es 2, 4 y 6, respectivamente, en QPSK, 16QAM y 64QAM. Si el ACK/NCK tiene dos bits de información, su secuencia de entrada puede ser representada como $[O_0^{\text{ACK}} O_1^{\text{ACK}}]$ y ser codificada por canal según un orden de modulación tal como se ilustra en la Tabla 2 de este documento.

El documento TSG-RAN WG1#54 R1-083371 también da a conocer un método de codificación de canales. Por ejemplo, codificar hasta 4 bits de información de ACK/NAK de varias subtramas de DL mediante el uso de retroalimentación de ACK/NAK de 1 o 2 bits junto con la selección de código de codificación.

El documento US 2017/0181141A1 también da a conocer un método de codificación de canales. Específicamente, en el párrafo [0116] y el párrafo [0117] de este documento, se da a conocer que en la transmisión de HARQ-ACK, ACK puede ser codificado en 1 de un número binario y NACK puede ser codificado en 0 de un número binario. Si HARQ-ACK es $[O_0^{\text{ACK}}]$ incluyendo información de 1 bit, el HARQ-ACK puede ser codificado según la Tabla 6 de este

documento. Si HARQ-ACK es $[O_0^{ACK} O_1^{ACK}]$ incluyendo información de 2 bits, el HARQ-ACK puede ser codificado según la Tabla 7 de este documento.

El documento 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #90 R1-1714171 da a conocer que si la retroalimentación de HARQ-ACK consiste en información de 1 bit, primero se codifica según la Tabla 5.2.2.6-1 de este documento; si la retroalimentación de HARQ-ACK consiste en 2 bits de información correspondientes a dos subtramas para TDD, primero se codifica según la Tabla 5.2.2.6-2 de este documento.

Resumen

Para resolver un problema de la técnica anterior de que el rendimiento de los datos de enlace ascendente se ve afectado cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en un canal físico compartido de enlace ascendente junto con una señal de referencia de demodulación o información de control del enlace ascendente, las realizaciones de esta solicitud dan a conocer un método de transmisión de señales, para garantizar que una PAPR de datos de enlace ascendente no aumenta cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en una señal física compartida de enlace ascendente junto con una señal de referencia de demodulación, y mejoran el rendimiento de la demodulación cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en una señal física compartida de enlace ascendente junto con información de control del enlace ascendente.

La invención está definida en las reivindicaciones independientes 1, 5, 9, 13, 17 y 18. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones que no están abarcadas por las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención. Cualquier realización, aspecto o ejemplo que no se encuentre dentro del alcance de las reivindicaciones independientes no está de acuerdo con la invención, y se presenta solo con fines ilustrativos.

Según el método de transmisión de señales de la reivindicación 1, se puede garantizar que una PAPR de datos de enlace ascendente no aumenta cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en una señal física compartida de enlace ascendente junto con una señal de referencia de demodulación, y el rendimiento de demodulación se puede mejorar cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en una señal física compartida de enlace ascendente junto con la información de control del enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de una realización de un sistema de transmisión de señales;

La figura 2 es un diagrama esquemático de otra realización de un sistema de transmisión de señales, según las realizaciones de esta solicitud;

La figura 3 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo terminal, según una realización de esta solicitud;

La figura 4A, la figura 4B, y la figura 4C son un diagrama esquemático de una posible estructura interna de un multiplexor 1 en la figura 3;

La figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red, según una realización de esta solicitud;

La figura 6 es un diagrama esquemático de una realización de un método de transmisión de señales, según las realizaciones de esta solicitud;

La figura 7 es un diagrama esquemático de un escenario de ejemplo, según una realización de esta solicitud;

La figura 8 es un diagrama esquemático de otro escenario de ejemplo, según una realización de esta solicitud;

La figura 9 es un diagrama esquemático de la densidad de distribución de PTRS, según una realización de esta solicitud;

La figura 10 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un patrón de disposición de símbolos modulados de UCI y símbolos modulados de datos, según una realización de esta solicitud;

La figura 11 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un procedimiento de procesamiento de señales de DFT-s-OFDM, según una realización de esta solicitud;

La figura 12 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un procedimiento de procesamiento de señales de OFDM, según una realización de esta solicitud;

La figura 13 es un diagrama esquemático de una constelación de 16QAM, según una realización de esta solicitud;

La figura 14 es un diagrama esquemático de distribución de diversos tipos de símbolos modulados, según una realización de esta solicitud;

La figura 15 es un diagrama esquemático de otra realización de un método de transmisión de señales, según las realizaciones de esta solicitud;

La figura 16 es un diagrama esquemático de otra realización de un método de transmisión de señales, según las realizaciones de esta solicitud;

5 La figura 17 es un diagrama esquemático de diversas estructuras de asignación de DMRS, según una realización de esta solicitud;

La figura 18 es un diagrama esquemático de otra realización de un método de transmisión de señales, según las realizaciones de esta solicitud;

10 La figura 19 es un diagrama esquemático de una respuesta en el dominio de la frecuencia del filtro de FDSS, según una realización de esta solicitud;

La figura 20 es un diagrama esquemático de una realización de un dispositivo terminal, según las realizaciones de esta solicitud;

La figura 21 es un diagrama esquemático de una realización de un dispositivo de red, según las realizaciones de esta solicitud;

15 La figura 22 es un diagrama esquemático de otra realización de un dispositivo terminal, según las realizaciones de esta solicitud; y

La figura 23 es un diagrama esquemático de una realización de un sistema de chip, según las realizaciones de esta solicitud.

Descripción de realizaciones

20 A continuación se describen las realizaciones de esta solicitud con referencia a los dibujos adjuntos. Aparentemente, las realizaciones descritas son simplemente algunas, pero no todas, las realizaciones de esta solicitud. Un experto en la materia puede saber que, con el desarrollo de tecnologías y la aparición de nuevos escenarios, las soluciones técnicas dadas a conocer en las realizaciones de esta solicitud también son aplicables a problemas técnicos similares.

25 Las realizaciones de esta solicitud dan a conocer un método de transmisión de señales para garantizar que la PAPR de los datos de enlace ascendente no aumente cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en una señal física compartida de enlace ascendente junto con una señal de referencia de demodulación, y mejorar el rendimiento de la demodulación cuando los datos de enlace ascendente se transmiten en una señal física compartida de enlace ascendente junto con información de control del enlace ascendente. Las realizaciones de esta solicitud dan a conocer, además, un dispositivo y un sistema correspondiente y un medio de almacenamiento legible por ordenador. A continuación se proporcionan por separado descripciones detalladas.

30 Los términos “enlace ascendente” y “enlace descendente” en esta solicitud se utilizan para describir las direcciones de transmisión de datos/información en algunos escenarios. Por ejemplo, una dirección de “enlace ascendente” es una dirección en la que los datos/información se transmiten desde un dispositivo terminal hacia un lado de la red, y una dirección de “enlace descendente” es una dirección en la que los datos/información se transmiten desde un dispositivo del lado de la red hacia el dispositivo terminal. El “enlace ascendente” y el “enlace descendente” se utilizan simplemente para describir las direcciones, y los dispositivos específicos de inicio y terminación de la transmisión de datos/información no están limitados.

35 Un término “y/o”, en esta solicitud, describe una relación de asociación entre objetos asociados, y representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B pueden representar los siguientes tres casos: solo A existe, tanto A como B existen y solo B existe. Además, el carácter “/” en esta solicitud indica, en general, una relación “o” entre los objetos asociados.

40 En la memoria descriptiva, las reivindicaciones y los dibujos que acompañan a esta solicitud, los términos “primero”, “segundo”, etc. pretenden distinguir entre objetos similares, pero no indican necesariamente un orden o secuencia específicos. Debe entenderse que los datos utilizados de esta manera son intercambiables en las circunstancias apropiadas, de modo que las realizaciones descritas en el presente puedan ser implementadas en órdenes distintos al orden ilustrado o descrito en el presente documento. Además, los términos “incluyendo”, “teniendo” y cualquier otra variante de los mismos pretenden cubrir la inclusión no exclusiva, por ejemplo, un proceso, método, sistema, producto o dispositivo que incluye una lista de etapas o módulos no está necesariamente limitado a esas etapas o módulos, sino que puede incluir otras etapas o módulos no enumerados expresamente o inherentes a dicho proceso, método, producto o dispositivo. Los nombres o números de etapas en esta solicitud no significan que las etapas en un procedimiento del método deban ser realizadas en una secuencia temporal/lógica indicada por los nombres o los números. Se puede cambiar una secuencia de ejecución de etapas del procedimiento con nombre o numeradas basándose en un objetivo técnico a implementar, siempre que se pueda lograr un efecto técnico igual o similar. La división de módulos en esta solicitud es simplemente una división lógica y pueden existir otros modos de división en

la aplicación real. Por ejemplo, se pueden combinar o integrar una pluralidad de módulos en otro sistema, o se pueden ignorar o no realizar algunas funciones. Además, los acoplamientos mutuos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación mostrados o explicados pueden ser implementados a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los módulos pueden ser implementados en modo eléctrico o en otros modos similares. Esto no está limitado en esta solicitud. Además, los módulos o submódulos descritos como componentes separados pueden estar separados físicamente o no, o pueden ser módulos físicos o no, o pueden estar distribuidos en una pluralidad de módulos de circuitos. Los objetivos de las soluciones de esta solicitud se pueden lograr seleccionando algunos o todos los módulos basándose en los requisitos reales.

La figura 1 es un diagrama esquemático de una realización de un sistema de transmisión de señales según las realizaciones de esta solicitud.

Tal como se muestra en la figura 1, el sistema de transmisión de señales incluye un dispositivo de red y un dispositivo terminal.

En esta realización de esta solicitud, el dispositivo de red es un aparato que está desplegado en una red de acceso por radio y que proporciona una función de comunicación inalámbrica para el dispositivo terminal. El dispositivo de red puede incluir diversas formas de estaciones base, Tales como una macroestación base, una microestación base (también denominada celda pequeña), una estación repetidora y un punto de acceso. En los sistemas que utilizan diferentes tecnologías de acceso por radio, los nombres de un dispositivo que tiene una función de estación base pueden ser diferentes. Por ejemplo, en un sistema de LTE, el dispositivo se denomina NodoB evolucionado (Evolved NodeB, en inglés, eNB o eNodeB), y en un sistema de 3ª generación (3ª generación, 3G, en inglés, para abreviar), el dispositivo se denomina NodoB (NodeB, en inglés). Para facilitar la descripción, en todas las realizaciones de esta solicitud, todos los aparatos anteriores que proporcionan una función de comunicación inalámbrica para un terminal se denominan dispositivos de red o estaciones base o BS.

El dispositivo terminal en esta realización de esta solicitud puede incluir diversos dispositivos portátiles, dispositivos montados en vehículos, dispositivos ponibles o dispositivos informáticos que tienen una función de comunicación inalámbrica, u otros dispositivos de procesamiento conectados a un módem inalámbrico. El terminal puede ser un MS (mobile station, en inglés), una unidad de abonado (Subscriber Unit, en inglés), un teléfono celular (cellular phone, en inglés), un teléfono inteligente (smart phone, en inglés), una tarjeta de datos inalámbrica, un ordenador de asistente digital personal (Personal Digital Assistant, PDA, en inglés, para abreviar), un ordenador de tableta, un módem inalámbrico (modem, en inglés), un teléfono de mano (handset, en inglés), un ordenador portátil (laptop computer, en inglés), un terminal de comunicación tipo máquina (Machine Type Communication, MTC, en inglés, para abreviar), o similar.

El sistema de transmisión de señales mostrado en la figura 1 se puede representar alternativamente de otra manera. Tal como se muestra en la figura 2, un sistema de transmisión de señales incluye un dispositivo terminal 10 y un dispositivo de red 20. El dispositivo terminal 10 incluye un procesador 101, una memoria 102 y un transceptor 103. El transceptor 103 incluye un transmisor 1031, un receptor 1032 y una antena 1033. El dispositivo de red 20 incluye un procesador 201, una memoria 202 y un transceptor 203. El transceptor 203 incluye un transmisor 2031, un receptor 2032 y una antena 2033.

Un proceso de transmisión de señales en las realizaciones de esta solicitud es realizado principalmente por el transmisor 1031 del dispositivo terminal 10 y el receptor 2032 del dispositivo de red 20. Por lo tanto, un proceso en el que al menos una de las señales, tales como una DMRS, UCI y una PTRS, se transmite en un PUSCH junto con datos de enlace ascendente, se describe con referencia a un proceso de transmisión de señales del dispositivo terminal 10 que se muestra en la figura 3.

El dispositivo terminal mostrado en la figura 3 incluye un controlador, un generador de DMRS, un generador de PTRS, un generador de información de control del enlace ascendente (UCI), un generador de datos, un multiplexor (Multiplexer, MUX) 1, un convertidor de serie a paralelo (Serial-to-Parallel, S/P, en inglés), un procesador de transformada discreta de Fourier (Discrete Fourier Transformation, DFT, en inglés), un multiplexor 2, un asignador, un procesador de transformada rápida de Fourier inversa (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT, en inglés), un convertidor de paralelo a serie (Parallel-to-Serial, P/S, en inglés), un sumador de prefijo cíclico (Cyclic Prefix, CP, en inglés) y una antena. El controlador, el generador de DMRS, el generador de PTRS, el generador de señal de control del enlace ascendente (UCI), el generador de datos, el multiplexor 1, el convertidor de S/P, el procesador de DFT, el multiplexor 2, el asignador, el procesador de IFFT, el convertidor de P/S y el sumador de CP pueden ser implementados mediante software, o pueden ser implementados mediante un circuito en un chip correspondiente, o pueden ser implementados en un procesador.

El controlador proporciona un control general sobre las operaciones de transmisión de datos y señales del dispositivo terminal, y genera las señales de control necesarias para el multiplexor 1, el procesador de DFT, el asignador, el generador de DMRS, el generador de PTRS, el generador de señales de control del enlace ascendente y el generador de datos. Las señales de control proporcionadas para el generador de DMRS y el generador de PTRS indican un índice de secuencia y un patrón de asignación que se utilizan para generar una secuencia piloto. Las señales de control asociadas con la transmisión de información de control del enlace ascendente y la transmisión de datos se

proporcionan para el generador de señales de control del enlace ascendente y el generador de datos. El multiplexor 1 multiplexa, basándose en la información indicada por las señales de control recibidas del controlador, una señal de PTRS, una señal de datos y una señal de control, que son recibidas desde el generador de PTRS, el generador de datos y el generador de señales del canal de control.

- 5 El convertidor de S/P convierte una señal proveniente del multiplexor 1 en una señal paralela, y proporciona la señal paralela para el procesador de DFT o el multiplexor 2. El procesador de DFT es opcional y se usa solo cuando una forma de onda de DFT-s-OFDM está configurada para el dispositivo terminal.

El multiplexor 2 multiplexa una señal proveniente del procesador de DFT (para una forma de onda de DFT-s-OFDM) o del convertidor de S/P (para una forma de onda de OFDM) con una señal de DMRS generada por el generador de DMRS.

10 El asignador asigna una señal obtenida por el multiplexor 2, a un recurso de frecuencia. El procesador de IFFT convierte una señal de frecuencia obtenida a través de la asignación, en una señal de tiempo, y el convertidor de P/S serializa la señal de tiempo.

15 El sumador de CP agrega un CP a la señal de tiempo emitida por el convertidor de P/S y transmite una señal que transporta el CP a través de la antena de transmisión.

El multiplexor 1 mostrado en la figura 3 puede tener tres estructuras internas incluidas en (a), (b) y (c) en la figura 4A, la figura 4B, y la figura 4C. Tanto un generador de datos como un generador de señales de control en la figura 4A, la figura 4B, y la figura 4C, generan flujos de bits. La estructura mostrada en (a) en la figura 4A indica que los datos a transmitir y la UCI son multiplexados por un multiplexor 1a para obtener un flujo de bits, luego el flujo de bits y una PTRS son multiplexados por un multiplexor 1b para obtener un flujo de bits, y luego un modulador realiza la asignación de símbolos en el flujo de bits. La estructura mostrada en (b) en la figura 4B indica que los datos a transmitir y la UCI son multiplexados por un multiplexor 1a para obtener un flujo de bits, luego un modulador realiza la asignación de símbolos en el flujo de bits para obtener un símbolo modulado, y luego el símbolo modulado y una PTRS son multiplexados por un multiplexor 1b. La estructura mostrada en (c) en la figura 4C indica que un modulador realiza primero la asignación de símbolos en los datos a transmitir y la UCI para obtener un símbolo modulado, luego el símbolo modulado es multiplexado por un multiplexor 1a para obtener un flujo de bits, y luego el flujo de bits y una PTRS son multiplexados por un multiplexor 1b.

Un procedimiento de recepción y procesamiento de señales en un lado del dispositivo de red se puede entender con referencia a la figura 5. Tal como se muestra en la figura 5, un dispositivo de red incluye una antena, un eliminador de prefijo cíclico (CP), un convertidor de serie a paralelo (S/P), un procesador de transformada rápida de Fourier (Fast Fourier Transformation, FFT, en inglés), un desasignador, un demultiplexor 1, un ecualizador, un procesador de transformada discreta de Fourier inversa (Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT, en inglés), un convertidor de paralelo a serie (P/S), un demultiplexor 2, un controlador, un receptor de señal de canal de control, un estimador de canal y un demodulador y decodificador de datos. El eliminador de CP, el convertidor de S/P, el procesador de FFT, el desasignador, el demultiplexor 1, el ecualizador, el procesador de IDFT, el convertidor de P/S, el demultiplexor 2, el controlador, el receptor de señal del canal de control, el estimador de canal, y el demodulador y decodificador de datos pueden ser implementados mediante software, o pueden ser implementados mediante un circuito en un chip correspondiente, o pueden ser implementados en un procesador.

El controlador proporciona control general y también genera señales de control requeridas para el demultiplexor 2, el procesador de IDFT, el ecualizador, el receptor de señal del canal de control, el estimador de canal y el demodulador y decodificador de datos. Las señales de control relacionadas con la información y los datos de control del enlace ascendente se proporcionan para el receptor de señales del canal de control y el demodulador y decodificador de datos. Se proporciona una señal de canal de control que indica un índice de secuencia y un desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo para el estimador de canal. El índice de secuencia y el desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo se utilizan para generar una secuencia piloto que se asignará al UE.

El demultiplexor demultiplexa, basándose en la información de temporización recibida del controlador, una señal recibida del convertidor de P/S en una señal de canal de control, una señal de datos y una señal piloto. El desasignador extrae esas señales de un recurso de frecuencia basándose en la información de tiempo y la información de asignación de frecuencia que se reciben del controlador. Cuando recibe una señal que incluye información de control del UE a través de la antena, el eliminador de CP elimina un CP de la señal recibida. El convertidor de S/P convierte una señal sin el CP en una señal paralela. Para una forma de onda de DFT-s-OFDM, el procesador de DFT realiza el procesamiento de DFFT en la señal paralela. Para una forma de onda de OFDM, no es necesario iniciar el procesador de DFT. Después de que el desasignador realiza la desasignación, una señal de DFT es convertida en una señal de tiempo en el procesador de IFFT. La magnitud de entrada/salida del procesador de IFFT cambia con una señal de control recibida del controlador. El convertidor de P/S serializa una señal de IFFT y el demultiplexor demultiplexa una señal en serie en una señal de canal de control, una señal piloto y una señal de datos.

El estimador de canal obtiene la estimación del canal a partir de una señal de referencia recibida del demultiplexor. La señal de referencia puede ser una DMRS y una TPRS. Si existe una TPRS, se recibe la TPRS; o, si no existe ninguna

TPRS, no se recibe ninguna TPRS. El receptor de la señal del canal de control realiza, por medio de la estimación del canal, el desplazamiento del canal en una señal del canal de control recibida del demultiplexor, y obtiene la información de control del enlace ascendente enviada por un dispositivo terminal. El demodulador de datos y el decodificador realizan, mediante estimación de canal, desplazamiento de canal en una señal de datos recibida del demultiplexor y, luego, obtienen, basándose en la información de control del enlace ascendente, los datos enviados por el terminal.

Lo anterior describe las estructuras del sistema de transmisión de datos, el dispositivo terminal y el dispositivo de red. A continuación se describe un proceso de transmisión de señales entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red.

Tal como se muestra en la figura 6, una realización de un método de transmisión de señales dado a conocer en las realizaciones de esta solicitud, incluye las siguientes etapas.

301. Un dispositivo terminal obtiene datos a transmitir, información de control del enlace ascendente y una señal de referencia de demodulación.

302. El dispositivo terminal asigna los datos a transmitir, la información de control del enlace ascendente y la señal de referencia de demodulación, para generar símbolos multiplexados.

Los símbolos multiplexados incluyen símbolos de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, o símbolos de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia, OFDM. N primeros símbolos multiplexados están situados en uno o dos lados de un segundo símbolo multiplexado. Una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisface una condición de asignación. N es un número entero mayor o igual que 1. El primer símbolo multiplexado es un símbolo multiplexado al que se asigna la información de control del enlace ascendente. El segundo símbolo multiplexado es un símbolo multiplexado al que se asigna la señal de referencia de demodulación.

Un símbolo multiplexado es un elemento de recurso ocupado por datos o una señal mediante asignación.

En esta realización de esta solicitud, que una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisfaga una condición de asignación incluye: los N primeros símbolos multiplexados son los símbolos multiplexados más cercanos al segundo símbolo multiplexado.

Tal como se muestra en la figura 7, 12 retículas incluidas en una columna de arriba abajo indican un símbolo multiplexado, a saber, un símbolo de DFT-s-OFDM o un símbolo de OFDM. Cada retícula indica un símbolo modulado. En este escenario de ejemplo, un símbolo multiplexado incluye 12 símbolos modulados. 401 indica un símbolo multiplexado al que se asigna una DMRS, 402 indica un símbolo modulado al que se asigna la UCI y 403 indica un símbolo modulado al que se asignan datos. En el escenario de ejemplo que se muestra en la figura 7, no se asigna ninguna PTRS. En un escenario de ejemplo que se muestra en (a) en la figura 7, se asigna una DMRS al 3^{er} símbolo multiplexado desde la izquierda. En este escenario, N = 2, y la UCI se asigna a dos lados del símbolo multiplexado en el que se encuentra la DMRS. Por lo tanto, dos símbolos multiplexados más cercanos al 3^{er} símbolo multiplexado son el 2^o y 4^o símbolos multiplexados. Por lo tanto, tal como se muestra en (a) en la figura 7, la UCI se asigna al 2^o y al 4^o símbolos multiplexados. Cuando N = 2, y la UCI se asigna a un lado del símbolo multiplexado en el que se encuentra la DMRS, el 4^o y el 5^o símbolos multiplexados son los más cercanos al 3^{er} símbolo multiplexado, o el 1^o y el 2^o símbolos multiplexados son los más cercanos al 3^{er} símbolo multiplexado. Tal como se muestra en (b) en la figura 7, la UCI se asigna al 4^o y al 5^o símbolos multiplexados. Una razón de la asignación de un solo lado suele ser que un símbolo multiplexado en un lado de la DMRS no está programado para el dispositivo terminal. Por ejemplo, en (b) en la figura 7, solo los símbolos multiplexados en el lado derecho de la DMRS están programados para el dispositivo terminal.

En el escenario de ejemplo anterior, N = 2. Ciertamente, un valor de N puede ser en realidad un número entero mayor o igual a 1.

El símbolo multiplexado con el que se asigna la UCI está cerca del símbolo multiplexado con el que se asigna la DMRS. Esto ayuda a demodular rápidamente la UCI, para mejorar el rendimiento de la demodulación de la UCI.

En el escenario de ejemplo anterior que se muestra en la figura 7, no se asigna ninguna PTRS. El símbolo multiplexado al que se asigna la UCI solo necesita ser el más cercano al símbolo multiplexado al que se asigna la DMRS. Cuando se incluye una PTRS, primero se debe asignar la UCI a un símbolo multiplexado al que se asigna la PTRS y, luego, se debe garantizar que el símbolo multiplexado al que se asigna la UCI es el más cercano al símbolo multiplexado al que se asigna la DMRS.

Opcionalmente, cuando el dispositivo terminal obtiene, además, una señal de seguimiento de fase, la señal de seguimiento de fase se correlaciona, además, con los símbolos multiplexados; y

que una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisface una condición de asignación incluye: los N primeros símbolos multiplexados son símbolos multiplexados a los que se asigna la señal de seguimiento de fase y que están más cerca del segundo símbolo multiplexado.

El dispositivo de red obtiene la señal de seguimiento de fase de los símbolos multiplexados mediante demodulación.

Cuando la PTRS se asigna aún más a los símbolos multiplexados, la UCI debe ser asignada al símbolo multiplexado que incluye la PTRS, y el símbolo multiplexado al que se debe asignar la UCI debe ser el más cercano al símbolo multiplexado al que se asigna la DMRS. Ciertamente, una secuencia de asignación para asignar la UCI y la PTRS no está limitada en esta realización de esta solicitud. En primer lugar, se puede determinar un símbolo modulado, en el símbolo multiplexado, con el que se necesita asignar la PTRS, luego se reserva el símbolo modulado y luego se asigna la UCI a otro símbolo modulado en el símbolo multiplexado.

Este caso se puede entender con referencia a un escenario de ejemplo que se muestra en la figura 8. En la figura 8, 404 indica un símbolo modulado al que se asigna una PTRS. Ciertamente, un símbolo multiplexado que incluye un símbolo modulado al que se asigna una PTRS es un símbolo multiplexado al que se asigna una PTRS.

En un escenario de ejemplo que se muestra en (a) en la figura 8, se asigna una DMRS al 3^{er} símbolo multiplexado desde la izquierda. En este escenario, $N = 2$, y la UCI es asignada a dos lados del símbolo multiplexado en el que se encuentra la DMRS. Por lo tanto, dos símbolos multiplexados que incluyen una PTRS y el más cercano al 3^{er} símbolo multiplexado son el 1^o y el 5^o símbolos multiplexados. Por lo tanto, tal como se muestra en (a) en la figura 8, la UCI se asigna al 1^o y al 5^o símbolos multiplexados. Cuando $N = 2$, y la UCI se asigna a un lado del símbolo multiplexado en el que se encuentra la DMRS, dos símbolos multiplexados que incluyen una PTRS y el más cercano al 3^{er} símbolo multiplexado son el 5^o y el 7^o símbolos multiplexados. Tal como se muestra en (b) en la figura 8, la UCI se asigna al 5^o y al 7^o símbolos multiplexados. Tal como se muestra en (b) en la figura 8, igualmente, solo los símbolos multiplexados en el lado derecho de la DMRS están programados para el dispositivo terminal, y los del lado izquierdo de la DMRS no están programados para el dispositivo terminal.

La densidad de distribución de la PTRS mostrada en la figura 8 es la densidad 1/2, es decir, se asigna una PTRS a cada dos símbolos multiplexados. La densidad de distribución de la PTRS puede ser alternativamente de 1, 1/4 u otra densidad. La densidad de distribución de la PTRS puede ser determinada basándose en un requisito.

La densidad de distribución de la PTRS mostrada en (a) en la figura 9 es 1, es decir, se asigna una PTRS a cada símbolo multiplexado. La densidad de distribución de la PTRS mostrada en (b) en la figura 9 es 1/4, es decir, se asigna una PTRS a cada cuatro símbolos multiplexados.

Cuando se transmite una PTRS durante la transmisión de enlace ascendente del dispositivo terminal, si la PTRS y los datos no se han insertado cuando se asigna la UCI, se puede insertar un marcador de posición en una ubicación de bit correspondiente a la PTRS, para evitar la colisión entre la UCI y la PTRS.

303. El dispositivo terminal transmite los símbolos multiplexados en un canal físico compartido de enlace ascendente.

304. Después de recibir los símbolos multiplexados enviados por el dispositivo terminal, el dispositivo de red obtiene, a partir de los símbolos multiplexados, mediante demodulación, los datos, la información de control del enlace ascendente y la señal de referencia de demodulación que transmite el dispositivo terminal.

Opcionalmente, el primer símbolo multiplexado incluye una pluralidad de símbolos modulados. La pluralidad de símbolos modulados incluye símbolos modulados de información de control del enlace ascendente y símbolos modulados de datos. Los símbolos modulados de datos incluyen un símbolo modulado al que se asignan los datos a transmitir, o los símbolos modulados de datos incluyen un símbolo modulado al que se asignan los datos a transmitir y un símbolo modulado al que se asigna la señal de referencia de seguimiento de fase.

Cuando los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, los símbolos modulados de información de control del enlace ascendente se distribuyen en la pluralidad de símbolos modulados con una separación uniforme.

El símbolo modulado de información de control del enlace ascendente es un símbolo modulado al que se asigna la UCI. El símbolo de datos modulados es un símbolo modulado al que se asignan los datos a transmitir, o un símbolo modulado al que se asignan los datos a transmitir y la señal de referencia de seguimiento de fase (Phase Tracking Reference Signal, PTRS, en inglés). Para el símbolo modulado de UCI, todos los M símbolos modulados de UCI pueden estar distribuidos con una separación de Q símbolos modulados de datos. Q es un número entero mayor o igual a 1, M es un número entero mayor o igual a 1, y M puede ser igual a 1 o 2. La asignación al símbolo modulado de datos y al símbolo modulado de información de control del enlace ascendente se pueden entender con referencia a (a) y (b) en la figura 10. (a) en la figura 10 incluye un símbolo multiplexado, correspondiente a un símbolo de DFT-s-OFDM o un símbolo de OFDM. (b) en la figura 10 incluye un símbolo multiplexado, correspondiente a un símbolo de DFT-s-OFDM o a un símbolo de OFDM. Por ejemplo, (a) en la figura 10 muestra un patrón cuando $M = 2$ y (b) en la figura 10 muestra un patrón cuando $M = 1$. Por ejemplo, si $M \times Q$ símbolos modulados de UCI se asignan a un símbolo de OFDM o a un símbolo de DFT-s-OFDM, los $M \times Q$ símbolos modulados de UCI se dividen en Q grupos. Cada grupo incluye M símbolos. Los Q grupos de símbolos modulados de UCI se distribuyen uniformemente en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, en (a) en la figura 10, $Q = 4$ y $M = 2$; y en (b) en la figura 10, $Q = 8$ y $M = 1$.

Este modo de asignación para realizar la asignación del símbolo modulado de datos y el símbolo modulado de UCI puede garantizar que una forma de onda de OFDM obtenga una ganancia de diversidad en el dominio de la frecuencia,

mejorando de este modo el rendimiento de la demodulación. Además, el uso de un mismo principio de diseño para DFT-s-OFDM y OFDM puede reducir la complejidad del protocolo.

El modo de asignación para realizar la asignación con el símbolo modulado de datos y el símbolo modulado de información de control del enlace ascendente también se puede denominar un modo de asignación discreta uniforme.

- 5 Lo siguiente describe un modo de asignación discreta uniforme para DFT-s-OFDM con referencia a la figura 11. En la figura 11, $M = 1$. (a) en la figura 11 es un diagrama de retícula de recursos antes de que se realice la DFT. Las 12 retículas incluidas en una columna de arriba abajo indican un símbolo multiplexado, correspondiente a un símbolo de DFT-s-OFDM o un símbolo de OFDM. Para una forma de onda de DFT-s-OFDM, la asignación de UCI es una asignación en el dominio del tiempo. Tal como se muestra en (a) en la figura 11, 401 indica un símbolo de DMRS reservado, 402 indica un símbolo de UCI al que se asigna una UCI, 403 indica un símbolo de datos al que se asignan datos. Después de asignar una UCI, se realiza una DFT, para obtener (b) en la figura 11. En (b) en la figura 11, 401 indica una DMRS insertada después de realizar la DFT, y otro símbolo indicado por 404 es un elemento de recurso del dominio de la frecuencia, y es un valor obtenido después de realizar la transformación de DFT en datos y UCI.

- 10 La figura 12 muestra una asignación discreta uniforme para OFDM. No existe ningún proceso de DFT para OFDM, y se insertan una DMRS, UCI y similares en el dominio de la frecuencia. 401 indica un símbolo al que se asigna una DMRS, 402 indica un símbolo al que se asigna una UCI y 403 indica un símbolo al que se asignan datos.

- 15 Cabe señalar que la asignación discreta uniforme indica que la separación entre los símbolos modulados de UCI es uniforme, pero la ubicación de inicio de la asignación no está limitada. Por ejemplo, las ubicaciones de inicio de la asignación de UCI en dos lados de una DMRS en la figura 12 son diferentes, pero ambos modos de asignación pertenecen a la asignación discreta uniforme.

Opcionalmente, en otra realización del método de transmisión de señales dado a conocer en esta realización de esta solicitud, el método incluye, además:

- 20 determinar, por parte del dispositivo terminal, un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos a transmitir; y
- 25 modular, respectivamente, por parte del dispositivo terminal, los datos a transmitir y la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación para los datos a transmitir y en el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente.

La determinación, por parte del dispositivo terminal, de un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos a transmitir, incluye:

- 30 si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos a transmitir están modulados en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o
- 35 si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos a transmitir están modulados en un modo de modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información del primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

En consecuencia, para el dispositivo de red, en otra realización del método de transmisión de señales dado a conocer en esta realización de esta solicitud, el método puede incluir, además:

- 40 determinar, por parte del dispositivo de red, un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos transmitidos; y
- la obtención, por parte del dispositivo de red, de los símbolos multiplexados mediante demodulación, los datos, la información de control del enlace ascendente y la señal de referencia de demodulación, que son transmitidos por el dispositivo terminal, incluye:
- 45 obtener, por parte del dispositivo de red, los datos transmitidos a partir de los símbolos multiplexados mediante demodulación basada en el esquema de modulación para los datos transmitidos, y obtener, a partir del primer símbolo multiplexado mediante demodulación basada en el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente, la información de control del enlace ascendente enviada por el dispositivo terminal.

- 50 La determinación, por parte del dispositivo de red, de un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basado en un esquema de modulación para los datos transmitidos, incluye:

si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o

si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información de primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

Una descripción de una relación entre el esquema de modulación para los datos a transmitir y el de la UCI puede ser representada en forma de tabla. Por ejemplo, la Tabla 1 muestra una relación entre un esquema de modulación para datos y el de para UCI en LTE, la Tabla 2 muestra una relación entre un esquema de modulación para datos y el de para UCI para DFT-s-OFDM en NR, y la Tabla 3 muestra una relación entre un esquema de modulación para datos y el de para UCI para OFDM en NR.

Tabla 1 Relación entre un esquema de modulación para datos y el de para UCI en LTE

Esquema de modulación para datos	Esquema de modulación para un RI y una HARQ	Esquema de modulación para otras UCI
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	16QAM (punto de constelación más exterior utilizado) = QPSK	16QAM
64QAM	64QAM (punto de constelación más exterior utilizado) = QPSK	64QAM

En la Tabla 1, el punto de constelación más exterior se usa para 16QAM. Tal como se muestra en la figura 13, la 16QAM es equivalente a la modulación de QPSK. El 64QAM también es equivalente a la modulación de QPSK cuando se usa el punto de constelación más exterior.

Tabla 2 Relación entre un esquema de modulación para datos y el de para UCI para DFT-s-OFDM en NR

Esquema de modulación para datos	Esquema de modulación para un RI y una HARQ	Esquema de modulación para otras UCI
BPSK de $\pi/2$	BPSK de $\pi/2$	BPSK de $\pi/2$
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	16QAM (punto de constelación más exterior utilizado) = QPSK	16QAM
64QAM	64QAM (punto de constelación más exterior utilizado) = QPSK	64QAM

En la Tabla 2, el punto de constelación más exterior se usa para 16QAM. Tal como se muestra en la figura 13, la 16QAM es equivalente a la modulación de QPSK. La 64QAM también es equivalente a la modulación de QPSK cuando se usa el punto de constelación más exterior.

Tabla 3 Relación entre un esquema de modulación para datos y el de para UCI para OFDM en NR

Esquema de modulación para datos	Esquema de modulación para un RI y una HARQ	Esquema de modulación para otras UCI
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	QPSK	16QAM
64QAM	QPSK	64QAM

En la Tabla 3, la modulación de QPSK se usa directamente para 16QAM y 64QAM.

En LTE, se utiliza un mismo esquema de modulación y una misma asignación de potencia para los datos y la información UCI distinta de RI y HARQ. Para la información de RI y HARQ, siempre se usa la modulación de QPSK, y cuando se usa la modulación 16QAM y 64QAM para los datos, la UCI se envía en el punto de constelación más exterior, lo que equivale a usar la modulación de QPSK con potencia aumentada.

Tal como se muestra en la Tabla 2, en NR, la modulación de BPSK de $\pi/2$ se utiliza para la forma de onda de DFT-s-OFDM. Cuando la modulación de BPSK de $\pi/2$ se utiliza para los datos, un esquema de modulación para todas las UCI debe estar limitado a la BPSK de $\pi/2$, para mantener una PAPR baja. La modulación 16QAM y 64QAM puede ser degradada a la modulación de QPSK cuando se utiliza el punto de constelación más exterior. Esto puede mejorar la potencia de UCI importantes sin mejorar una PAPR en un PUSCH.

Para la forma de onda de OFDM, la modulación de BPSK de $\pi/2$ no se utiliza para los datos. En la Tabla 3 se muestra un esquema de modulación para UCI, y es básicamente el mismo que en LTE. Sin embargo, una forma de mejorar la potencia de símbolo para OFDM es diferente de la de DFT-s-OFDM, y no es necesario utilizar el punto de constelación más exterior, sino que se puede utilizar directamente la modulación de QPSK. Esto puede mejorar directamente la potencia del símbolo en un valor específico.

Para la forma de onda de OFDM, el esquema de modulación para UCI se selecciona de manera más flexible. Un esquema de modulación para información tal como un CQI y un PMI puede mantenerse consistente con el de los datos, y la modulación de QPSK puede seguir usándose para el RI y la información de retroalimentación de HARQ, para mejorar la robustez. Además, para la forma de onda de OFDM, un valor de mejora de potencia puede ser configurado de manera independiente para diferentes UCI. Para OFDM, se puede especificar un desplazamiento de potencia relativo a un símbolo de datos para un símbolo de UCI. El rendimiento de la demodulación se puede mejorar mejorando la potencia de la UCI.

La información UCI generalmente incluye solo 1 bit o 2 bits. Los esquemas de modulación para información UCI de 1 o 2 bits incluyen lo siguiente:

En LTE, se implementa un esquema de modulación para UCI (una HARQ y un RI de 1 o 2 bits) en una etapa de codificación de UCI. Los detalles se muestran en la siguiente tabla para LTE. La primera columna de la tabla indica los órdenes de modulación de datos, y 2, 4 y 6 corresponden, respectivamente, a QPSK, 16QAM y 64QAM. o_0^{ACK} y o_1^{ACK} indican 2 bits de información de HARQ, $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$, e y x son marcadores de posición (placeholders, en inglés) y pueden garantizar que la modulación de QPSK se use para la información de HARQ final y que el punto de constelación más exterior se use para 16QAM y 64QAM.

Tabla 4 Codificación de información de HARQ-ACK de 1 bit

Orden de modulación Q_m	HARQ-ACK codificado
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

Tabla 5 Codificación de información de HARQ-ACK de 2 bits

Orden de modulación Q_m	HARQ-ACK codificado
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

En NR, después de que se introduce la modulación de BPSK de $\pi/2$, las tablas se modifican, respectivamente, en lo siguiente:

Tabla 6 Codificación de información de HARQ-ACK de 1 bit

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

Tabla 7 Codificación de información de HARQ-ACK de 2 bits

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

- 5 En la Tabla 6 y la Tabla 7, cuando se usa QPSK o un esquema de modulación en un orden de modulación más alto para los datos, la modulación de QPSK siempre se usa para la UCI, y se usa el punto de constelación más exterior; o cuando la modulación de BPSK de $\pi/2$ se utiliza para los datos, la modulación de BPSK de $\pi/2$ se utiliza para la UCI.

Cabe señalar que se utiliza un procedimiento que es el mismo que el de HARQ para un RI de 1 o 2 bits. Los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

- 10 Una DMRS incluye un símbolo multiplexado de DMRS de carga frontal. El símbolo multiplexado de DMRS de carga frontal es un solo símbolo multiplexado de DMRS o dos símbolos multiplexados de DMRS consecutivos, a diferencia de dos símbolos multiplexados de DMRS discretos en LTE. En este caso, al menos uno de RI y la información de retroalimentación de HARQ se asigna solo a dos símbolos multiplexados en dos lados del símbolo multiplexado de DMRS de carga frontal.

- 15 Cuando el dispositivo terminal solo tiene el símbolo multiplexado de DMRS de carga frontal, el RI y la información de retroalimentación de HARQ se asigna al símbolo más cercano a la DMRS.

20 Cuando se configura una DMRS adicional (additional DMRS, en inglés) para un escenario de alta velocidad para el dispositivo terminal, algunos RI e información de retroalimentación de HARQ se asignan a dos lados de una DMRS de carga frontal, y el RI y la información de retroalimentación de HARQ restantes se asignan a dos lados de la DMRS adicional.

25 Cuando el dispositivo terminal no tiene DMRS adicional sino que se configura una PTRS para el dispositivo terminal, el RI y la información de retroalimentación de HARQ se asignan a un símbolo de OFDM o a un símbolo de DFT-s-OFDM que incluye la PTRS.

- La figura 14 muestra ubicaciones de asignación de una DMRS de carga frontal, UCI, una DMRS adicional (adicional, en inglés), una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, y datos de enlace ascendente. Se utiliza una forma de onda de OFDM. Una ubicación de la UCI debe estar preferentemente cerca de la DMRS y, por lo tanto, cerca de la DMRS adicional y, finalmente, se asigna a un símbolo en el que se encuentra la PTRS. Una idea de un modo de asignación para DFT-s-OFDM es la misma que para OFDM. Una diferencia radica en que UCI y PTRS se asignan en el dominio del tiempo.

- 30 En NR, las señales PTRS se configuran para algunas o todas las formas de onda de OFDM o DFT-s-OFDM. La figura

14 muestra el impacto de los símbolos de DMRS y PTRS en la asignación de UCI.

Una UCI tal como un CQI y un PMI, debe ser asignada a todos los símbolos que permitan asignación. Se debe considerar una ubicación de una señal de referencia para determinar una ubicación de asignación de UCI importante, tal como un RI y una retroalimentación de HARQ.

- 5 El proceso de transmisión de señal anterior, en el que el dispositivo terminal determina el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación para los datos a transmitir, se puede entender mejor con referencia a la figura 15.

Tal como se muestra en la figura 15, una realización de un método de transmisión de señales dado a conocer en las realizaciones de esta solicitud incluye las siguientes etapas.

- 10 501. Un dispositivo terminal obtiene datos a transmitir e información de control del enlace ascendente.

502. El dispositivo terminal determina un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos a transmitir.

- 15 La determinación, por parte del dispositivo terminal, de un esquema de modulación para la UCI basado en un esquema de modulación para los datos a transmitir puede incluir: si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos a transmitir se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos a transmitir se modulan en un modo de modulación de amplitud en cuadratura (Quadrature Amplitude Modulation, QAM, en inglés), un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es la codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información de primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ. Si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos a transmitir no se modulan en un modo de BPSK de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente puede ser la QPSK. La UCI puede incluir información de primer tipo e información de segundo tipo. La información de primer tipo puede incluir un RI e indicación de HARQ. La información de segundo tipo puede incluir un CQI, un PMI, un CSI, un CRI y similares. La indicación de HARQ es información de HARQ con una cantidad de bits menor que una cantidad específica de bits, por ejemplo, la información de HARQ incluye 1 bit o 2 bits. La información de RI también es información de RI con una cantidad de bits inferior a una cantidad de bits específica, por ejemplo, la información de RI incluye 1 bit o 2 bits. La QAM incluye 16QAM, 64QAM, 256QAM y similares. La QPSK es un diagrama de constelación de QPSK estándar preestablecido, y puede ser diferente de un punto de constelación más exterior de la QAM. Un esquema de modulación de datos puede ser indicado, además, mediante un orden de modulación, por ejemplo, órdenes de modulación Q_m 1, 2, 4, 6, y 8, respectivamente, correspondientes a la BPSK de $\pi/2$, la QPSK, la 16QAM, la 64QAM y la 256QAM. Se puede obtener de la primera implementación posible del tercer aspecto que una PAPR de los datos a transmitir no aumenta cuando el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$, y la robustez de la modulación se puede mejorar cuando el esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es la codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK.

503. El dispositivo terminal modula respectivamente los datos a transmitir y la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación para los datos a transmitir y en el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente.

- 40 504. Transmitir los datos modulados a transmitir y controlar la información en un canal físico compartido de enlace ascendente.

505. Después de recibir los datos transmitidos y la información de control del enlace ascendente modulados que envía el dispositivo terminal, un dispositivo de red determina el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación para los datos transmitidos.

- 45 La determinación, por parte del dispositivo de red, del esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basada en el esquema de modulación para los datos transmitidos puede incluir: si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es la codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde el primer tipo la información incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ. Si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos a transmitir no se modulan en un modo de BPSK de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente puede ser la QPSK. La UCI puede incluir información de primer tipo e información de segundo tipo. La información de primer tipo puede incluir un RI e indicación de HARQ. La información de segundo tipo puede incluir un CQI, un PMI, un CSI, un CRI y similares. La indicación HARQ es información de HARQ con una cantidad de bits menor que una cantidad específica de bits; por

ejemplo, la información de HARQ incluye 1 bit o 2 bits. La información de RI también es información de RI con una cantidad de bits inferior a una cantidad de bits específica; por ejemplo, la información de RI incluye 1 bit o 2 bits. La QAM incluye 16QAM, 64QAM, 256QAM y similares. La QPSK es un diagrama de constelación de QPSK estándar preestablecido y puede ser diferente de un punto de constelación más exterior de la QAM. Un esquema de modulación de datos puede ser indicado, además, mediante un orden de modulación, por ejemplo, órdenes de modulación Q_m 1, 2, 4, 6, y 8, respectivamente, correspondientes a la BPSK de $\pi/2$, la QPSK, la 16QAM, la 64QAM y la 256QAM. Se puede obtener de la primera implementación posible del cuarto aspecto que una PAPR de los datos a transmitir no aumenta cuando el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$, y la robustez de la modulación se puede mejorar cuando el esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es la codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK.

506. El dispositivo de red demodula los datos transmitidos basándose en el esquema de modulación para los datos transmitidos y demodula la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente.

Además, en las realizaciones de esta solicitud, cuando los datos de enlace ascendente se transmiten mediante el uso de una forma de onda de DFT-s-OFDM, la modulación en un modo de BPSK de $\pi/2$ puede reducir una PAPR de los datos de enlace ascendente. Si una señal de referencia de demodulación, DMRS, se asigna a un canal físico compartido de enlace ascendente y se transmite junto con los datos de enlace ascendente, la DMRS provoca un aumento en la PAPR de los datos de enlace ascendente. Por lo tanto, para evitar que la DMRS provoque un aumento en la PAPR de los datos de enlace ascendente, las realizaciones de esta solicitud proporcionan una solución de procesamiento que se muestra en la figura 16.

Tal como se muestra en la figura 16, una realización de un método de transmisión de señales dado a conocer en las realizaciones de esta solicitud incluye las siguientes etapas.

601. Un dispositivo terminal obtiene datos a transmitir y una señal de referencia de demodulación. La señal de referencia de demodulación, DMRS, se utiliza para la demodulación relacionada con el control del enlace ascendente y un canal de datos.

Una forma de onda utilizada para los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, y un esquema de modulación para los datos a transmitir es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK de $\pi/2$.

La BPSK es uno de los modos de conversión de una señal analógica en un valor de datos, y es un modo de representar la modulación por cambio de fase de la información mediante el uso de formas de onda de valores complejos con diferentes fases. En la BPSK se utilizan una onda sinusoidal de referencia y una onda de fase invertida. Una de las ondas sinusoidales de referencia y la onda de fase invertida es 0, y la otra es 1, por lo que se puede enviar o recibir información de 2 valores (1 bit).

La BPSK de $\pi/2$ significa rotar una fase $\pi/2$ con respecto a la BPSK.

602. El dispositivo terminal transmite la señal de referencia de demodulación en la primera potencia de transmisión y transmite los datos a transmitir en la segunda potencia de transmisión en un canal físico compartido de enlace ascendente, donde existe un desplazamiento entre la primera potencia de transmisión y la segunda potencia de transmisión.

La primera potencia puede ser representada usando P_1 , la segunda potencia puede ser representada usando P_2 y el desplazamiento puede ser representado usando XF . Una relación entre P_1 , P_2 y XF se puede expresar como $P_2 - P_1 = XF$. Un valor de XF puede ser positivo, negativo o 0.

P_2 es la potencia de transmisión de los datos a transmitir, y el dispositivo terminal puede determinar P_2 . Por ejemplo, el dispositivo terminal puede calcular P_2 basándose en una capacidad de transmisión actual, o el dispositivo terminal realiza un ajuste basándose en la potencia de transmisión actual, para obtener P_2 . El dispositivo terminal habitualmente tiene la potencia de transmisión máxima, y el dispositivo terminal puede seleccionar la potencia de transmisión apropiada dentro de un rango de la potencia de transmisión máxima. Alternativamente, P_2 puede ser determinado por el dispositivo terminal junto con una estación base. Por ejemplo, la potencia de transmisión actual del dispositivo terminal es P_0 . Si la estación base indica, utilizando un mensaje de señalización, al dispositivo terminal, que aumente la potencia de transmisión en Y , $P_2 = P_0 + Y$; o, si la estación base indica, utilizando un mensaje de señalización, al dispositivo terminal, que reduzca la potencia de transmisión en Y , $P_2 = P_0 - Y$. Una unidad de potencia de transmisión es dB.

Después de determinar P_2 , si se determina el valor de XF , se puede determinar P_1 basándose en la relación entre P_1 , P_2 y XF .

El canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, es un canal de datos.

603. Después de recibir datos modulados y una señal de referencia de demodulación modulada que son transmitidos por el dispositivo terminal, un dispositivo de red demodula los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación.

Una forma de onda utilizada para los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, y un esquema de modulación para los datos transmitidos es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$.

En esta realización de esta solicitud, existen las siguientes soluciones para determinar el valor de X_F y P_1 . A continuación se describen por separado las soluciones.

10 Solución 1: la primera potencia de transmisión está determinada por el dispositivo terminal, y la primera potencia de transmisión es menor que la segunda potencia de transmisión.

La solución 1 es una solución de recorte de potencia. En la solución 1 no se estipula un rango o un valor específico de recorte de potencia, es decir, no se estipula el valor de X_F o un rango de valores de X_F . Un valor de P_1 está completamente determinado por el dispositivo terminal, en otras palabras, solo se debe cumplir que P_1 sea menor que P_2 .

Solución 2: el dispositivo terminal determina la primera potencia de transmisión, el desplazamiento es menor que un valor X , la primera potencia de transmisión es menor que la segunda potencia de transmisión y el desplazamiento se encuentra dentro de un rango de ajuste. X es un valor preestablecido o es notificado por el dispositivo de red al dispositivo terminal. El dispositivo de red proporciona X al dispositivo terminal mediante señalización.

20 En la solución 2, P_1 es menor que P_2 y se estipula previamente un rango de retroceso de P_1 . Por ejemplo, se estipula previamente que P_1 es menor que P_2 y no menor que $P_2 - X$. En este caso, solo se debe seleccionar un valor entre P_2 y $P - X$ como P_1 . Por ejemplo, $X = 3$ dB y $P_2 = 18$ dB. En este caso solo es preciso seleccionar un valor entre 18 dB y 15 dB como P_1 . P_1 puede ser de 16 dB o 17 dB, o ciertamente, puede ser otro valor dentro de este rango.

Un valor de X puede ser un valor preestablecido, o puede ser notificado por una estación base al dispositivo terminal mediante el uso de señalización. Por ejemplo, el valor de X puede ser notificado por la estación base al dispositivo terminal usando señalización de control de recursos de radio (Radio Resource Control, RRC, en inglés) o (Downlink Control Information, DCI, para abreviar, en inglés). Ciertamente, el valor de X puede ser notificado, alternativamente, al dispositivo terminal utilizando otra señalización u otro mensaje, sin limitarse a la señalización de RRC o a la señalización de DCI. Alternativamente, un valor recomendado de X puede ser notificado por el dispositivo terminal a la estación base, y la estación base confirma el valor y notifica el valor al dispositivo terminal.

Solución 3: el desplazamiento es un valor preestablecido y la información de configuración diferente de la señal de referencia de demodulación corresponde a diferentes desplazamientos.

Para ser específicos, la primera potencia de transmisión se determina basándose en la segunda potencia de transmisión y en el desplazamiento, el desplazamiento corresponde a la información de configuración de la señal de referencia de demodulación, y la información de configuración diferente corresponde a diferentes desplazamientos.

En la solución 3, se estipula un valor específico de recorte de energía, y el valor está relacionado con una configuración de DMRS. Por ejemplo, tal como se muestra en (a) en la figura 17, si la DMRS se asigna de manera continua en el dominio de la frecuencia, la diferencia de potencia entre P_2 y P_1 , a saber, $P_2 - P_1$, es X_1 ; tal como se muestra en (b) en la figura 17, si la DMRS se asigna en forma de peine, basándose en la densidad de $1/2$, la diferencia de potencia entre P_2 y P_1 , a saber, $P_2 - P_1$, es X_2 ; tal como se muestra en (c) en la figura 17, si la DMRS se asigna en forma de peine basándose en una densidad de $1/4$, la diferencia de potencia entre P_2 y P_1 , es decir, $P_2 - P_1$, es X_3 . Los valores de X_1 , X_2 y X_3 son diferentes. En particular, la potencia, en el presente documento, es energía por elemento de recurso (Energy Per Resource Element, EPRE, en inglés), y la diferencia de potencia es una diferencia de EPRE. En el presente documento, se proporciona un ejemplo específico. Si $P_2 = 18$ dB, $X_1 = 3$ dB, $X_2 = 0$ dB y $X_3 = -3$ dB, cuando $X_1 = 3$ dB, en consecuencia, $P_1 = 18 - 3 = 15$ dB; cuando $X_2 = 0$ dB, en consecuencia, $P_1 = 18 - 0 = 18$ dB; cuando $X_3 = -3$ dB, en consecuencia, $P_1 = 18 - (-3) = 21$ dB. En este escenario de la solución 3, cuando P_1 es menor que P_2 , el impacto de una PAPR de DMRS en una PAPR de datos de enlace ascendente se puede reducir cuando la DMRS se transmite en un PUSCH junto con los datos de enlace ascendente. Cuando P_1 es mayor que P_2 , en otras palabras, el impacto de una PAPR de una DMRS en una PAPR de datos de enlace ascendente es relativamente pequeño, el rendimiento de transmisión general puede ser mejorado mejorando la potencia de transmisión de la DMRS.

Solución 4: el desplazamiento es un valor preestablecido, y diferentes anchos de banda programados corresponden a diferentes desplazamientos. Se utiliza un recurso de transmisión correspondiente al ancho de banda planificado para transmitir los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación.

En la solución 4, la primera potencia de transmisión se determina basándose en la segunda potencia de transmisión y en el desplazamiento, el desplazamiento corresponde al ancho de banda programado, y diferentes anchos de banda programados corresponden a diferentes desplazamientos. El recurso de transmisión correspondiente al ancho de

banda programado se utiliza para transmitir los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación.

En la solución 4, se estipula un valor específico de ajuste de potencia, a saber, el valor de XF. El valor de XF está relacionado con el ancho de banda programado, debido a que una PAPR tiene una correlación relativamente grande con el ancho de banda programado. El ancho de banda programado es un ancho de banda disponible para transmitir datos de enlace ascendente y una DMRS. Por ejemplo, se puede establecer una correlación entre un ancho de banda programado y un valor de recorte de energía basándose en la Tabla 4. El dispositivo terminal selecciona un valor de X basándose en un ancho de banda programado actual.

Tabla 8 Relación entre un ancho de banda programado y un valor de ajuste de potencia

Ancho de banda programado N (PRB)	Valor de ajuste de potencia XF (dB)
$N < N1$	X1
$N1 \leq N < N2$	X2
$N \geq N2$	X3

- 10 En este caso, cuando el ancho de banda programado $N < N1$, $XF = X1$ y $P1 = P2 - X1$; cuando $N1 \leq$ el ancho de banda programado, $N < N2$, $XF = X2$ y $P1 = P2 - X2$; o cuando el ancho de banda programado $N \geq N2$, $XF = X3$ y $P1 = P2 - X3$.

Lo anterior describe las soluciones en las que la potencia de transmisión P1 de una DMRS se ajusta para evitar un aumento en una PAPR de datos de enlace ascendente cuando la DMRS se transmite en un PUSCH junto con los datos de enlace ascendente. Las realizaciones de esta solicitud dan a conocer, además, otra solución que se muestra en la figura 18, para evitar un aumento en una PAPR de datos de enlace ascendente cuando se transmite una DMRS en un PUSCH junto con los datos de enlace ascendente.

Tal como se muestra en la figura 18, una realización de un método de transmisión de señales dado a conocer en las realizaciones de esta solicitud, incluye las siguientes etapas.

701. Un dispositivo terminal obtiene datos a transmitir y una señal de referencia de demodulación.

- 20 Una forma de onda utilizada para los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, y un esquema de modulación para los datos a transmitir es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$.

- 25 702. El dispositivo terminal realiza procesamiento de FDSS de conformación de espectro en el dominio de la frecuencia en los datos a transmitir utilizando un primer modo de filtro, y realiza procesamiento de FDSS en la señal de referencia de demodulación utilizando un segundo modo de filtro.

Un grado de caída del primer modo de filtro es mayor que un grado de caída del segundo modo de filtro.

703. El dispositivo terminal transmite, en un canal físico compartido de enlace ascendente, los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación obtenida a través del procesamiento de FDSS.

- 30 704. Después de recibir los datos y la señal de referencia de demodulación que transmite el dispositivo terminal, un dispositivo de red demodula los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación.

Una forma de onda utilizada para los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM. Un esquema de modulación para los datos transmitidos es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$. El dispositivo terminal ha realizado el procesamiento de FDSS de conformación del espectro en el dominio de la frecuencia en los datos transmitidos utilizando el primer modo de filtro, y el dispositivo terminal ha realizado el procesamiento de FDSS de conformación del espectro en el dominio de la frecuencia en la señal de referencia de demodulación utilizando el segundo modo de filtro.

- 40 En un procedimiento de procesamiento de FDSS, se filtran datos o una señal, de modo que se pueda reducir una PAPR de los datos o la señal. Un objetivo de una DMRS es realizar una estimación de canal, y la potencia en una subportadora ocupada por la DMRS no debe ser excesivamente baja. Por lo tanto, la respuesta en el dominio de la frecuencia de un filtro debe ser lo más plana posible mientras se reduce la PAPR. Sin embargo, un objetivo de realizar el procesamiento de FDSS en datos de enlace ascendente es, principalmente, reducir una PAPR. Por lo tanto, se puede usar un filtro con un grado de caída del dominio de la frecuencia relativamente alto para procesar datos de enlace ascendente, y se usa un filtro relativamente plano para procesar una DMRS. La figura 19 es un diagrama esquemático de respuestas del dominio de la frecuencia de filtros de FDSS para datos de enlace ascendente y una DMRS. Se utiliza un filtro con un grado de caída relativamente alto para un PUSCH que se muestra en (a) en la figura 19. Se usa un filtro relativamente plano para una DMRS que se muestra en (b) en la figura 19

Por lo tanto, el primer modo de filtro se puede usar para procesar datos de enlace ascendente y el segundo modo de filtro se usa para procesar una DMRS. En el primer modo de filtro y el segundo modo de filtro, se pueden usar diferentes parámetros de filtro para procesar los datos de enlace ascendente y la DMRS, o se pueden usar diferentes métodos de operación de filtro para procesar los datos de enlace ascendente y la DMRS, o se pueden usar filtros con diferentes efectos de filtro.

La realización, por parte del dispositivo terminal, del procesamiento de FDSS de conformación del espectro en el dominio de la frecuencia sobre los datos a transmitir mediante el uso de un primer modo de filtro, y la realización del procesamiento de FDSS sobre la señal de referencia de demodulación mediante el uso de un segundo modo de filtro, incluye: determinar, por parte del dispositivo terminal, un primer parámetro de filtro, donde el primer parámetro de filtro es un parámetro de filtro de los datos a transmitir; determinar, por parte del dispositivo terminal, un segundo parámetro de filtro basándose en el primer parámetro de filtro, donde el segundo parámetro de filtro es un parámetro de filtro de la señal de referencia de demodulación, y un grado de caída de filtro indicado por el segundo parámetro de filtro es mayor que un grado de caída del filtro indicado por el primer parámetro de filtro; y filtrar, por parte del dispositivo terminal, los datos a transmitir, utilizando el primer parámetro de filtro, y filtrar la señal de referencia de demodulación utilizando el segundo parámetro de filtro. El parámetro de filtro puede ser un factor de caída.

El parámetro de filtro puede ser un factor de caída. Un filtro ideal tiene una curva de respuesta rectangular que, en realidad, no se puede lograr. Por lo tanto, se genera una banda de transición entre una banda de paso y una banda de detención utilizando el factor de caída. El factor de caída determina una verticalidad de la banda de transición, en otras palabras, un grado de aproximación a una respuesta rectangular. Por ejemplo, un factor de caída de los datos a transmitir es de 0,5. Si está predeterminado que la diferencia entre el factor de caída de los datos a transmitir y el factor de caída de la DMRS es de 0,3, debido a que el grado de caída de los datos a transmitir es mayor que un grado de caída de la DMRS, se puede determinar que el factor de caída de la DMRS es de 0,5 - 0,3, es decir, de 0,2. Ciertamente, una correspondencia entre el factor de caída de los datos a transmitir y el factor de caída de la DMRS no está limitada al ejemplo anterior, y puede ser una correspondencia de otra forma.

El parámetro de filtro, por ejemplo, el factor de caída de los datos a transmitir, puede ser notificado por una estación base al dispositivo terminal.

Lo anterior describe el método de transmisión de la señal. A continuación se describe un dispositivo terminal y un dispositivo de red en las realizaciones de esta solicitud, con referencia a los dibujos adjuntos.

Tal como se muestra en la figura 20, una realización de un dispositivo terminal 80 dado a conocer en las realizaciones de esta solicitud incluye:

un módulo de procesamiento 801, configurado para:

obtener datos a transmitir, información de control del enlace ascendente y una señal de referencia de demodulación; y

asignar los datos a transmitir, la información de control del enlace ascendente y la señal de referencia de demodulación para generar símbolos multiplexados, donde los símbolos multiplexados incluyen símbolos de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, o símbolos de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia, OFDM, N primeros símbolos multiplexados están ubicados en uno o dos lados de un segundo símbolo multiplexado, una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisface una condición de asignación, N es un número entero mayor o igual que 1, el primer símbolo multiplexado es un símbolo multiplexado al que se asigna la información de control del enlace ascendente, y el segundo símbolo multiplexado es un símbolo multiplexado al que se asigna la señal de referencia de demodulación; y

un módulo de transmisión 802, configurado para transmitir los símbolos multiplexados en un canal compartido físico de enlace ascendente.

En esta realización de esta solicitud, la relación de ubicación entre el símbolo multiplexado al que se asigna la UCI y el símbolo multiplexado al que se asigna la DMRS necesita satisfacer la condición de asignación. De esta manera, se puede mejorar el rendimiento de la demodulación de UCI.

Opcionalmente, que una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisfaga una condición de asignación incluye: los N primeros símbolos multiplexados son los símbolos multiplexados más cercanos al segundo símbolo multiplexado. Opcionalmente, el módulo de procesamiento 801 está configurado, además, para:

obtener una señal de seguimiento de fase, donde la señal de seguimiento de fase se asigna, además, a los símbolos multiplexados; y

que una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisfaga una condición de asignación, incluye:

los N primeros símbolos multiplexados son símbolos multiplexados a los que se asigna la señal de seguimiento de fase y que son los más cercanos al segundo símbolo multiplexado.

Opcionalmente, el módulo de procesamiento 801 está configurado, además, para:

- 5 el primer símbolo multiplexado incluye una pluralidad de símbolos modulados, la pluralidad de símbolos modulados incluye símbolos modulados de información de control del enlace ascendente y símbolos modulados de datos, y los símbolos modulados de datos incluyen un símbolo modulado al que se asignan los datos a transmitir, o los símbolos de datos modulados incluyen un símbolo modulado al que se asignan los datos a transmitir y un símbolo modulado al que se asigna la señal de referencia de seguimiento de fase; y
- 10 cuando los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, los símbolos modulados de información de control del enlace ascendente se distribuyen en la pluralidad de símbolos modulados, con una separación uniforme.

Opcionalmente, el módulo de procesamiento 801 está configurado, además, para:

- determinar un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos a transmitir; y
- 15 modular, respectivamente, los datos a transmitir y la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación para los datos a transmitir y en el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente.

Opcionalmente, si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos a transmitir se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o

- 20 si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos a transmitir se modulan en un modo de modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información de primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.
- 25 Haciendo referencia a la figura 21, una realización de un dispositivo de red 90 dado a conocer en las realizaciones de esta solicitud incluye:

- un módulo de recepción 901, configurado para recibir símbolos multiplexados enviados por un dispositivo terminal, donde los símbolos multiplexados incluyen símbolos de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, o símbolos de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia, OFDM, N primeros símbolos multiplexados están ubicados en un lado o dos
- 30 lados de un segundo símbolo multiplexado, una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisface una condición de asignación, N es un número entero mayor o igual a 1, el primer símbolo multiplexado es un símbolo multiplexado al que se asigna información de control del enlace ascendente, y el segundo símbolo multiplexado es un símbolo multiplexado al que se asigna una señal de referencia de demodulación; y
- 35 un módulo de procesamiento 902, configurado para obtener, a través de la demodulación y a partir de los símbolos multiplexados recibidos por el módulo de recepción 901, los datos, la información de control del enlace ascendente y la señal de referencia de demodulación que son transmitidas por el dispositivo terminal.

- Opcionalmente, que una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisfaga una condición de asignación, incluye:
- 40 los N primeros símbolos multiplexados son los símbolos multiplexados más cercanos al segundo símbolo multiplexado.

Opcionalmente, que una relación de ubicación entre cada uno de los N primeros símbolos multiplexados y el segundo símbolo multiplexado satisfaga una condición de asignación, incluye:

- 45 los N primeros símbolos multiplexados son símbolos multiplexados a los que se asigna una señal de seguimiento de fase y que son los más cercanos al segundo símbolo multiplexado; y
- el módulo de procesamiento 902 está configurado, además, para:
- obtener la señal de seguimiento de fase de los símbolos multiplexados mediante demodulación.

Opcionalmente, el módulo de procesamiento 902 está configurado, además, para:

- 50 determinar un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un

esquema de modulación para los datos transmitidos; y

obtener los datos transmitidos de los símbolos multiplexados mediante demodulación basándose en el esquema de modulación para los datos transmitidos, y obtener, a partir del primer símbolo multiplexado mediante demodulación basándose en el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente, la información de control del enlace ascendente enviada por el dispositivo terminal.

Opcionalmente, si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o

si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información de primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

Lo anterior describe el dispositivo terminal y el dispositivo de red correspondiente a la realización del método de transmisión de señal correspondiente a la figura 6. Con referencia a la figura 20 y la figura 21, lo siguiente describe, respectivamente, un dispositivo terminal 80 y un dispositivo de red 90 correspondientes a las realizaciones de los métodos de transmisión de señales en la figura 15, la figura 16 y la figura 18

Una realización del dispositivo terminal 80 correspondiente a la realización del método de transmisión de señales correspondiente a la figura 15, incluye:

un módulo de procesamiento 801, configurado para:

obtener datos a transmitir e información de control del enlace ascendente;

determinar un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos a transmitir obtenidos; y

modular, respectivamente, los datos a transmitir y la información de control del enlace ascendente, basándose en el esquema de modulación para los datos a transmitir y en el esquema de modulación determinado para la información de control del enlace ascendente; y

un módulo de transmisión 802, configurado para transmitir, en un canal físico compartido de enlace ascendente, los datos a transmitir y la información de control modulada por un módulo de modulación.

Opcionalmente, si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o

si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información de primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

Una realización del dispositivo de red 90 correspondiente a la realización del método de transmisión de señales correspondiente a la figura 15, incluye:

un módulo de recepción 901, configurado para recibir datos e información de control del enlace ascendente modulados transmitidos, que son enviados por un dispositivo terminal; y

un módulo de procesamiento 902, configurado para:

determinar un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos transmitidos recibidos por el módulo de recepción; y

demodular los datos transmitidos basándose en el esquema de modulación para los datos transmitidos, y demodular la información de control del enlace ascendente basándose en el esquema de modulación determinado para la información de control del enlace ascendente.

Opcionalmente, si los símbolos multiplexados son los símbolos de DFT-s-OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente es la BPSK de $\pi/2$; o

si los símbolos multiplexados son los símbolos de OFDM, cuando los datos transmitidos se modulan en un modo de

modulación de amplitud en cuadratura, QAM, un esquema de modulación para la información de primer tipo en la información de control del enlace ascendente es codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, donde la información de primer tipo incluye al menos uno de un indicador de rango, RI, y una indicación de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

- 5 Una realización del dispositivo terminal 80 correspondiente a la realización del método de transmisión de señales correspondiente a la figura 16 incluye:

un módulo de procesamiento 801, configurado para:

- 10 obtener los datos a transmitir y una señal de referencia de demodulación, donde una forma de onda utilizada para los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, y un esquema de modulación para los datos a transmitir es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$; y

- 15 un módulo de transmisión 802, configurado para transmitir la señal de referencia de demodulación obtenida en la primera potencia de transmisión y transmitir los datos a transmitir en la segunda potencia de transmisión en un canal físico compartido de enlace ascendente, donde existe un desplazamiento entre la primera potencia de transmisión y la segunda potencia de transmisión.

Una realización del dispositivo de red 90 correspondiente a la realización del método de transmisión de señales correspondiente a la figura 16, incluye:

- 20 un módulo de recepción 901, configurado para recibir datos modulados y una señal de referencia de demodulación modulada que son transmitidos por un dispositivo terminal, donde una forma de onda utilizada para los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, y un esquema de modulación para los datos transmitidos es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$; y

- 25 un módulo de procesamiento 902, configurado para demodular los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación que son recibidos por el módulo de recepción 901.

Una realización del dispositivo terminal 80 correspondiente a la realización del método de transmisión de señales correspondiente a la figura 18, incluye:

un módulo de procesamiento 801, configurado para:

- 30 obtener los datos a transmitir y una señal de referencia de demodulación, donde una forma de onda utilizada para los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, y un esquema de modulación para los datos a transmitir es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$; y

- 35 realizar el procesamiento de FDSS de conformación de espectro en el dominio de la frecuencia en los datos a transmitir obtenidos, utilizando un primer modo de filtro, y realizar el procesamiento de FDSS en la señal de referencia de demodulación utilizando un segundo modo de filtro, donde un grado de caída del primer modo de filtro es mayor que un grado de caída del segundo modo de filtro; y

- 40 un módulo de transmisión 802, configurado para transmitir, en un canal físico compartido de enlace ascendente, los datos a transmitir y la señal de referencia de demodulación obtenida por el módulo de procesamiento realizando el procesamiento de FDSS.

Opcionalmente, el módulo de procesamiento 801 está específicamente configurado para:

- 45 determinar un primer parámetro de filtro, donde el primer parámetro de filtro es un parámetro de filtro de los datos a transmitir;
- determinar un segundo parámetro de filtro basándose en el primer parámetro de filtro, donde el segundo parámetro de filtro es un parámetro de filtro de la señal de referencia de demodulación, y un grado de caída de filtro indicado por el segundo parámetro de filtro es mayor que un grado de caída de filtro indicado por el primer parámetro de filtro; y
- 50 filtrar los datos a transmitir utilizando el primer parámetro de filtro, y filtrar la señal de referencia de demodulación utilizando el segundo parámetro de filtro.

Una realización del dispositivo de red 90 correspondiente a la realización del método de transmisión de señales correspondiente a la figura 18, incluye:

un módulo de recepción 901, configurado para recibir datos, y una señal de referencia de demodulación que son transmitidos por un dispositivo terminal, donde una forma de onda utilizada para los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación es una forma de onda de multiplexación por división ortogonal de la frecuencia extendida mediante transformada discreta de Fourier, DFT-s-OFDM, un esquema de modulación para los datos transmitidos es modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, el dispositivo terminal ha realizado el procesamiento de FDSS de conformación del espectro en el dominio de la frecuencia en los datos transmitidos mediante el uso de un primer modo de filtro, y el dispositivo terminal ha realizado el procesamiento de FDSS de conformación del espectro en el dominio de la frecuencia en la señal de referencia de demodulación mediante el uso de un segundo modo de filtro; y

un módulo de procesamiento 902, configurado para demodular los datos transmitidos y la señal de referencia de demodulación.

El módulo de procesamiento 801 en el dispositivo terminal 80 y el módulo de procesamiento 902 en el dispositivo de red 90 pueden ser cada uno un componente tal como el procesador, el controlador, el multiplexor, el asignador, el procesador de DFT o el procesador de IFFT en el dispositivo terminal mostrado en la figura 2 y la figura 3. El módulo de transmisión 802 y el módulo de recepción 901 pueden ser cada uno la antena mostrada en la figura 2 y la figura 3.

Para ayudar a comprender las funciones de los componentes del dispositivo terminal y el dispositivo de red mostrados en la figura 2 en un proceso de transmisión de señales de esta solicitud, lo siguiente proporciona descripciones con referencia a la figura 22, usando un dispositivo terminal como ejemplo.

La figura 22 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo terminal 110, según una realización de esta solicitud. El dispositivo terminal 110 incluye al menos un procesador 1110, una memoria 1150 y un transceptor 1130. El transceptor puede incluir un receptor y un transmisor. La memoria 1150 puede incluir una memoria de solo lectura y/o una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción de operación y datos para el procesador 1110. Una parte de la memoria 1150 puede incluir, además, una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM – Non-Volatile Random Access Memory, en inglés).

En algunas implementaciones, la memoria 1150 almacena los siguientes elementos: un módulo ejecutable o una estructura de datos, o un subconjunto de los mismos, o un conjunto ampliado de los mismos.

En esta realización de esta solicitud, la instrucción de operación (la instrucción de operación puede estar almacenada en un sistema operativo) almacenada en la memoria 1150 se invoca para realizar una operación correspondiente. El procesador 1110 controla una operación del dispositivo terminal 110, y el procesador 1110 también se puede denominar CPU (Unidad central de procesamiento, Central Processing Unit, en inglés). La memoria 1150 puede incluir una memoria de solo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción y datos para el procesador 1110. Una parte de la memoria 1150 puede incluir, además, una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). En una aplicación específica, los componentes del dispositivo terminal 110 están acoplados mediante un sistema de bus 1120. Además de un bus de datos, el sistema de bus 1120 puede incluir un bus de alimentación, un bus de control, un bus de señal de estado y similares. Sin embargo, para mayor claridad de la descripción, diversos tipos de buses en la figura están marcados como el sistema de bus 1120.

Los métodos dados a conocer en las realizaciones anteriores de esta solicitud pueden ser aplicados al procesador 1110, o implementados mediante el procesador 1110. El procesador 1110 puede ser un chip de circuito integrado y tiene una capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de implementación, las etapas de los métodos anteriores pueden ser implementadas usando un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 1110, o usando instrucciones en forma de software. El procesador 1110 puede ser un procesador de uso general, un procesador de señal digital (DSP – Digital Signal Processor, en inglés), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC – Application-Specific Integrated Circuit, en inglés), una matriz de puertas programables en campo (FPGA – Field Programmable Gate Array, en inglés) u otro dispositivo lógico programable, una puerta discreta o un dispositivo de lógica de transistores, o un componente de hardware discreto. El procesador puede implementar o realizar los métodos, las etapas y los diagramas de bloques lógicos que se dan a conocer en las realizaciones de esta solicitud. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los métodos dados a conocer con referencia a las realizaciones de esta solicitud pueden ser realizadas y conseguidas directamente usando un procesador de decodificación de hardware, o pueden ser realizadas y conseguidas usando una combinación de hardware en un procesador de decodificación y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento consolidado en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria de solo lectura programable, una memoria programable borrable eléctricamente o un registro. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 1150. La memoria 1150 puede ser una unidad físicamente independiente o puede estar integrada con el procesador 1110. El procesador 1110 lee información de la memoria 1150 y realiza las etapas de los métodos anteriores en combinación con hardware del procesador 1110.

Opcionalmente, el transceptor 1130 está configurado para realizar una etapa de transmisión de señales del dispositivo terminal en las realizaciones mostradas en la figura 6 a la figura 18.

El procesador 1110 está configurado para realizar una etapa de procesamiento de señales del dispositivo terminal en las realizaciones mostradas en la figura 6 a la figura 18

Una estructura de un dispositivo de red también se puede entender con referencia a la figura 22. Un transceptor y un procesador correspondiente en el dispositivo de red puede realizar las etapas correspondientes de recepción y procesamiento del dispositivo de red en la figura 6 a la figura 18

La figura 23 es un diagrama estructural esquemático de otra implementación de un sistema de chip 120, según las realizaciones de esta solicitud. El sistema de chip 120 incluye al menos un procesador 1210, una memoria 1250 y una interfaz de comunicaciones 1230. La memoria 1250 puede incluir una memoria de solo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción de operación y datos para el procesador 1210. Aparte de la memoria 1250, puede incluir, además, una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM).

En algunas implementaciones, la memoria 1250 almacena los siguientes elementos: un módulo ejecutable o una estructura de datos, o un subconjunto de los mismos, o un conjunto ampliado de los mismos.

En esta realización de esta solicitud, la instrucción de operación (la instrucción de operación puede estar almacenada en un sistema operativo) almacenada en la memoria 1250 es invocada para realizar una operación correspondiente.

En una posible implementación, la estructura del sistema de chip es similar a la de un sistema de chip usado por un dispositivo de red, pero diferentes aparatos usan diferentes sistemas de chip para implementar funciones respectivas.

El procesador 1210 controla una operación del sistema de chip, y el procesador 1210 también se puede denominar CPU (Unidad central de procesamiento, Central Processing Unit, en inglés). La memoria 1250 puede incluir una memoria de solo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción y datos para el procesador 1210. Aparte de la memoria 1250, puede incluir, además, una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). En una aplicación específica, los componentes del sistema de chip 120 están acoplados mediante un sistema de bus 1220. Además de un bus de datos, el sistema de bus 1220 puede incluir un bus de alimentación, un bus de control, un bus de señal de estado y similares. Sin embargo, para mayor claridad de la descripción, diversos tipos de buses en la figura están marcados como el sistema de bus 1220.

Los métodos dados a conocer en las realizaciones anteriores de esta solicitud pueden ser aplicados al procesador 1210, o implementados mediante el procesador 1210. El procesador 1210 puede ser un chip de circuito integrado y tiene una capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de implementación, las etapas de los métodos anteriores pueden ser implementadas usando un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 1210, o usando instrucciones en forma de software. El procesador 1210 puede ser un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, un dispositivo de puertas discretas o un dispositivo lógico de transistores, o un componente de hardware discreto. El procesador puede implementar o realizar los métodos, las etapas y los diagramas de bloques lógicos que se dan a conocer en las realizaciones de esta solicitud. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser cualquier procesador convencional o similar. Las etapas de los métodos dados a conocer con referencia a las realizaciones de esta solicitud pueden ser realizadas y conseguidas directamente usando un procesador de decodificación de hardware, o pueden ser realizadas y conseguidas usando una combinación de hardware en un procesador de decodificación y un módulo de software. El módulo de software puede estar ubicado en un medio de almacenamiento consolidado en la técnica, tal como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria de solo lectura programable, una memoria programable borrable eléctricamente o un registro. El medio de almacenamiento está ubicado en la memoria 1250. La memoria 1250 puede ser una unidad físicamente independiente o puede estar integrada con el procesador 1210. El procesador 1210 lee información de la memoria 1250 y realiza las etapas de los métodos anteriores en combinación con hardware del procesador 1210.

Opcionalmente, la interfaz de comunicaciones 1230 está configurada para realizar etapas de recepción y envío de señales en el sistema de chip o en el dispositivo de red en las realizaciones mostradas en la figura 6 a la figura 18.

El procesador 1210 está configurado para realizar una etapa de procesamiento de señal del sistema de chip o el dispositivo de red en las realizaciones mostradas en la figura 6 a la figura 18.

Todas o algunas de las realizaciones anteriores pueden ser implementadas utilizando software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Cuando se usa software para implementar las realizaciones, todas o algunas de las realizaciones pueden ser implementadas en forma de un producto de programa informático.

El producto de programa informático incluye una o más instrucciones informáticas. Cuando las instrucciones del programa informático son cargadas y ejecutadas en un ordenador, se generan todos o algunos de los procedimientos o funciones según las realizaciones de esta solicitud. El ordenador puede ser un ordenador de propósito general, un ordenador específico, una red de ordenadores u otro aparato programable. Las instrucciones informáticas pueden estar almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador o pueden ser transmitidas desde un medio de almacenamiento legible por ordenador a otro medio de almacenamiento legible por ordenador. Por ejemplo, las instrucciones informáticas pueden ser transmitidas desde un sitio web, ordenador, servidor o centro de datos a otro

sitio web, ordenador, servidor o centro de datos de manera cableada (por ejemplo, mediante un cable coaxial, una fibra óptica o una línea de abonado digital (DSL – Digital Subscriber Line, en inglés)) o inalámbrica (por ejemplo, mediante infrarrojos, radio o microondas). El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio utilizable accesible para un ordenador, o un dispositivo de almacenamiento de datos, tal como un servidor o un centro de datos, que integre uno o más medios utilizables. El medio utilizable puede ser un medio magnético (por ejemplo, un disquete, un disco duro o una cinta magnética), un medio óptico (por ejemplo, un DVD), un medio semiconductor (por ejemplo, una unidad de estado sólido (SSD – Solid-State Drive, en inglés)), o similares.

Un experto en la materia puede comprender que todas o algunas de las etapas de los métodos de las realizaciones pueden ser implementadas mediante un programa que proporciona instrucciones al hardware correspondiente. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento puede incluir una ROM, una RAM, un disco magnético, un disco óptico o similares.

Lo anterior describe en detalle el método de transmisión de señales, el dispositivo, el medio de almacenamiento legible por ordenador y el sistema de chip dados a conocer en las realizaciones de esta solicitud. Esta memoria descriptiva describe un principio y las implementaciones de esta solicitud utilizando ejemplos específicos. Las descripciones de las realizaciones anteriores se utilizan simplemente para ayudar a comprender los métodos y las ideas centrales de esta solicitud. Además, un experto en la materia puede realizar modificaciones a las implementaciones específicas y al alcance de la solicitud basándose en las ideas de esta solicitud. La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de señales, que comprende:

obtener (501), por parte de un dispositivo terminal, datos a transmitir e información de control del enlace ascendente;

5 codificar (502), por parte del dispositivo terminal, la información de control del enlace ascendente basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 6 cuando la información de control del enlace ascendente es de 1 bit, o basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 7 cuando la información de control del enlace ascendente es de 2 bits, en donde la información de control del enlace ascendente comprende una solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK;

modular (503), por parte del dispositivo terminal, los datos y la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos y un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente; y

15 transmitir (504) los datos modulados y la información de control del enlace ascendente en un canal físico compartido de enlace ascendente:

Tabla 6 Codificación de HARQ-ACK de 1 bit

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

Tabla 7 Codificación de HARQ-ACK de 2 bits

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

20 en donde los órdenes de modulación 1, 2, 4 y 6 corresponden, respectivamente, a esquemas de modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, modulación de amplitud en cuadratura 16, 16QAM y 64QAM; o_0^{ACK} indica un bit de la información de control del enlace ascendente de 1 bit, o_0^{ACK} y o_1^{ACK} indican bits de la información de control del enlace ascendente de 2 bits, $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$, e y y x son marcadores de posición, y donde al menos un HARQ-ACK incluido en la información de control del enlace ascendente se codifica utilizando el orden de modulación 1 según la tabla 6 o la tabla 7.

2. El método según la reivindicación 1, en el que cuando los datos se modulan en un modo de BPSK de $\pi/2$, el esquema de modulación para el HARQ-ACK es la BPSK de $\pi/2$.

3. El método según la reivindicación 1, en el que cuando los datos se modulan en un modo de 16QAM o 64QAM, el esquema de modulación para HARQ-ACK es la QPSK.

5 4. El método según la reivindicación 3, en el que un esquema de modulación para la información de control distinta de HARQ-ACK es el mismo que el esquema de modulación para los datos.

5. Un método de transmisión de señales, que comprende:

10 recibir (504), por parte de un dispositivo de red, datos transmitidos e información de control del enlace ascendente modulados, que son enviados por un dispositivo terminal, en donde la información de control del enlace ascendente comprende una solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK;

demodular (506), por parte del dispositivo de red, los datos y la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos y un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente; y

15 decodificar, por parte del dispositivo de red, la información de control del enlace ascendente demodulada basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 6, cuando la información de control del enlace ascendente es de 1 bit o, basándose en una correspondencia entre las órdenes de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en Tabla 7, cuando la información de control del enlace ascendente es de 2 bits:

Tabla 6 Codificación de HARQ-ACK de 1 bit

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

Tabla 7 Codificación de HARQ-ACK de 2 bits

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

en donde los órdenes de modulación 1, 2, 4 y 6 corresponden, respectivamente, a esquemas de modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, modulación de amplitud en cuadratura 16, 16QAM y 64QAM, o_0^{ACK} indica un bit de la UCI de 1 bit, o_0^{ACK} y o_1^{ACK} indican bits de la UCI de 2 bits, $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$, e y x son marcadores de posición, y donde al menos un HARQ-ACK incluido en la información de control del enlace ascendente se

decodifica utilizando el orden de modulación 1 según la tabla 6 o la tabla 7.

6. El método según la reivindicación 5, en el que cuando los datos se modulan en un modo de BPSK de $\pi/2$, el esquema de modulación para el HARQ-ACK es la BPSK de $\pi/2$.

5 7. El método según la reivindicación 5 o 6, en el que cuando los datos se modulan en un modo de 16QAM o 64QAM, el esquema de modulación para HARQ-ACK es la QPSK.

8. El método según la reivindicación 7, en el que un esquema de modulación para la información de control distinta del HARQ-ACK es el mismo que el esquema de modulación para los datos.

10 9. Un dispositivo terminal (110), que comprende una memoria (1150), un transceptor (1130) y al menos un procesador (1110), donde la memoria (1150) almacena una instrucción, y la memoria (1150), el transceptor (1130) y el al menos un procesador (1110) están interconectados mediante el uso de una línea (1120);

el al menos un procesador (1110) está configurado para realizar las siguientes operaciones de control o procesamiento de señales basándose en la instrucción y en los datos proporcionados por la memoria (1150):

obtener datos a transmitir e información de control del enlace ascendente;

15 codificar la información de control del enlace ascendente basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 6 cuando la información de control del enlace ascendente es de 1 bit o, basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 7 cuando la información de control del enlace ascendente es de 2 bits, en donde la información de control del enlace ascendente comprende una solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK; y modular datos e información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos y en un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente; y

20

el transceptor está configurado para transmitir los datos modulados y la información de control del enlace ascendente modulada en un canal físico compartido de enlace ascendente:

Tabla 6 Codificación de HARQ-ACK de 1 bit

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

25

Tabla 7 Codificación de HARQ-ACK de 2 bits

Q_m	HARQ-ACK codificado
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

en donde los órdenes de modulación 1, 2, 4 y 6 corresponden, respectivamente, a esquemas de modulación de

codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, modulación de amplitud en cuadratura 16, 16QAM y 64QAM, o_0^{ACK} indica un bit de la información de control del enlace ascendente de 1 bit, o_0^{ACK} y o_1^{ACK} indican bits de la información de control del enlace ascendente de 2 bits, $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$, e y x son marcadores de posición, y donde al menos un HARQ-ACK incluido en la información de control del enlace ascendente se codifica utilizando el orden de modulación 1 según la tabla 6 o la tabla 7.

10. El dispositivo terminal según la reivindicación 9, en el que cuando los datos se modulan en un modo de BPSK de $\pi/2$, el esquema de modulación para el HARQ-ACK es la BPSK de $\pi/2$.

11. El dispositivo terminal según la reivindicación 9 o 10, en el que cuando los datos se modulan en un modo de 16QAM o 64QAM, el esquema de modulación para HARQ-ACK es la QPSK.

12. Dispositivo terminal según la reivindicación 11, en el que un esquema de modulación para la información de control distinta de HARQ-ACK es el mismo que el esquema de modulación para los datos.

13. Un dispositivo de red que comprende una memoria, un transceptor y al menos un procesador, en el que la memoria almacena una instrucción y la memoria, el transceptor y el al menos un procesador están interconectados mediante una línea;

el transceptor está configurado para recibir datos transmitidos e información de control del enlace ascendente modulados que son enviados por un dispositivo terminal, en donde la información de control del enlace ascendente comprende una solicitud de repetición automática híbrida, HARQ-ACK; y

el al menos un procesador está configurado para realizar las siguientes operaciones de control o procesamiento de señales basándose en las instrucciones y en los datos proporcionados por la memoria:

demodular los datos y la información de control del enlace ascendente basándose en un esquema de modulación para los datos y en un esquema de modulación para la información de control del enlace ascendente, y decodificar la información de control del enlace ascendente demodulada basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 6 cuando la información de control del enlace ascendente es de 1 bit, o basándose en una correspondencia entre el orden de modulación y la información de control del enlace ascendente codificada en la Tabla 7 cuando la información de control del enlace ascendente es de 2 bits:

Tabla 6 Codificación de HARQ-ACK de 1 bit

Q _m	HARQ-ACK codificado
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \text{ y}]$
4	$[o_0^{ACK} \text{ y x x}]$
6	$[o_0^{ACK} \text{ y x x x x}]$

Tabla 7 Codificación de HARQ-ACK de 2 bits

Q _m	HARQ-ACK codificado
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$

Q _m	HARQ-ACK codificado
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

en donde los órdenes de modulación 1, 2, 4 y 6 corresponden, respectivamente, a esquemas de modulación de codificación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, de $\pi/2$, codificación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, modulación de amplitud en cuadratura 16, 16QAM y 64QAM, o_0^{ACK} indica un bit de la información de control del enlace ascendente de 1 bit, o_0^{ACK} y o_1^{ACK} indican bits de la información de control del enlace ascendente de 2 bits, $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$, e y x son marcadores de posición, y donde al menos un HARQ-ACK incluido en la información de control del enlace ascendente se decodifica utilizando el orden de modulación 1 según la tabla 6 o la tabla 7.

14. El dispositivo de red según la reivindicación 13, en el que cuando los datos se modulan en un modo de BPSK de $\pi/2$, el esquema de modulación para el HARQ-ACK es la BPSK de $\pi/2$.

15. El dispositivo de red según la reivindicación 13 o 14, en el que cuando los datos se modulan en un modo de 16QAM o 64QAM, el esquema de modulación para HARQ-ACK es la QPSK.

16. El dispositivo de red según la reivindicación 15, en el que un esquema de modulación para la información de control distinta de HARQ-ACK es el mismo que el esquema de modulación para los datos.

17. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo las etapas del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

18. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo las etapas del método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

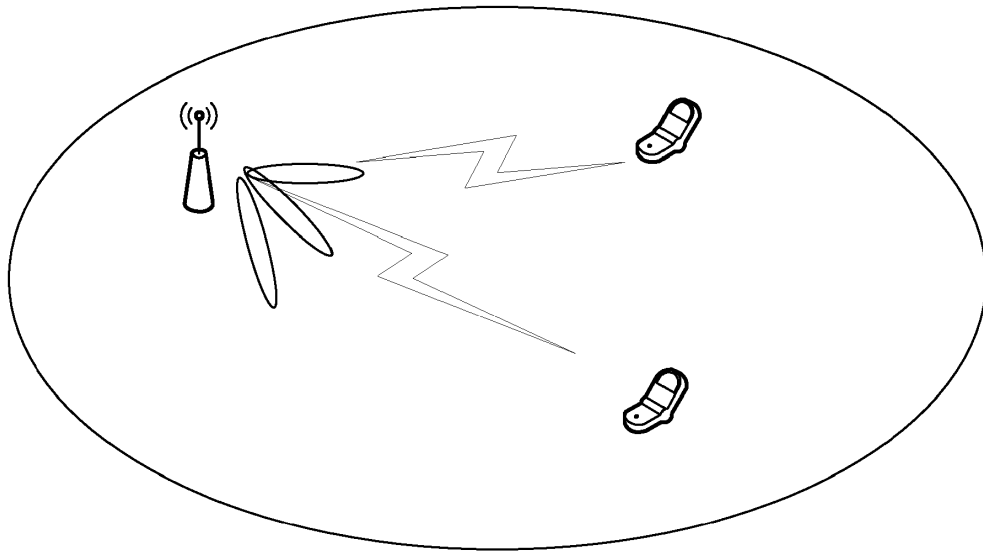


FIG. 1

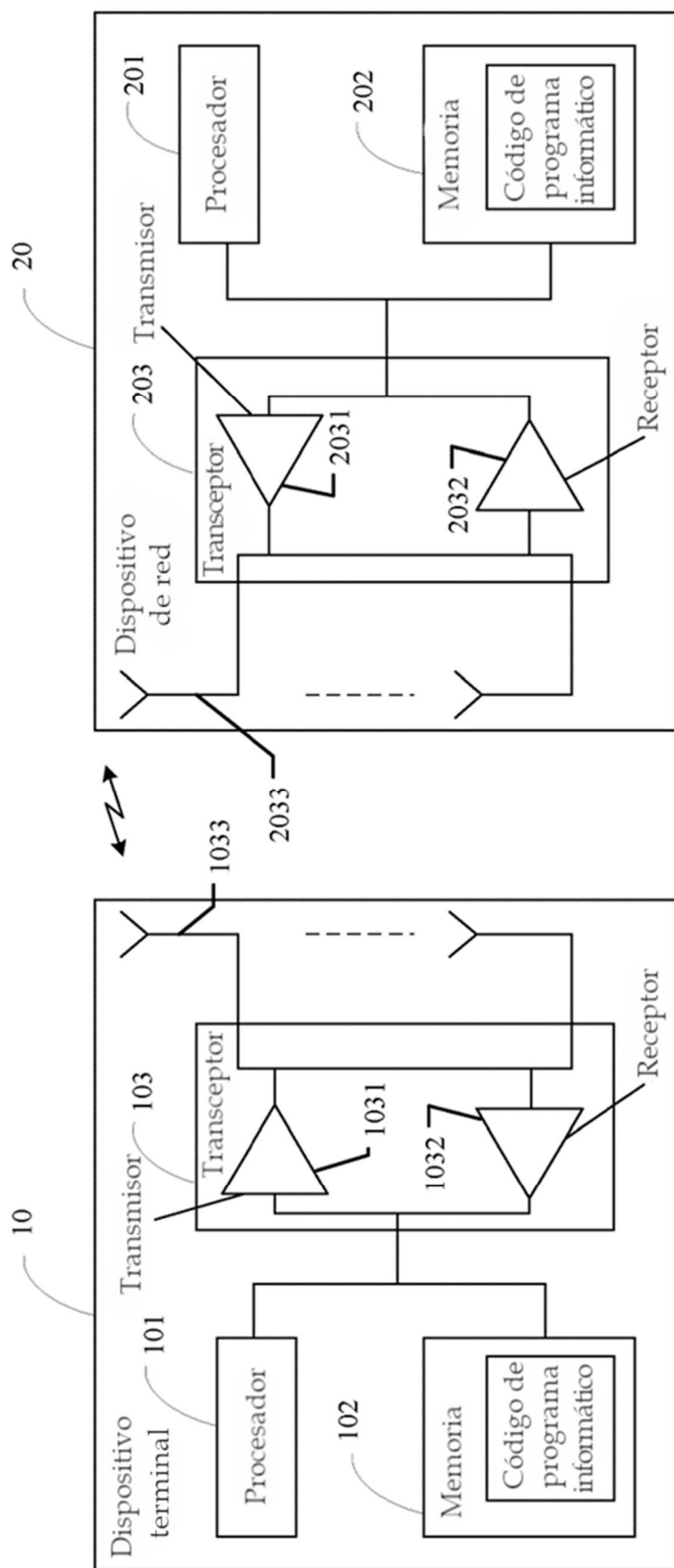


FIG. 2

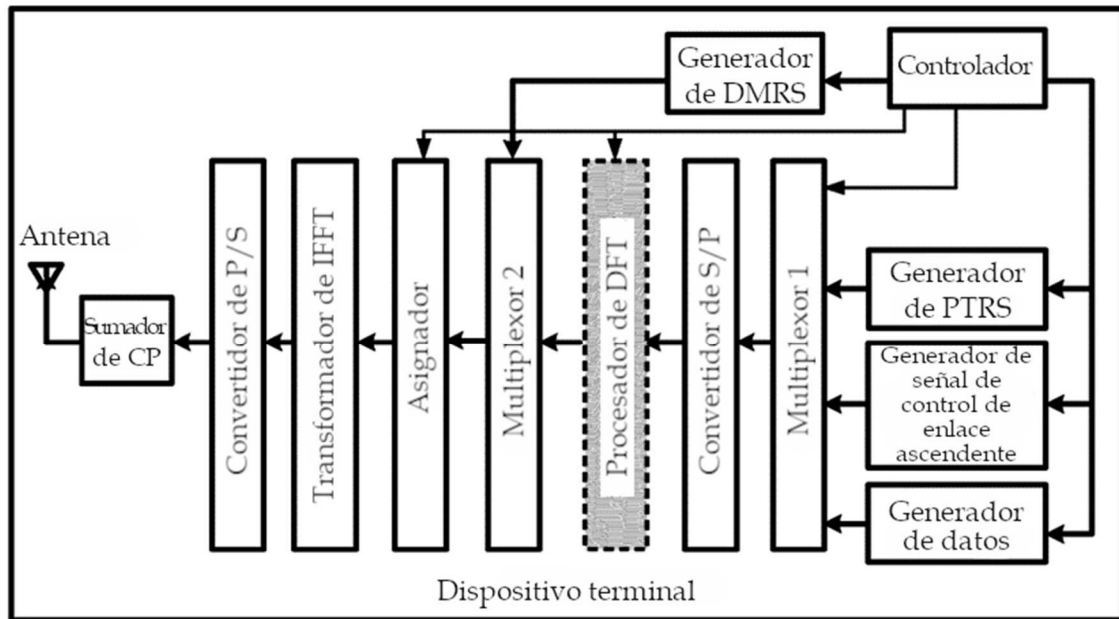


FIG. 3

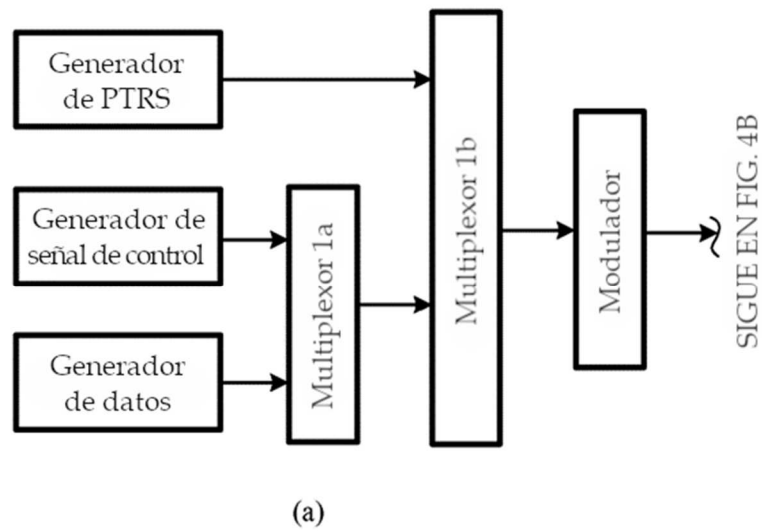


FIG. 4A

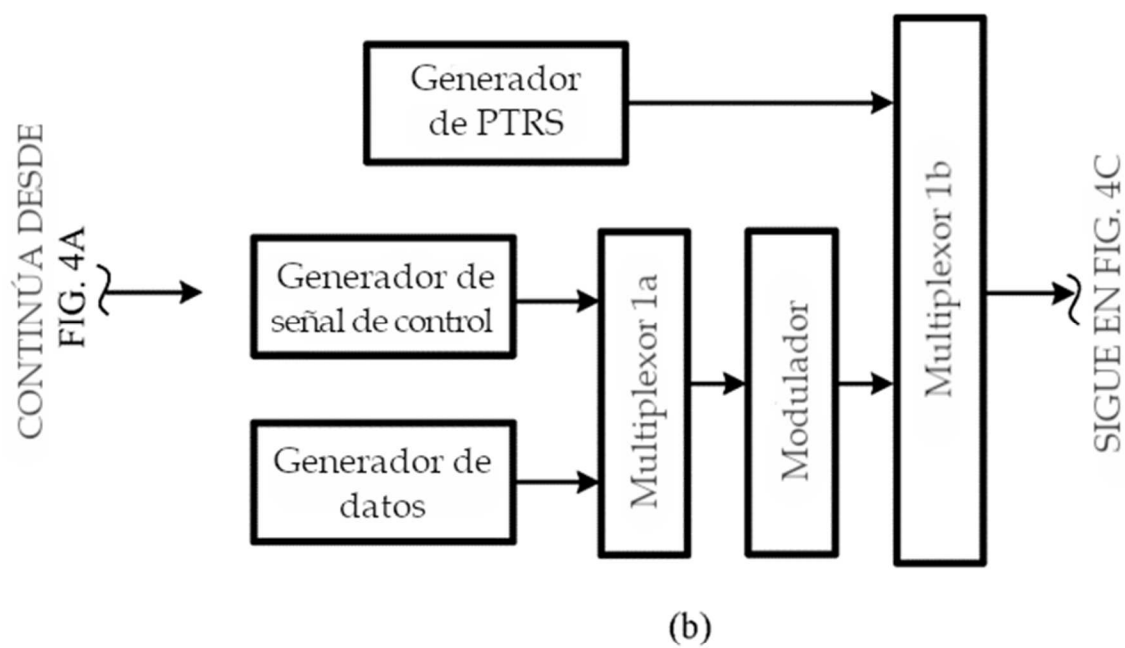


FIG. 4B

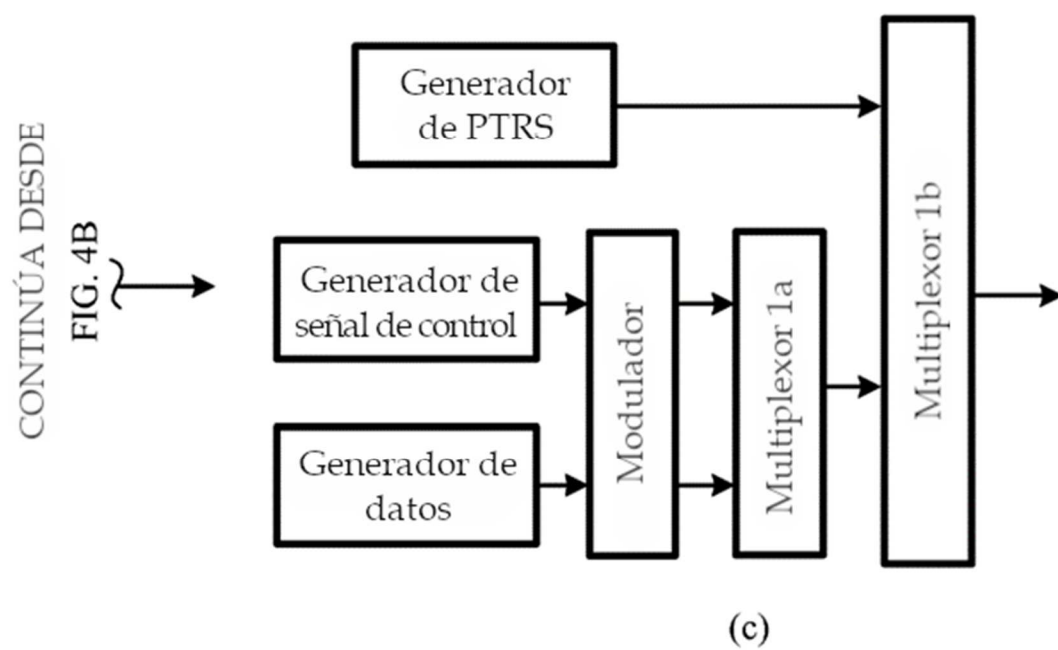


FIG. 4C

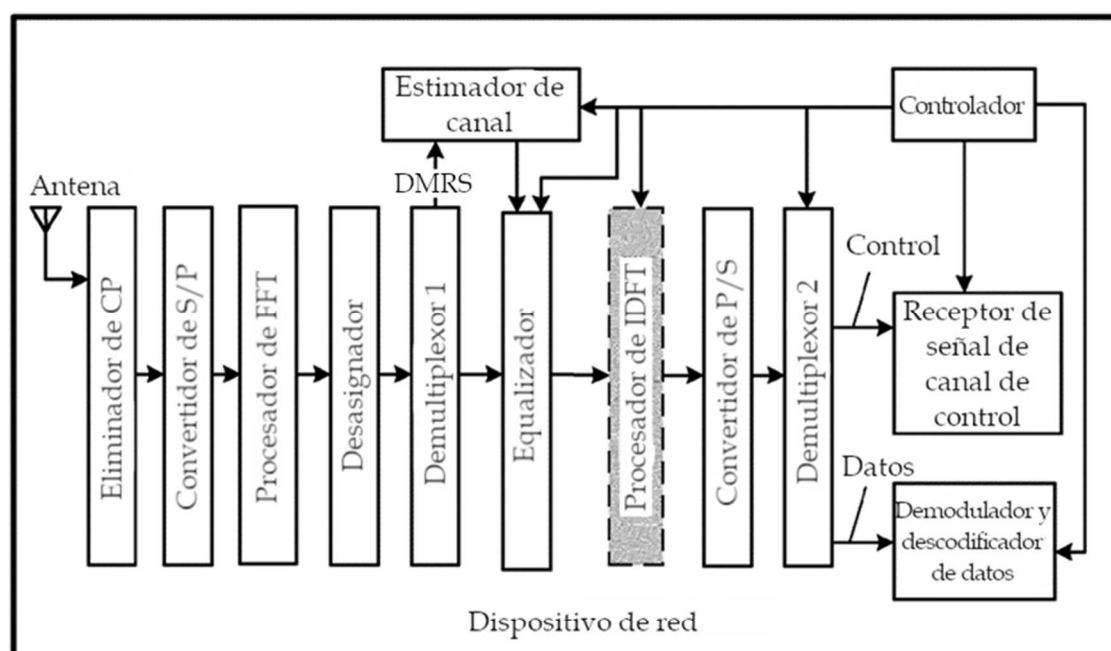


FIG. 5

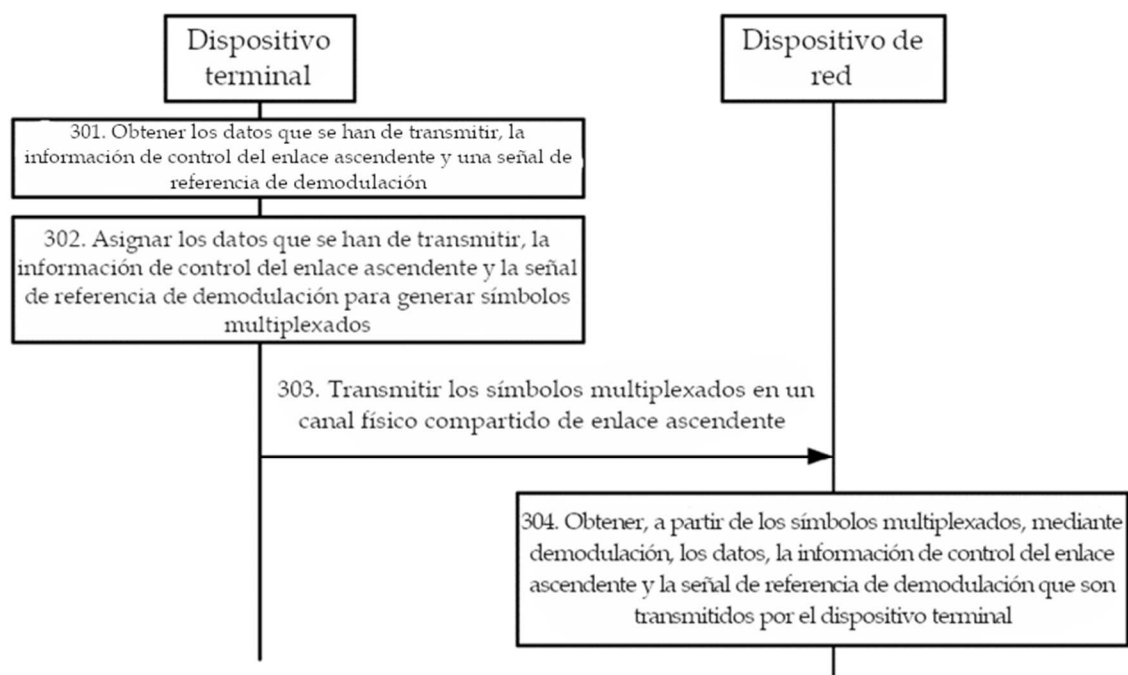


FIG. 6

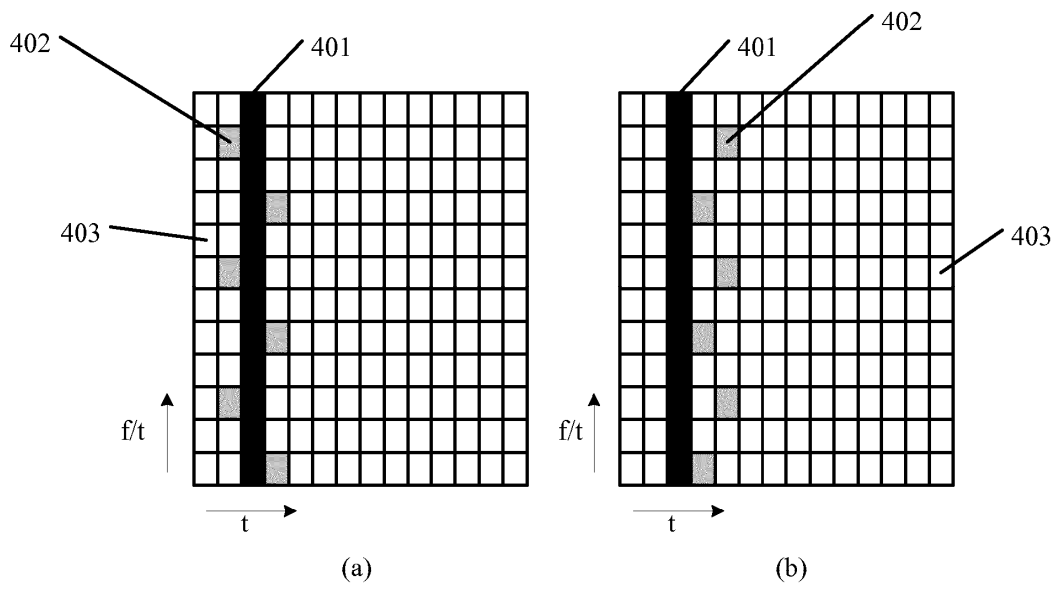


FIG. 7

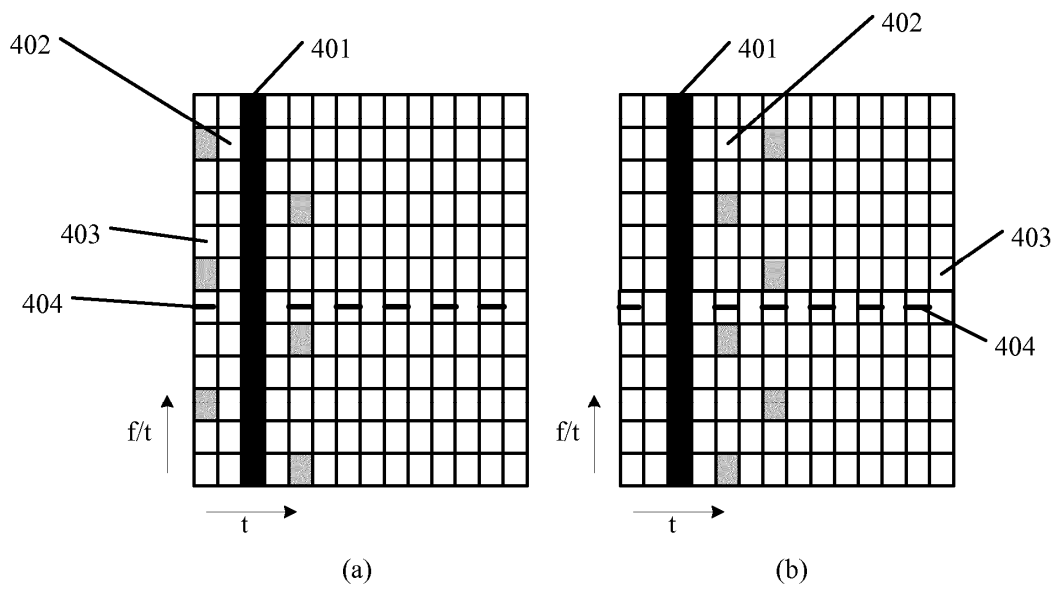


FIG. 8

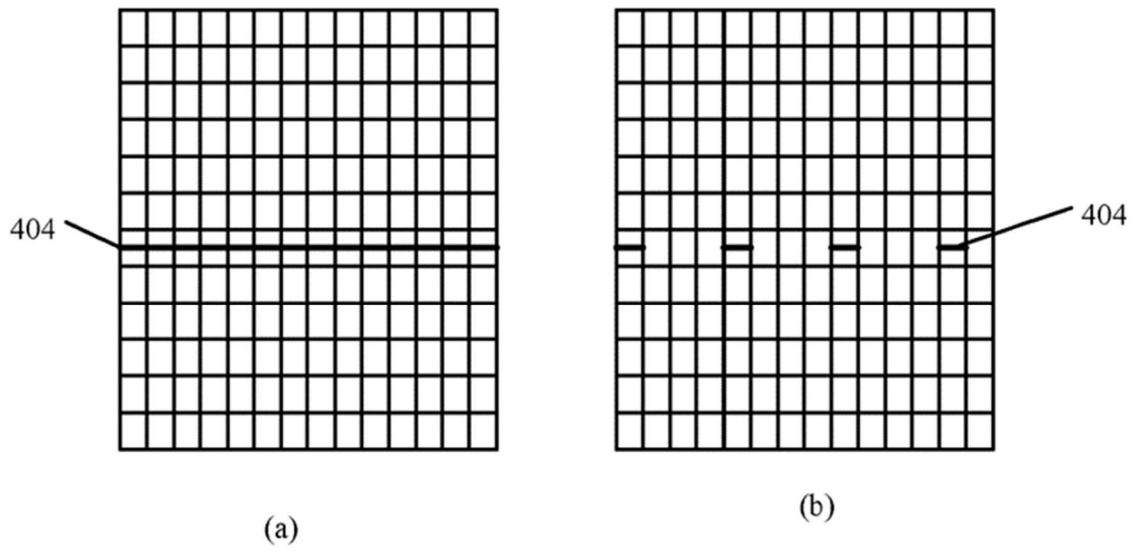


FIG. 9

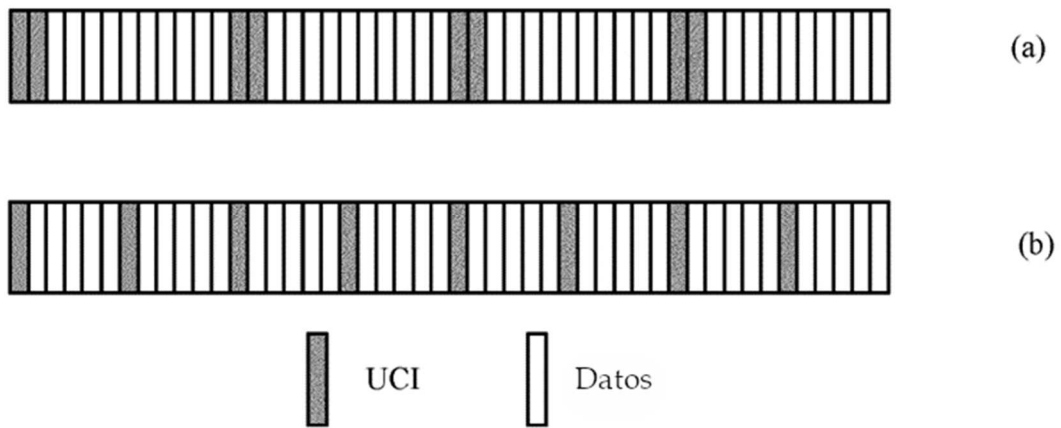


FIG. 10

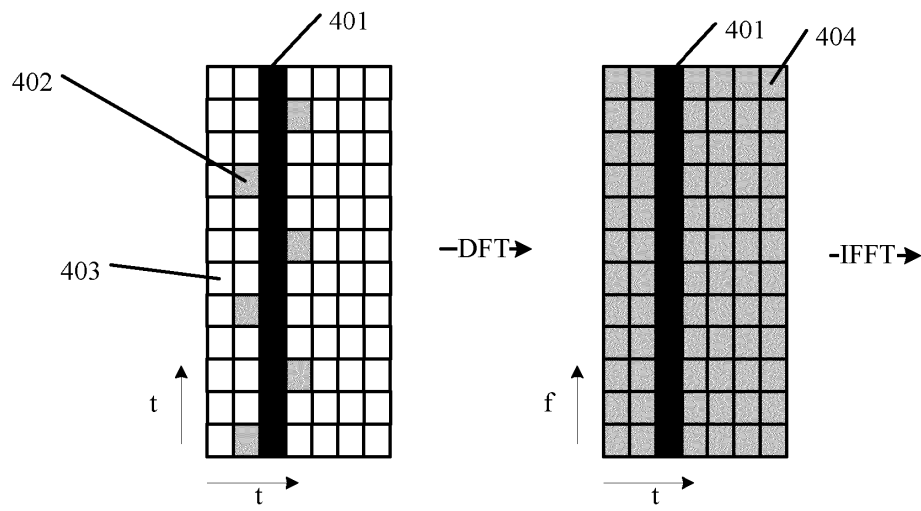


FIG. 11

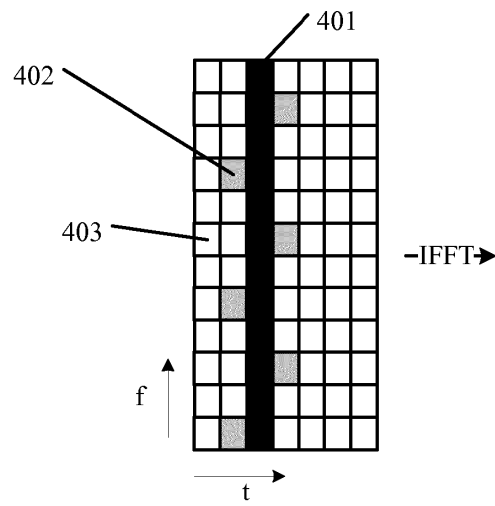


FIG. 12

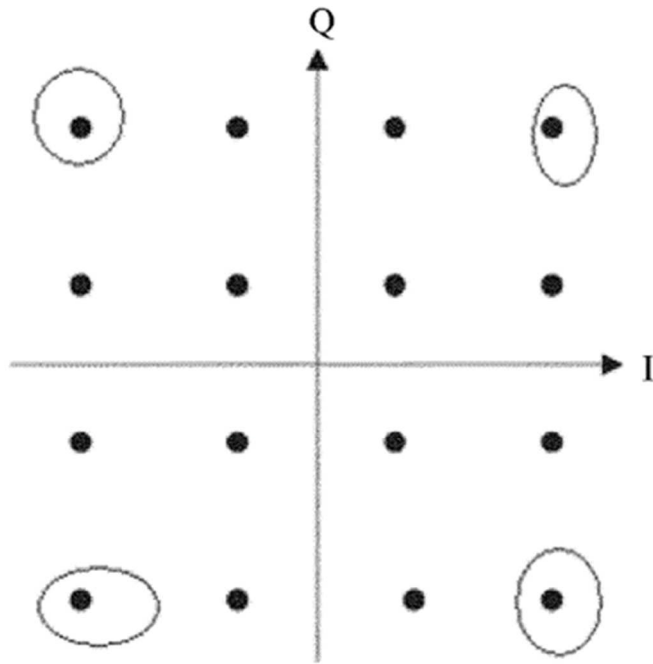


FIG. 13

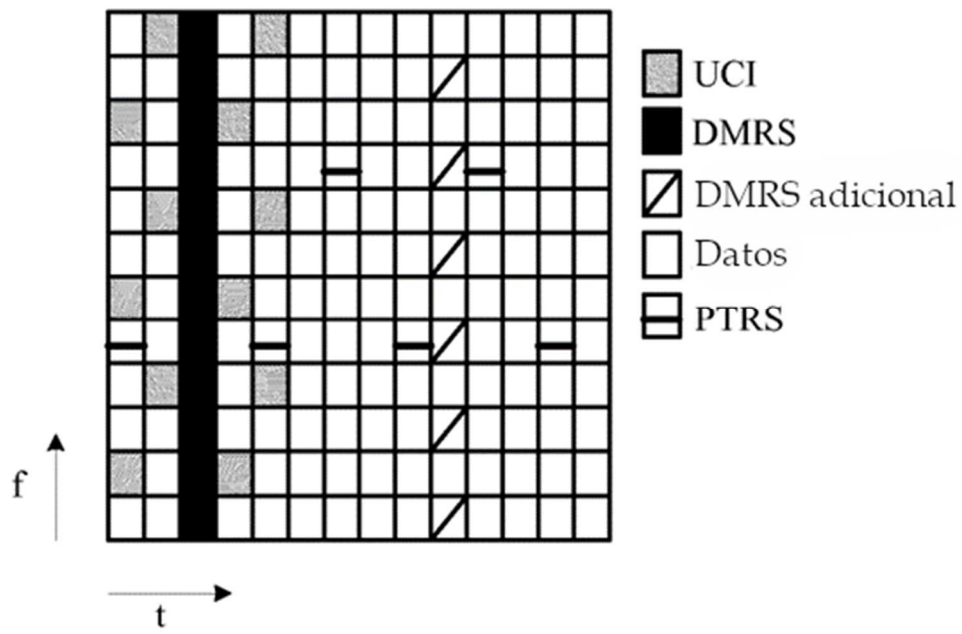


FIG. 14

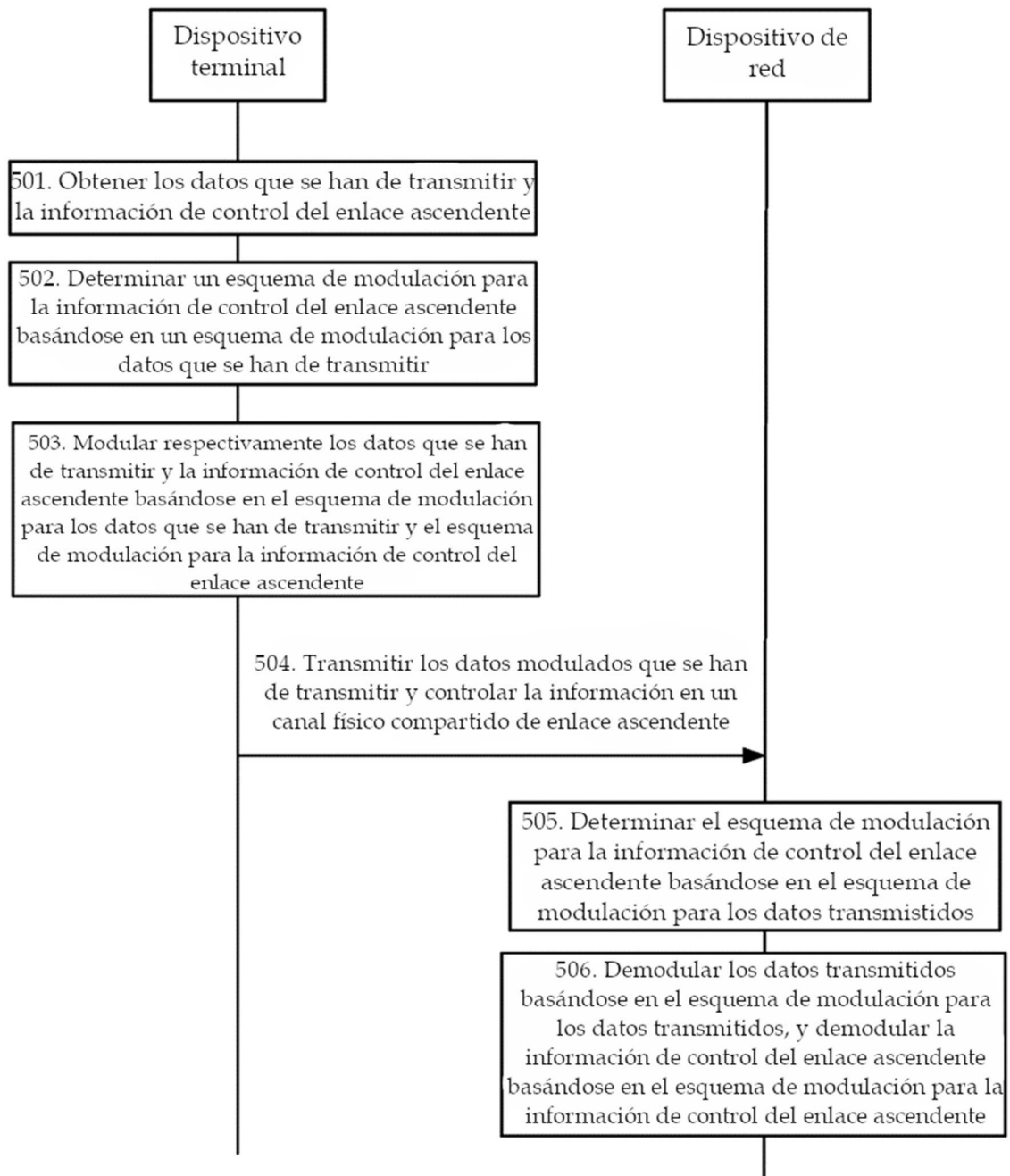


FIG. 15

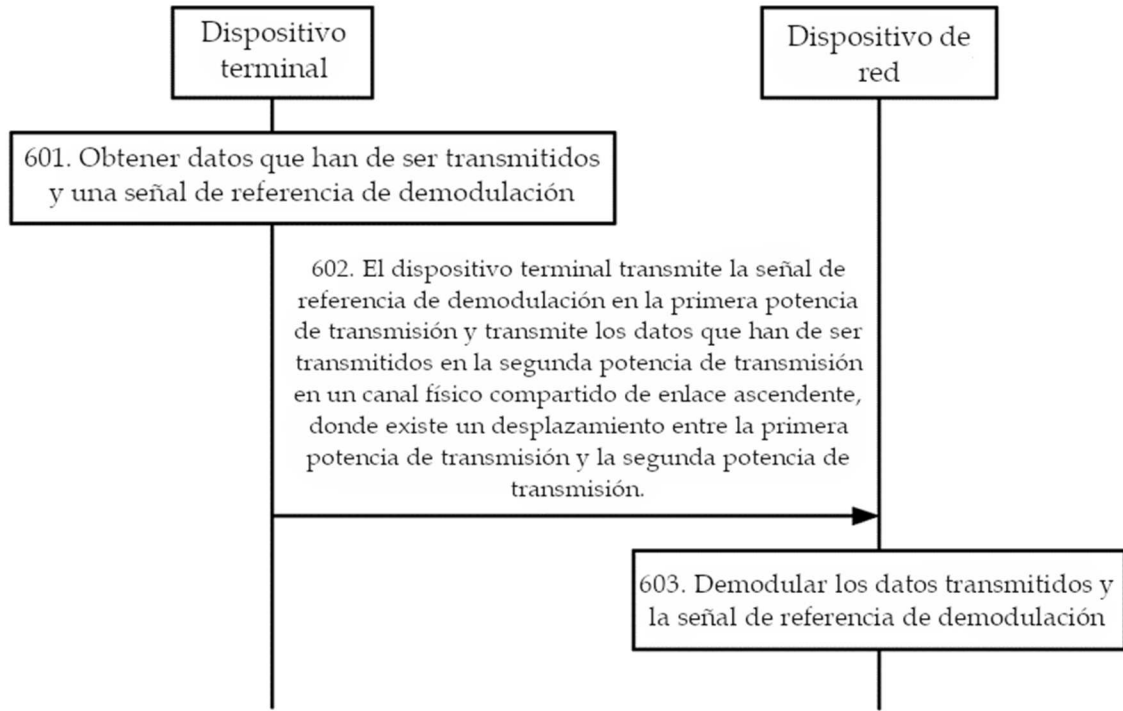


FIG. 16

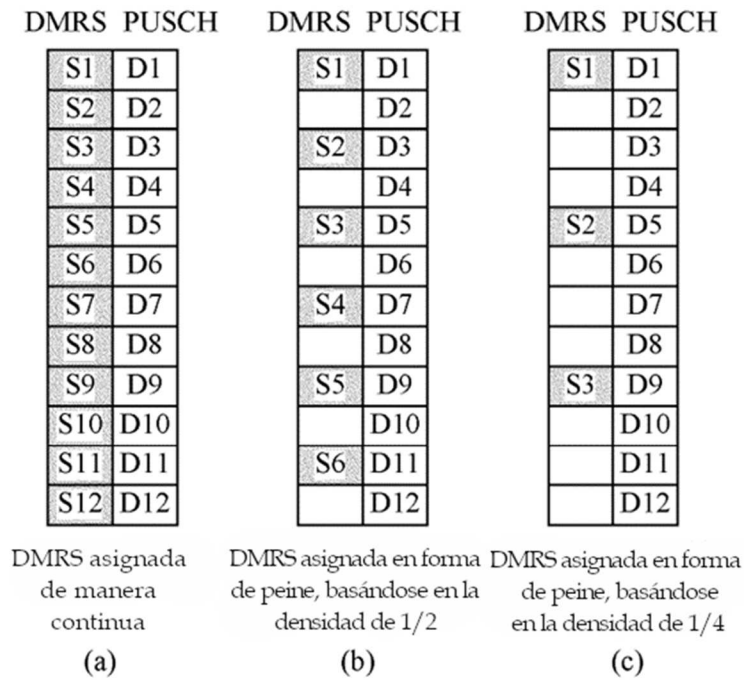


FIG. 17

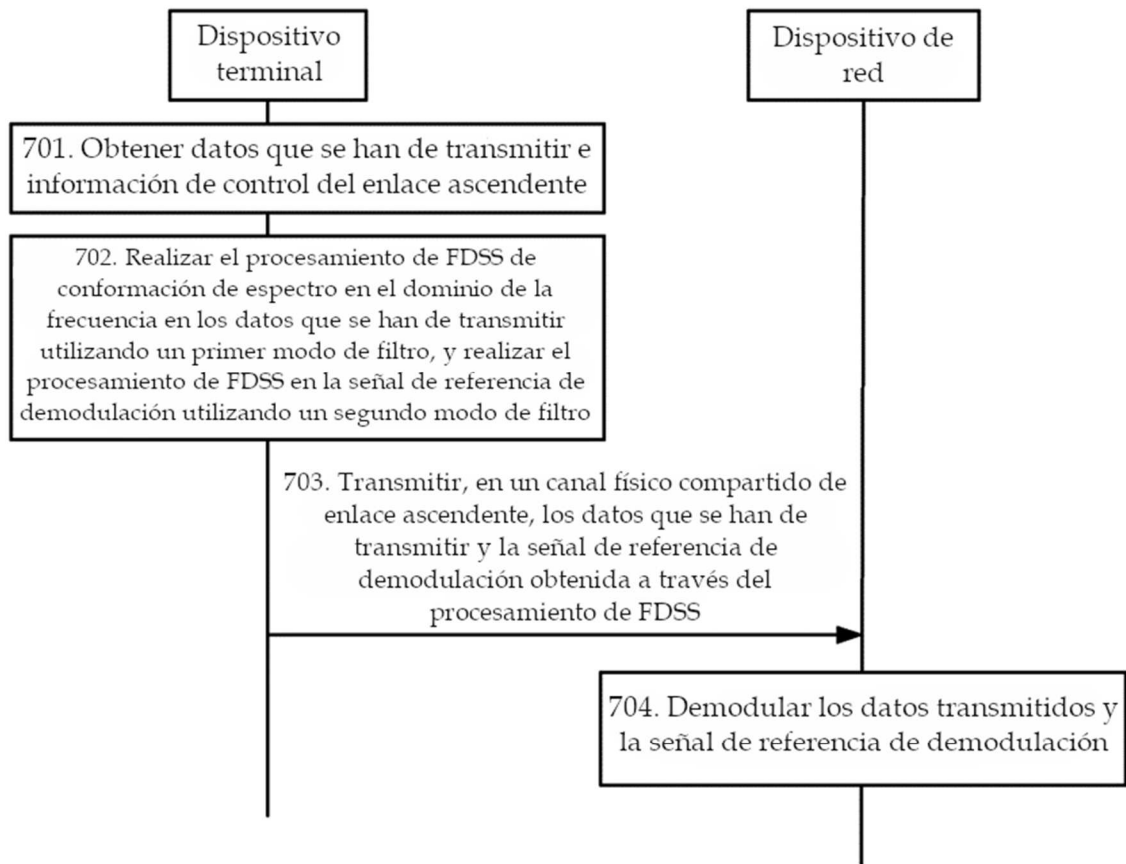


FIG. 18

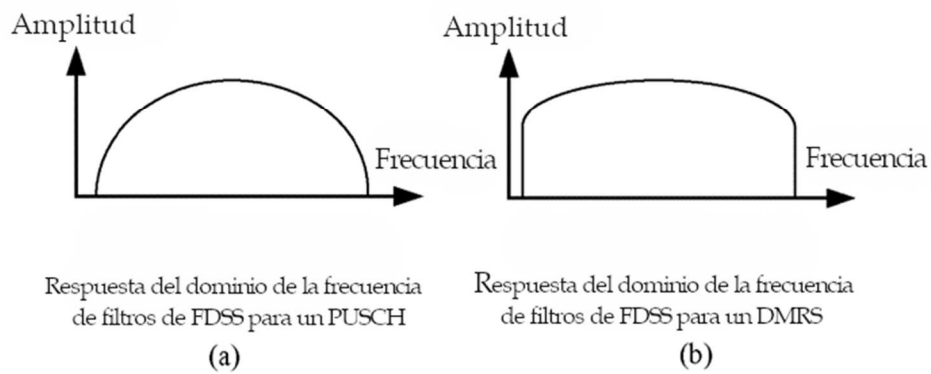


FIG. 19

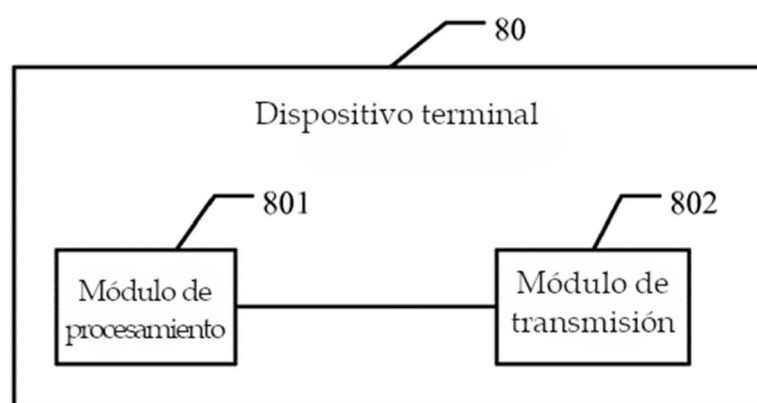


FIG. 20

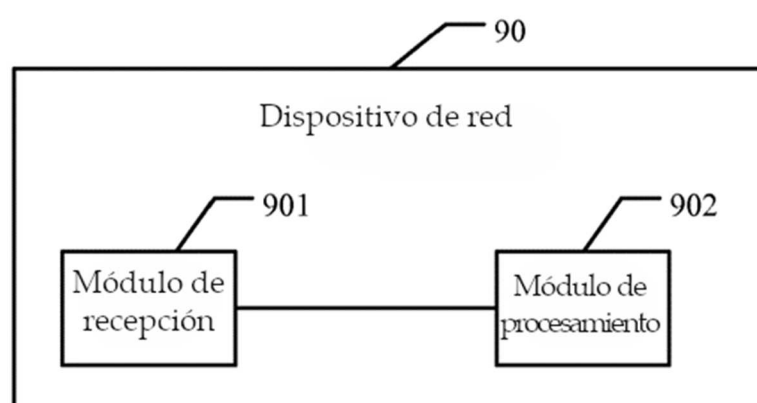


FIG. 21

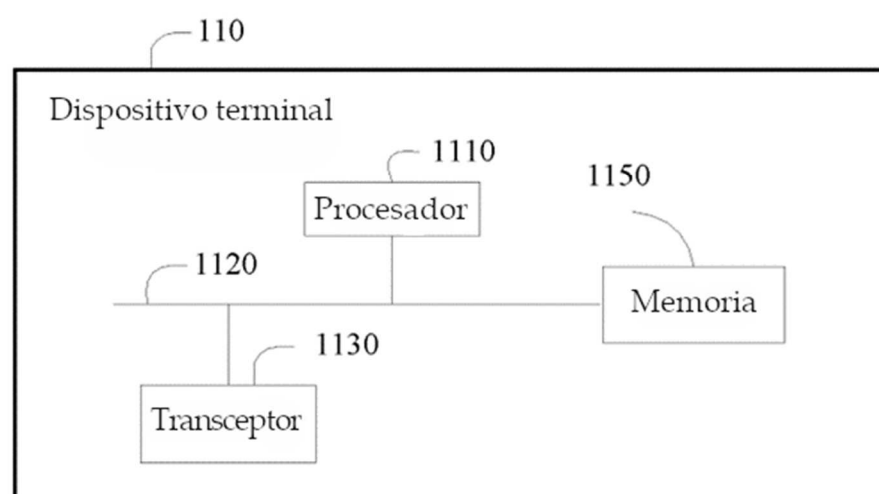


FIG. 22

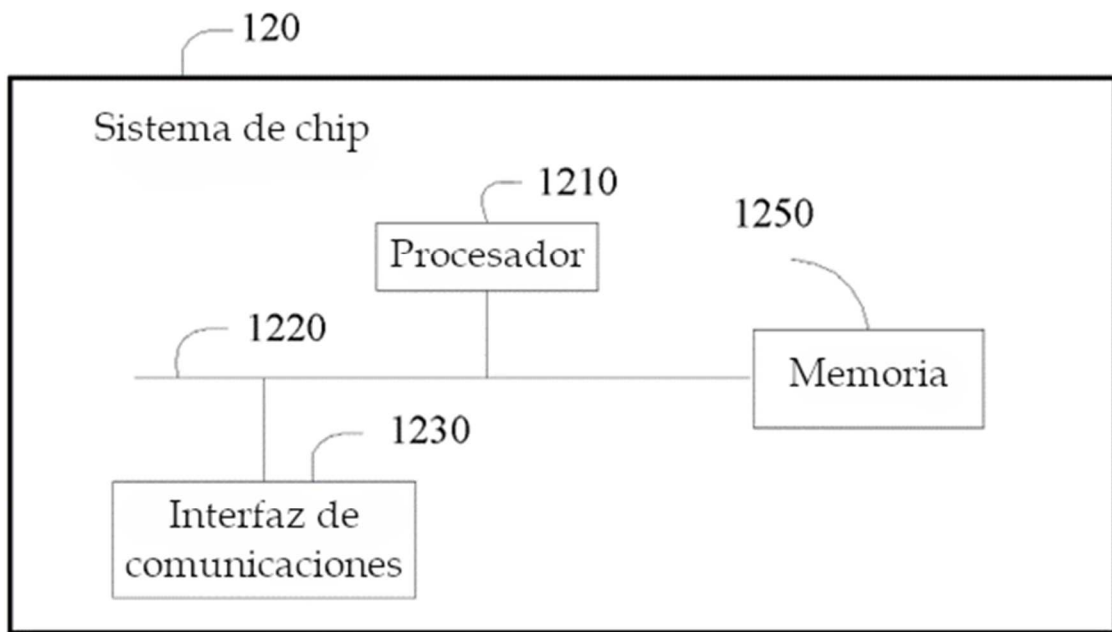


FIG. 23