

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 563**

51 Int. Cl.:

H04W 72/02 (2009.01)

H04W 72/12 (2013.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2017 PCT/KR2017/008777**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18030854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2017 E 17839871 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 3499994**

54 Título: **Procedimiento mediante el cual un terminal transmite datos a otro terminal en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

11.08.2016 US 201662373972 P

12.08.2016 US 201662374710 P

12.08.2016 US 201662374742 P

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

09.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHAE, HYUKJIN y
SEO, HANBYUL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 981 563 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

Procedimiento mediante el cual un terminal transmite datos a otro terminal en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo Técnico

5 La presente descripción se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un procedimiento y aparato para seleccionar recursos de forma semipersistente y transmitir datos a otro equipo de usuario (UE) mediante un UE.

Antecedentes de la técnica

10 Los sistemas de comunicación inalámbrica se han implementado ampliamente para proporcionar varios tipos de servicios de comunicación, como voz o datos. En general, un sistema de comunicación inalámbrica es un sistema de acceso múltiple que admite la comunicación de múltiples usuarios compartiendo los recursos del sistema disponibles (ancho de banda, potencia de transmisión, etc.) entre ellos. Por ejemplo, los sistemas de acceso múltiple incluyen un sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA), un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), un sistema de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora múltiple (MC-FDMA).

15 La comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) es un esquema de comunicación donde se establece un enlace directo entre los equipos de usuario (UE) y los UE intercambian voz y datos directamente sin la intervención de un nodo B evolucionado (eNB). La comunicación D2D puede abarcar la comunicación UE a UE y la comunicación entre pares. Adicionalmente, la comunicación D2D puede aplicarse a la comunicación máquina a máquina (M2M) y a la comunicación de tipo máquina (MTC).

20 La comunicación D2D se está estudiando como una solución a la sobrecarga de un eNB provocada por el rápido aumento del tráfico de datos. Por ejemplo, dado que los dispositivos intercambian datos directamente entre sí sin la intervención de un eNB mediante comunicación D2D, en comparación con la comunicación inalámbrica heredada, la sobrecarga de red puede reducirse. Además, se espera que la introducción de comunicación D2D reduzca los procedimientos de un eNB, reduzca el consumo de energía de los dispositivos que participan en la comunicación D2D, aumente las velocidades de transmisión de datos, aumente la capacidad de acomodación de una red, distribuya la carga y amplíe la cobertura celular.

25 En la actualidad, se está estudiando la comunicación de vehículo a todo (V2X) junto con la comunicación D2D. Conceptualmente, la comunicación V2X abarca la comunicación de vehículo a vehículo (V2V), la comunicación de vehículo a peatón (V2P) para la comunicación entre un vehículo y un tipo diferente de terminal, y la comunicación de vehículo a infraestructura (V2I) para la comunicación entre un vehículo y un conjunto de carretera (RSU).

30 La contribución del 3GPP N.º R1-164760 analiza una condición de activación para la reelección de recursos. La contribución del 3GPP N.º R1-164141 analiza la asignación de programación para la comunicación V2V de enlace lateral. La contribución del 3GPP N.º R1-162677 analiza el soporte de transmisión semipersistente para el enlace lateral.

Descripción

Problema Técnico

40 Un aspecto de la presente descripción es definir una selección y reelección de recursos semipersistente, y una relación entre la longitud de un mapa de bits del grupo de recursos, el período de asignación/configuración de recursos semipersistente y un período de número de trama de sistema (SFN).

Los expertos en la materia apreciarán que los objetos que podrían lograrse con la presente descripción no se limitan a lo que se ha descrito particularmente anteriormente y que los anteriores y otros objetivos que la presente descripción podría lograr se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada.

Solución Técnica

45 En un aspecto de la presente descripción, se propone un procedimiento de procesamiento de una señal de enlace lateral mediante un dispositivo como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

En otro aspecto de la presente descripción, se propone un dispositivo como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Efectos Ventajosos

Según la presente descripción, en una asignación/configuración de recursos semipersistente, se puede evitar una reelección excesiva de recursos de un UE, y los datos se pueden transmitir más rápidamente con una mayor fiabilidad.

5 Los expertos en la materia apreciarán que los efectos que se pueden lograr con la presente descripción no se limitan a lo que se ha descrito particularmente anteriormente y otras ventajas de la presente descripción se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve Descripción de los Dibujos

10 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la presente descripción y se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran realizaciones de la presente descripción y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la descripción. En los dibujos:

la FIG. 1 es una vista que ilustra la estructura de una trama de radio;

la FIG. 2 es una vista que ilustra una cuadrícula de recursos durante la duración de una ranura de enlace descendente;

15 la FIG. 3 es una vista que ilustra la estructura de una subtrama de enlace descendente;

la FIG. 4 es una vista que ilustra la estructura de una subtrama de enlace ascendente;

la FIG. 5 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de comunicación inalámbrica que tiene múltiples antenas;

20 la FIG. 6 es una vista que ilustra una subtrama que transporta una señal de sincronización de dispositivo a dispositivo (D2D);

la FIG. 7 es una vista que ilustra un relé de una señal D2D;

la FIG. 8 es una vista que ilustra un grupo de recursos D2D ejemplar para la comunicación D2D;

la FIG. 9 es una vista que ilustra un período de asignación de programación (SA);

la FIG. 10 es una vista que ilustra un problema antes de una realización de la presente descripción;

25 la FIG. 11 es una vista que ilustra grupos de tramas ejemplares;

la FIG. 12 es una vista que ilustra una subcanalización ejemplar; y

la FIG. 13 es un diagrama de bloques de un aparato de transmisión y un aparato de recepción.

Mejor modo de realizar la invención

30 Las realizaciones de la presente descripción descritas a continuación son combinaciones de elementos y características de la presente descripción. Los elementos o características pueden considerarse selectivos a menos que se indique lo contrario. Cada elemento o característica se puede practicar sin combinarse con otros elementos o características. Además, se puede construir una realización de la presente descripción combinando partes de los elementos y/o características. El orden de funcionamiento descrito en las realizaciones de la presente descripción puede cambiar. Algunas construcciones o características de cualquier realización pueden incluirse en otra realización y pueden reemplazarse con construcciones o características correspondientes de otra realización.

En las realizaciones de la presente descripción, se hace una descripción centrándose en una relación de transmisión y recepción de datos entre una estación base (BS) y un equipo de usuario (UE). Una BS es un nodo terminal de una red, que se comunica directamente con un UE. En algunos casos, una operación específica descrita como realizada por la BS puede ser realizada por un nodo superior de la BS.

40 Es decir, es evidente que, en una red compuesta por una pluralidad de nodos de red que incluyen una BS, la BS o los nodos de red distintos de la BS pueden realizar diversas operaciones para la comunicación con un UE. El término "BS" puede ser reemplazado por el término "estación fija", "nodo B", "nodo B evolucionado (eNodo B o eNB)", "punto de acceso (AP)", etc. El término "retransmisión" puede ser reemplazado por el término "nodo de retransmisión (RN)" o "estación de retransmisión (RS)". El término "terminal" puede ser reemplazado por el término "UE", "estación móvil (MS)", "estación de abonado móvil (MSS)", "estación de abonado (SS)", etc.

45 El término "célula", como se emplea en esta memoria, puede ser aplicado a puntos de transmisión y recepción tales como una estación base (eNB), un sector, una cabeza de radio remota (RRH) y un relé, y también puede ser ampliamente utilizado por un punto de transmisión/recepción específico para distinguir entre portadoras componentes.

Los términos específicos utilizados para las realizaciones de la presente descripción se proporcionan para ayudar a la comprensión de la presente descripción. Estos términos específicos pueden ser reemplazados por otros términos dentro del alcance de la presente descripción como se define por las reivindicaciones adjuntas.

5 En algunos casos, para evitar que el concepto de la presente descripción sea ambiguo, se omitirán las estructuras y aparatos de la técnica conocida, o se mostrarán en forma de un diagrama de bloques basándose en las funciones principales de cada estructura y aparato. Asimismo, siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en toda la memoria descriptiva y dibujos para hacer referencia a elementos iguales o similares.

10 Las realizaciones de la presente descripción pueden ser admitidas por documentos estándar descritos para al menos uno de los sistemas de acceso inalámbrico, incluyendo un sistema del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802, un sistema del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), un sistema 3GPP de evolución a largo plazo (3GPP LTE), un sistema LTE avanzado (LTE-A), y un sistema 3GPP2. Las etapas o partes que no se describen para aclarar las características técnicas de la presente descripción pueden estar respaldadas por esos documentos. Además, todos los términos expuestos en esta invención pueden explicarse mediante los documentos estándar.

15 Las técnicas descritas en esta invención pueden utilizarse en diversos sistemas de acceso inalámbrico, tales como acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc. El CDMA puede implementarse como una tecnología de radio, como el acceso de radio terrestre universal (UTRA) o el CDMA2000. TDMA puede implementarse como una tecnología de radio tal como sistema global para comunicaciones móviles (GSM)/servicio de radio por paquetes general (GPRS)/velocidades de datos mejoradas para evolución GSM (EDGE). OFDMA puede implementarse como una tecnología de radio tal como IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UTRA evolucionado (E-UTRA), etc. UTRA forma parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). 3GPP LTE es una parte de UMTS evolucionado (E-UMTS) que utiliza E-UTRA. 3GPP LTE emplea OFDMA para el enlace descendente y SC-FDMA para el enlace ascendente. LTE-A es una versión evolucionada de 3GPP LTE. WiMAX puede describirse mediante el estándar IEEE 802.16e (sistema de referencia de redes de área metropolitana inalámbricas (WirelessMAN)-OFDMA) y el estándar IEEE 802.16m (sistema avanzado WirelessMAN-OFDMA). Para mayor claridad, esta solicitud se centra en los sistemas 3GPP LTE y LTE-A. Sin embargo, las características técnicas de la presente descripción no se limitan a las mismas.

30 **Estructura/canal de recursos LTE/LTE-A**

Con referencia a la FIG. 1, la estructura de una trama de radio se describirá a continuación.

35 En un sistema de comunicación inalámbrica de paquetes multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) celular, los paquetes de datos de enlace ascendente y/o enlace descendente se transmiten en subtramas. Una subtrama se define como un período de tiempo predeterminado que incluye una pluralidad de símbolos OFDM. El estándar 3GPP LTE admite una estructura de trama de radio tipo 1 aplicable al dúplex por división de frecuencia (FDD) y una estructura de trama de radio tipo 2 aplicable al dúplex por división de tiempo (TDD).

40 La FIG. 1(a) ilustra la estructura de trama de radio de tipo 1. Una trama de radio de enlace descendente se divide en 10 subtramas. Cada subtrama se divide además en dos ranuras en el dominio del tiempo. Un conjunto de tiempo durante el cual se transmite una subtrama se define como un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Por ejemplo, una subtrama puede tener 1 ms de duración y una ranura puede tener 0,5 ms de duración. Una ranura incluye una pluralidad de símbolos OFDM en el dominio del tiempo y una pluralidad de bloques de recursos (RB) en el dominio de frecuencia. Debido a que el sistema 3GPP LTE adopta OFDMA para el enlace descendente, un símbolo OFDM representa un período de símbolo. Un símbolo OFDM puede denominarse símbolo SC-FDMA o período de símbolo. Un RB es un conjunto de asignación de recursos que incluye una pluralidad de subportadoras contiguas en una ranura.

45 El número de símbolos OFDM en una ranura puede variar dependiendo de una configuración de prefijo cíclico (CP). Hay dos tipos de CP: CP extendido y CP normal. En el caso del CP normal, una ranura incluye 7 símbolos OFDM. En el caso del CP extendido, la longitud de un símbolo OFDM aumenta y, por tanto, el número de símbolos OFDM en una ranura es menor que en el caso del CP normal. Por tanto, cuando se utiliza el CP extendido, por ejemplo, se pueden incluir 6 símbolos OFDM en una ranura. Si el estado del canal es deficiente, por ejemplo, durante un movimiento rápido de un UE, el CP extendido se puede usar para disminuir aún más la interferencia entre símbolos (ISI).

50 En el caso del CP normal, una subtrama incluye 14 símbolos OFDM puesto que una ranura incluye 7 símbolos OFDM. Los primeros dos o tres símbolos OFDM de cada subtrama se pueden asignar a un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y los otros símbolos OFDM se pueden asignar a un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH).

55 La FIG. 1(b) ilustra la estructura de trama de radio de tipo 2. Una trama de radio de tipo 2 incluye dos medias tramas, cada una con 5 subtramas, una ranura de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), un período de guarda (GP) y una ranura de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). Cada subtrama se divide en dos ranuras. La DwPTS se utiliza para la búsqueda inicial de células, la sincronización o la estimación de canal en un UE. La UpPTS se utiliza

para la estimación de canal y la adquisición de la sincronización de transmisión de enlace ascendente en un UE en un eNB. El GP es un período entre un enlace ascendente y un enlace descendente, que elimina la interferencia de enlace ascendente causada por el retardo de trayectoria múltiple de una señal de enlace descendente. Una subtrama incluye dos ranuras independientemente del tipo de trama de radio.

5 Las estructuras de trama de radio descritas anteriormente son puramente ejemplares y, por tanto, debe observarse que el número de subtramas en una trama de radio, el número de ranuras en una subtrama o el número de símbolos en una ranura pueden variar.

10 La FIG. 2 ilustra la estructura de una cuadrícula de recursos de enlace descendente para la duración de una ranura de enlace descendente. Una ranura de enlace descendente incluye 7 símbolos OFDM en el dominio del tiempo y un RB incluye 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia, que no limita el alcance de la presente descripción. Por ejemplo, una ranura de enlace descendente puede incluir 7 símbolos OFDM en el caso del CP normal, mientras que una ranura de enlace descendente puede incluir 6 símbolos OFDM en el caso del CP extendido. Cada elemento de la cuadrícula de recursos se denomina elemento de recurso (RE). Un RB incluye 12x7 RE. El número de RB en una ranura de enlace descendente, NDL, depende del ancho de banda de transmisión de enlace descendente. Una ranura de enlace ascendente puede tener la misma estructura que una ranura de enlace descendente.

15 La FIG. 3 ilustra la estructura de una subtrama de enlace descendente. Hasta tres símbolos OFDM al comienzo de la primera ranura en una subtrama de enlace descendente se utilizan para una región de control a la que se asignan canales de control y los otros símbolos OFDM de la subtrama de enlace descendente se utilizan para una región de datos a la que se asigna un PDSCH. Los canales de control de enlace descendente utilizados en el sistema 3GPP LTE incluyen un canal físico indicador de formato de control (PCFICH), un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y un canal físico indicador (PHICH) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). El PCFICH se ubica en el primer símbolo OFDM de una subtrama, transportando información sobre el número de símbolos OFDM usados para la transmisión de canales de control en la subtrama. El PHICH entrega una señal de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK) de HARQ en respuesta a una transmisión de enlace ascendente. La información de control portada en el PDCCH se denomina información de control de enlace descendente (DCI). La DCI transporta información de programación de enlace ascendente o enlace descendente, o comandos de control de potencia de transmisión de enlace ascendente para grupos de UE. El PDCCH entrega información sobre la asignación de recursos y un formato de transporte para un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH), información sobre la asignación de recursos sobre un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH), información de búsqueda de un canal de búsqueda (PCH), información del sistema en el DL-SCH, información sobre la asignación de recursos para un mensaje de control de capa superior, como una respuesta de acceso aleatorio transmitida en el PDSCH, un conjunto de comandos de control de potencia de transmisión para UE individuales de un grupo de UE, información de control de potencia de transmisión, información de activación del protocolo de voz sobre internet (VoIP), etc. Una pluralidad de PDCCH puede transmitirse en la región de control. Un UE puede monitorear una pluralidad de PDCCH. Un PDCCH se forma agregando uno o más elementos de canal de control (CCE) consecutivos. Un CCE es un conjunto de asignación lógica utilizado para proporcionar un PDCCH a una tasa de código basada en el estado de un canal de radio. Un CCE incluye una pluralidad de grupos de RE. El formato de un PDCCH y el número de bits disponibles para el PDCCH se determinan según la correlación entre el número de CCE y una tasa de código proporcionada por los CCE. Un eNB determina el formato PDCCH según DCI que se transmitirá a un UE y agrega una verificación de redundancia cíclica (CRC) a la información de control. El CRC está enmascarado por un identificador (ID) conocido como un identificador temporal de red de radio (RNTI) según el propietario o uso del PDCCH. Si el PDCCH está destinado a un UE específico, su CRC puede estar enmascarado por una célula-RNTI (C-RNTI) del UE. Si el PDCCH porta un mensaje de búsqueda, el CRC del PDCCH puede estar enmascarado por un identificador de indicador de búsqueda (P-RNTI). Si el PDCCH porta información del sistema, en particular, un bloque de información del sistema (SIB), su CRC puede estar enmascarado por un ID de información del sistema y un RNTI de información del sistema (SI-RNTI). Para indicar que el PDCCH porta una respuesta de acceso aleatorio en respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio transmitido por un UE, su CRC puede estar enmascarado por un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI).

50 La FIG. 4 ilustra la estructura de una subtrama de enlace ascendente. Una subtrama de enlace ascendente se puede dividir en una región de control y una región de datos en el dominio de la frecuencia. Un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) que porta información de control de enlace ascendente se asigna a la región de control y un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) que porta datos de usuario se asigna a la región de datos. Para mantener la propiedad de portadora única, un UE no transmite un PUSCH y un PUCCH simultáneamente. Un PUCCH para un UE se asigna a un par de RB en una subtrama. Los RB del par RB ocupan diferentes subportadoras en dos ranuras. Por tanto, se dice que el par de RB asignado al PUCCH salta de frecuencia sobre un límite de intervalo.

Señal de Referencia (RS)

60 En un sistema de comunicación inalámbrica, un paquete se transmite en un canal de radio. En vista de la naturaleza del canal de radio, el paquete puede distorsionarse durante la transmisión. Para recibir la señal de forma satisfactoria, un receptor debe compensar la distorsión de la señal recibida utilizando la información del canal. En general, para permitir que el receptor adquiera la información del canal, un transmisor transmite una señal conocida tanto para el transmisor como para el receptor y el receptor adquiere conocimiento de la información del canal según la distorsión

de la señal recibida en el canal de radio. Esta señal se denomina señal piloto o RS.

En el caso de transmisión y recepción de datos a través de múltiples antenas, se requiere el conocimiento de los estados del canal entre las antenas de transmisión (Tx) y las antenas de recepción (Rx) para una recepción de señal satisfactoria. Por consiguiente, se debe transmitir una RS a través de cada antena Tx.

5 Las RS se pueden dividir en RS de enlace descendente y RS de enlace ascendente. En el sistema LTE actual, las RS de enlace ascendente incluyen:

i) Señal de referencia de demodulación (DM-RS) utilizada para una estimación de canal para una demodulación coherente de la información entregada en un PUSCH y un PUCCH; y

10 ii) Señal de referencia de sondeo (SRS) utilizada para un eNB o una red para medir la calidad de un canal de enlace ascendente en una frecuencia diferente.

Las RS de enlace descendente se clasifican en:

i) Señal de referencia específica de célula (CRS) compartida entre todos los UE de una célula;

ii) RS específica de UE dedicada a un UE específico;

iii) DM-RS utilizada para una demodulación coherente de un PDSCH, cuando se transmite el PDSCH;

15 iv) Señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) que porta CSI, cuando se transmiten DM-RS de enlace descendente;

v) RS de red de frecuencia única de difusión multimedia (MBSFN) utilizada para una demodulación coherente de una señal transmitida en modo MBSFN; y

vi) RS de posicionamiento utilizada para estimar una información de posición geográfica sobre un UE.

20 Las RS también se pueden dividir en dos tipos según sus propósitos: RS para la adquisición de información del canal y RS para la demodulación de datos. Dado que su propósito radica en que un UE adquiere información de canal de enlace descendente, esa debe transmitirse en una banda ancha y recibirse incluso por un UE que no recibe datos de enlace descendente en una subtrama específica. Esta RS también se usa en una situación como el traspaso. Esta última es una RS que un eNB transmite junto con datos de enlace descendente en recursos específicos. Un UE puede demodular los datos midiendo un canal utilizando la RS. Esta RS debe transmitirse en un área de transmisión de datos.

Modelado del sistema MIMO

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra una configuración de un sistema de comunicación inalámbrica que tiene múltiples antenas.

30 Como se muestra en la FIG. 5(a), si el número de antenas Tx aumenta a N_T y el número de antenas Rx aumenta a N_R , una capacidad teórica de transmisión de canal aumenta en proporción al número de antenas, a diferencia del caso donde se utiliza una pluralidad de antenas solo en un transmisor o un receptor. Por consiguiente, es posible mejorar una velocidad de transferencia y mejorar notablemente la eficiencia de frecuencia. A medida que aumenta la capacidad de transmisión del canal, la velocidad de transferencia puede aumentarse teóricamente mediante un producto de una velocidad de transferencia máxima R_0 tras la utilización de una sola antena y una relación de aumento de velocidad R_i .

[Ecuación 1]

$$R_i = \min(N_T, N_R)$$

40 Por poner un ejemplo, en un sistema de comunicación MIMO, que utiliza cuatro antenas Tx y cuatro antenas Rx, se puede obtener una velocidad de transmisión cuatro veces mayor que la de un sistema de antena única. Dado que este aumento teórico de la capacidad del sistema MIMO se ha demostrado a mediados de la década de 1990, se están adoptando medidas para varias técnicas para mejorar sustancialmente la velocidad de transmisión de datos. Adicionalmente, estas técnicas ya se han adoptado en parte como estándares para diversas comunicaciones inalámbricas tales como comunicación móvil 3G, LAN inalámbrica de próxima generación y similares.

45 Las tendencias para los estudios relevantes de MIMO se explican de la siguiente manera. En primer lugar, se están adoptando medidas en varios aspectos para desarrollar e investigar un estudio de la teoría de la información relevante para los cálculos de la capacidad de comunicación MIMO y similares en varias configuraciones de canales y entornos de acceso múltiple, medición de canales de radio y estudio de derivación de modelos para sistemas MIMO, estudio de técnicas de procesamiento de señales espaciotemporales para la mejora de la fiabilidad de la transmisión y la

mejora de la velocidad de transmisión y similares.

Con el fin de explicar un procedimiento de comunicación en un sistema MIMO en detalle, el modelado matemático se puede representar de la siguiente manera. Se supone que hay N_T antenas Tx y N_R antenas Rx.

5 Con respecto a una señal transmitida, si hay N_T antenas Tx, el número máximo de fragmentos de información que se pueden transmitir es N_T . Por ello, la información de transmisión se puede representar como se muestra en la Ecuación 2.

[Ecuación 2]

$$\mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

Mientras tanto, las potencias de transmisión pueden establecerse diferentes entre sí para los fragmentos individuales

10 s_1, s_2, \dots, s_{N_T} de información de transmisión respectivamente. Si las potencias de transmisión se establecen en P_1, P_2, \dots, P_{N_T} respectivamente, la información de transmisión con potencias de transmisión ajustadas se puede

representar como la Ecuación 3.

[Ecuación 3]

$$\hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

15 Adicionalmente, $\hat{\mathbf{s}}$ se puede representar como la Ecuación 4 usando la matriz diagonal \mathbf{P} de la potencia de transmisión.

[Ecuación 4]

$$\hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

x_1, x_2, \dots, x_{N_T}

Suponiendo un caso de configuración de N_T señales transmitidas, que se transmiten realmente, aplicando la matriz de ponderación \mathbf{W} al vector de información $\hat{\mathbf{s}}$ que tiene las potencias de transmisión ajustadas, la matriz de ponderación \mathbf{W} sirve para distribuir adecuadamente la información de transmisión a cada antena según un

20 estado de canal de transporte.

x_1, x_2, \dots, x_{N_T} puede expresarse usando el vector \mathbf{X} de la siguiente manera.

[Ecuación 5]

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \dots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \dots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

En la Ecuación 5, w_{ij} denota un peso entre una antena Tx de orden i y una información de orden j. \mathbf{W} también se denomina matriz de precodificación.

Si las N_R antenas Rx están presentes, las respectivas señales recibidas y_1, y_2, \dots, y_{N_R} de las antenas pueden expresarse de la siguiente manera.

5 [Ecuación 6]

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

Si los canales se modelan en el sistema de comunicación inalámbrica MIMO, los canales se pueden distinguir según

los índices de antena Tx/Rx. Un canal de la antena Tx j a la antena Rx i se denota por h_{ij} . En h_{ij} , se observa que los índices de las antenas Rx preceden a los índices de las antenas Tx en vista del orden de los índices.

10 La FIG. 5(b) es un diagrama que ilustra los canales de las N_T antenas Tx a la antena Rx i. Los canales pueden combinarse y expresarse en forma de un vector y una matriz. En la FIG. 5(b), los canales de las N_T antenas Tx a la antena Rx i se pueden expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 7]

$$\mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

15 Por consiguiente, todos los canales de las N_T antenas Tx a las N_R antenas Rx pueden expresarse de la siguiente manera.

[Ecuación 8]

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_R}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \dots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \dots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix}$$

Se añade un AWGN (ruido gaussiano blanco aditivo) a los canales reales a una matriz de canal \mathbf{H} . El AWGN

n_1, n_2, \dots, n_{N_R}

20 añadido respectivamente a las N_R antenas Rx se pueden expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 9]

$$\mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_R}]^T$$

A través del modelado matemático descrito anteriormente, las señales recibidas pueden expresarse de la siguiente manera.

25

[Ecuación 10]

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_R} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

Mientras tanto, el número de filas y columnas de la matriz de canales H que indica el estado del canal está determinado por el número de antenas Tx y Rx. El número de filas de la matriz de canales H es igual al número N_R de antenas Rx y el número de columnas de las mismas es igual al número N_T de antenas Tx. Es decir, la matriz de canales H es una matriz $N_R \times N_T$.

El rango de la matriz se define por el menor del número de filas y el número de columnas, que son independientes

entre sí. Por consiguiente, el rango de la matriz no es mayor que el número de filas o columnas. El rango de la matriz de canales H está restringido de la siguiente manera. $\text{rank}(\mathbf{H})$

[Ecuación 11]

$$\text{rank}(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

Adicionalmente, el rango de una matriz también se puede definir como el número de valores propios distintos de cero cuando la matriz se descompone en valores propios. De manera similar, el rango de una matriz se puede definir como el número de valores singulares distintos de cero cuando la matriz se descompone en valores singulares. En consecuencia, el significado físico del rango de una matriz de canales puede ser el número máximo de canales a través de los cuales se pueden transmitir diferentes fragmentos de información.

En la descripción del presente documento, "rango" para la transmisión MIMO indica el número de trayectorias capaces de enviar señales de forma independiente en recursos de tiempo y frecuencia específicos y "número de capas" indica el número de flujos de señal transmitidos a través de las respectivas trayectorias. En general, dado que un extremo de transmisión transmite el número de capas correspondiente al número de rango, un rango tiene el mismo significado que el número de capa a menos que se mencione especialmente.

Adquisición de sincronización de UE D2D

A continuación, se dará una descripción de la adquisición de sincronización entre los UE en la comunicación D2D basándose en la descripción anterior en el contexto del sistema LTE/LTE-A heredado. En un sistema OFDM, si no se adquiere la sincronización de tiempo/frecuencia, la interferencia entre células (ICI) resultante puede imposibilitar la multiplexación de diferentes UE en una señal OFDM. Si cada UE D2D individual adquiere la sincronización directamente mediante la transmisión y la recepción de una señal de sincronización, esto es ineficiente. En un sistema de nodos distribuidos, tal como un sistema de comunicación D2D, por lo tanto, un nodo específico puede transmitir una señal de sincronización representativa y los otros UE pueden adquirir la sincronización usando la señal de sincronización representativa. En otras palabras, algunos nodos (que pueden ser un eNB, un UE y un nodo de referencia de sincronización (SRN, conocido también como fuente de sincronización)) pueden transmitir una señal de sincronización D2D (D2DSS) y los UE restantes pueden transmitir y recibir señales en sincronización con la D2DSS.

Las D2DSS pueden incluir una D2DSS primaria (PD2DSS) o una señal de sincronización primaria de enlace secundario (PSSS) y una D2DSS secundaria (SD2DSS) o una señal de sincronización secundaria de enlace secundario (SSSS). La PD2DSS puede configurarse para tener una estructura similar/modificada/repetida de una secuencia de Zadoff-Chu de una longitud predeterminada o una señal de sincronización primaria (PSS). A diferencia de una PSS de DL, la PD2DSS puede usar un índice raíz de Zadoff-chu diferente (por ejemplo, 26, 37). Y, la SD2DSS puede configurarse para tener una estructura similar/modificada/repetida de una secuencia M o una señal de sincronización secundaria (SSS). Si los UE sincronizan su sincronización con un eNB, el eNB sirve como un SRN y la D2DSS es una PSS/SSS. A diferencia de PSS/SSS de DL, la PD2DSS/SD2DSS sigue el esquema de mapeo de subportadoras de UL. La FIG. 6 muestra una subtrama donde se transmite una señal de sincronización D2D. Un canal físico de sincronización D2D (PD2DSCH) puede ser un canal (de difusión) que porta información básica (de sistema) que un UE debe obtener primero antes de la transmisión y recepción de la señal D2D (por ejemplo, información relacionada con D2DSS, un modo dúplex (DM), una configuración de UL/DL de TDD, una información relacionada con el grupo de recursos, el tipo de una aplicación relacionada con la D2DSS, etc.). El PD2DSCH puede transmitirse en

la misma subtrama que la D2DSS o en una subtrama posterior a la trama que porta la D2DSS. Se puede usar una DMRS para demodular el PD2DSCH.

El SRN puede ser un nodo que transmite una D2DSS y un PD2DSCH. La D2DSS puede ser una secuencia específica y el PD2DSCH puede ser una secuencia que representa información específica o una palabra de código producida por una codificación de canal predeterminada. El SRN puede ser un eNB o un UE D2D específico. En el caso de cobertura de red parcial o fuera de cobertura de red, el SRN puede ser un UE.

En una situación ilustrada en la FIG. 7, una D2DSS puede ser retransmitida para la comunicación D2D con un UE fuera de cobertura. La D2DSS puede ser transmitida mediante múltiples saltos. La siguiente descripción se proporciona con la apreciación de que la retransmisión de una SS cubre la transmisión de una D2DSS en un formato separado según un tiempo de recepción de la SS, así como una retransmisión amplificación y retransmisión directa (AF) de una SS transmitida por un eNB. Cuando se retransmite la D2DSS, un UE con cobertura puede comunicarse directamente con un UE fuera de cobertura.

Grupo de recursos D2D

La FIG. 8 muestra un ejemplo de un primer UE (UE1), un segundo UE (UE2) y un grupo de recursos utilizado por el UE1 y el UE2 que realizan la comunicación D2D. En la FIG. 8(a), un UE corresponde a un terminal o dispositivo de red como un eNB que transmite y recibe una señal según un esquema de comunicación D2D. Un UE selecciona un conjunto de recursos correspondiente a un recurso específico de un grupo de recursos correspondiente a un conjunto de recursos y el UE transmite una señal D2D utilizando el conjunto de recursos seleccionado. UE2 correspondiente a un UE receptor recibe una configuración de un grupo de recursos donde UE1 es capaz de transmitir una señal y detecta una señal de UE1 en el grupo de recursos. En este caso, si el UE1 está ubicado en el interior de la cobertura de un eNB, el eNB puede informar al UE1 sobre el grupo de recursos. Si el UE1 se encuentra en el exterior de la cobertura del eNB, el grupo de recursos puede ser informado por un UE diferente o puede ser determinado por un recurso predeterminado. En general, un grupo de recursos incluye una pluralidad de conjuntos de recursos. Un UE selecciona uno o más conjuntos de recursos de entre una pluralidad de los conjuntos de recursos y puede ser capaz de utilizar el(los) conjunto(s) de recursos seleccionado(s) para la transmisión de señales D2D. La FIG. 8(b) muestra un ejemplo de configuración de un conjunto de recursos. En referencia a la FIG. 8(b), todos los recursos de frecuencia se dividen en el número N_F de unidades de recursos y todos los recursos de tiempo se dividen en el número N_T de conjuntos de recursos. En particular, es capaz de definir un número $N_F \cdot N_T$ de conjuntos de recursos en total. En particular, un grupo de recursos se puede repetir con un período de N_T subtramas. Específicamente, como se muestra en la FIG. 8, un conjunto de recursos puede aparecer periódica y repetidamente. O, un índice de un conjunto de recursos físicos al que se asigna un conjunto de recursos lógicos puede cambiar con un patrón predeterminado según el tiempo para obtener una ganancia de diversidad en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia. En esta estructura de conjunto de recursos, un grupo de recursos puede corresponder a un conjunto de conjuntos de recursos capaces de ser utilizados por un UE que pretende transmitir una señal D2D.

Un grupo de recursos se puede clasificar en varios tipos. En primer lugar, el grupo de recursos se puede clasificar según el contenido de una señal D2D transmitida a través de cada grupo de recursos. Por ejemplo, el contenido de la señal D2D se puede clasificar en varias señales y se puede configurar un grupo de recursos separado según cada uno de los contenidos. Los contenidos de la señal D2D pueden incluir una asignación de programación (SA o canal físico de control de enlace lateral (PSCCH)), un canal de datos D2D y un canal de descubrimiento. La SA puede corresponder a una señal que incluye información sobre una posición de recursos de un canal de datos D2D, información sobre un esquema de modulación y codificación (MCS) necesario para modular y demodular un canal de datos, información sobre un esquema de transmisión MIMO, información sobre un avance de sincronización (TA) y similares. La señal de SA puede transmitirse en un conjunto de recursos idéntico de una manera que se multiplexa con datos D2D. En este caso, un grupo de recursos de SA puede corresponder a un grupo de recursos donde se transmiten datos de SA y D2D de manera que se multiplexen. La señal de SA también se puede denominar canal de control D2D o canal físico de control de enlace lateral (PSCCH). El canal de datos D2D (o canal físico compartido de enlace lateral (PSSCH)) corresponde a un grupo de recursos utilizado por un UE transmisor para transmitir datos de usuario. Si se transmiten datos de SA y D2D de una manera que se multiplexa en un conjunto de recursos idéntico, el canal de datos D2D, excepto la información de SA, solamente se puede transmitir en un grupo de recursos para el canal de datos D2D. En otras palabras, los RE, que se utilizan para transmitir información de SA en un conjunto de recursos específico de un grupo de recursos de SA, también se pueden utilizar para transmitir datos D2D en un grupo de recursos de canal de datos D2D. El canal de descubrimiento puede corresponder a un grupo de recursos para un mensaje que permite a un UE vecino descubrir información de transmisión del UE transmisor, como el ID del UE y similares.

Aunque los contenidos de la señal D2D son idénticos entre sí, puede utilizar un grupo de recursos diferente según un atributo de transmisión/recepción de la señal D2D. Por ejemplo, en el caso del mismo canal de datos D2D o el mismo mensaje de descubrimiento, el canal de datos D2D o la señal de descubrimiento se pueden clasificar en un grupo de recursos diferente según un esquema de determinación de tiempo de transmisión (por ejemplo, si una señal D2D se transmite en el momento de recibir una señal de referencia de sincronización o el tiempo al que se añade un avance de tiempo prescrito) de una señal D2D, un esquema de asignación de recursos (por ejemplo, si un recurso de transmisión de una señal individual es designado por un eNB o un UE de transmisión individual selecciona un recurso

de transmisión de señal individual de un grupo), un formato de señal (por ejemplo, número de símbolos ocupados por una señal D2D en una subtrama, número de subtramas utilizadas para transmitir una señal D2D), intensidad de señal de un eNB, intensidad de potencia de transmisión de un UE de D2D y similares. Para mayor claridad, un procedimiento para que un eNB designe directamente un recurso de transmisión de un UE que transmite D2D se denomina modo 1 (modo 3 en el caso de V2X). Si una región de recursos de transmisión se configura de antemano o un eNB designa la región de recursos de transmisión y un UE selecciona directamente un recurso de transmisión de la región de recursos de transmisión, se denomina modo 2 (modo 4 en el caso de V2X). En caso de realizar un descubrimiento D2D, si un eNB indica directamente un recurso, se denomina tipo 2. Si un UE selecciona directamente un recurso de transmisión de una región de recursos predeterminada o una región de recursos indicada por el eNB, se denomina tipo 1.

Transmisión/recepción de SA

Un UE de modo 1 puede transmitir una SA (señal de control D2D o información de control de enlace lateral (SCI)) en recursos configurados por un eNB. Para un UE de modo 2, el eNB configura recursos para la transmisión D2D. El UE de modo 2 puede seleccionar recursos de tiempo-frecuencia de los recursos configurados y transmitir una SA en los recursos de tiempo-frecuencia seleccionados.

Un período de SA puede definirse como se ilustra en la FIG. 9. En referencia a la FIG. 9, un primer período de SA puede comenzar en una subtrama separada de una trama de sistema específica por un desplazamiento predeterminado, SAOffsetIndicator indicado por la señalización de capa superior. Cada período de SA puede incluir un grupo de recursos de SA y un grupo de subtramas para la transmisión de datos D2D. El grupo de recursos de SA puede incluir la primera subtrama del período de SA hasta la última de las subtramas indicadas como portadoras de una SA en un mapa de bits de subtrama, saSubframeBitmap. El grupo de recursos para la transmisión de datos D2D puede incluir subtramas utilizadas para la transmisión real de datos a través de la aplicación de un patrón de recursos de tiempo para la transmisión (T-RPT) o un patrón de recursos de tiempo (TRP) en el modo 1. Como se ilustra, si el número de subtramas incluidas en un período de SA, excepto por un grupo de recursos de SA, es mayor que el número de bits de T-RPT, el T-RPT se puede aplicar repetidamente, y el último T-RPT aplicado se puede truncar para que sea tan largo como el número de subtramas restantes. Un UE transmisor realiza la transmisión en posiciones correspondientes a 1 s establecido en un mapa de bits de T-RPT en un T-RPT indicado, y transmite un conjunto de datos de protocolo de capa de control de acceso al medio (MAC PDU) cuatro veces.

En la comunicación V2V, se puede transmitir un mensaje de conciencia cooperativa (CAM) de un tipo de mensaje periódico, un mensaje de notificación ambiental descentralizado (DENM) de un tipo de mensaje desencadenado por eventos, etc. El CAM puede proporcionar información de estado dinámico sobre un vehículo, como una dirección y una velocidad, datos estáticos del vehículo, como dimensiones, un estado de iluminación ambiental, información básica del vehículo, como detalles de una trayectoria, etc. El CAM puede tener una longitud de 50 bytes a 300 bytes. El CAM se transmite y su latencia debe ser inferior a 100 ms. El DENM puede generarse al producirse un incidente inesperado, como una avería o un accidente de un vehículo. El DENM puede tener menos de 3000 bytes y ser recibido por todos los vehículos dentro de un intervalo de transmisión. El DENM puede tener una prioridad más alta que el CAM. Tener una prioridad más alta puede significar que, en caso de transmisión simultánea de mensajes en un UE, el UE transmite un mensaje de prioridad más alta por encima de todos, o un mensaje que tiene una prioridad más alta antes en el tiempo entre la pluralidad de mensajes. Desde la perspectiva de múltiples UE, un mensaje que tiene una prioridad más alta puede estar sujeto a menos interferencia que un mensaje que tiene una prioridad más baja, para tener así una probabilidad de error de recepción reducida. En cuanto al CAM, el CAM puede tener un tamaño de mensaje mayor cuando incluye la sobrecarga de seguridad que cuando no la incluye.

Cuando un UE realiza una transmisión D2D, el UE puede seleccionar recursos de forma semipersistente. Específicamente, por ejemplo, en el caso donde el UE transmita paquetes en cada período predeterminado, una vez que el UE selecciona recursos, el UE puede mantener los recursos seleccionados durante un tiempo predeterminado dentro del período de transmisión de paquetes, para la medición de interferencia estable de otros UE. Es decir, se puede aplicar/utilizar un procedimiento de asignación de recursos semipersistente a/en la comunicación D2D. El procedimiento de asignación de recursos semipersistente puede permitir ventajosamente que los UE vecinos midan de forma estable la interferencia y mantengan de forma estable los recursos de transmisión, cuando se genera un paquete en cada período predeterminado. Mientras tanto, el UE puede seleccionar múltiples recursos teniendo en cuenta las múltiples retransmisiones. El procedimiento de asignación de recursos semipersistente puede basarse en la detección. Es decir, este procedimiento puede ser un procedimiento de asignación de recursos semipersistente basado en la detección. Sin embargo, si en la asignación de recursos semipersistente, no hay relación entre un período de configuración de un área de recursos de comunicación directa (un grupo de recursos de enlace lateral o D2D) (un período de grupo de recursos de enlace lateral o un período de asignación/configuración de recursos semipersistente), la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos (la longitud de un mapa de bits para una configuración de grupo de recursos de enlace lateral) y un período de número de trama del sistema (SFN), el UE puede reservar recursos fuera de un área de recursos o realizar una transmisión en recursos diferentes de los recursos utilizados en una transmisión inicial. Específicamente, como se ilustra en la FIG. 10, el UE puede transmitir un paquete cada 100 ms y seleccionar recursos (A en la FIG. 10) dentro de 100 ms, para la transmisión de paquetes. Una vez que el UE selecciona los recursos y transmite una señal en los recursos seleccionados, el UE también puede realizar una transmisión en los recursos seleccionados (A' en la FIG. 10) durante los próximos 100 ms. El UE puede realizar esta operación durante la transmisión de un mensaje específico (por ejemplo, estableciendo un valor de contador en una

selección de recursos inicial y manteniendo el valor de contador en 1 (o disminuyendo el valor de contador en 1) cada vez que se transmite un bloque de transporte (TB)). Sin embargo, si el período de un grupo de recursos de enlace lateral o la longitud de un mapa de bits para una configuración de grupo de recursos de enlace lateral (la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos) no es un múltiplo o factor de 100, puede ocurrir que los siguientes recursos (A' en la FIG. 10) se transmitan en un grupo de recursos diferente del grupo de recursos de transmisión inicial del UE, o los recursos reservados no pertenezcan al grupo de recursos de enlace lateral. En este caso, el UE puede tener que realizar una transmisión en un área de recursos diferente, causar interferencia innecesaria a otro canal (por ejemplo, un canal de UL), o tener que descartar un paquete para ser transmitido. Ahora, se proporcionará una descripción de selección y reelección de recursos semipersistente, transmisión de datos en los recursos seleccionados y reeleccionados, y definición de una relación entre la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos, un período de asignación/configuración de recursos semipersistente y un período de SFN según las realizaciones de la presente descripción.

Selección y reelección de recursos semipersistente

Según la presente invención, un UE puede seleccionar recursos para la transmisión de una pluralidad de datos y transmitir la pluralidad de datos en los recursos seleccionados. El UE está configurado para realizar la transmisión según la detección. Si el UE falla en la transmisión sucesiva de los datos un número predeterminado de veces o más, el UE vuelve a seleccionar los recursos. Los recursos seleccionados pueden repetirse en cada período de asignación de recursos semipersistente. Es decir, el UE selecciona recursos de transmisión de datos/paquetes que se utilizarán repetidamente en cada período de asignación de recursos semipersistente mediante detección, y transmite una pluralidad de datos/paquetes y/o datos y una retransmisión de los datos en los recursos repetidos en cada período. Si el UE falla en la transmisión de datos/paquetes sucesivamente un número predeterminado de veces o más en los recursos seleccionados/reservados, el UE vuelve a seleccionar los recursos.

Es decir, se regula que en el caso de que los recursos se reserven de forma semipersistente en un área de recursos específica, si los paquetes se descartan sucesivamente un número predeterminado de veces o más, los recursos se vuelven a seleccionar. Si la reelección de recursos se realiza incluso tras la aparición de uno o dos descartes de paquetes, la presencia probable de múltiples UE que realizan la reelección puede dar como resultado una medición de interferencia inestable. Solamente cuando los paquetes se han descartado un número predeterminado de veces o más, o los recursos reservados no están disponibles un número predeterminado de veces o más (por ejemplo, los recursos actualmente reservados pueden no usarse porque el tamaño de los recursos actualmente reservados no es factible, no se cumple un requisito de latencia o debe realizarse una transmisión de UL), la reelección de recursos puede realizarse de manera restrictiva, evitando así una reelección excesiva de recursos. Además, si los recursos no están disponibles sucesivamente, la transmisión de datos puede realizarse en recursos reeleccionados sin esperar a que se agoten todos los recursos reservados, aumentando así la fiabilidad de la transmisión. Además, el número predeterminado según el cual se realiza la reelección de recursos se puede determinar teniendo en cuenta uno o más de los factores que incluyen el número de UE que participan en la comunicación D2D o V2X, la velocidad (promedio) del UE, un estado de congestión de la red, un umbral de detección, la capacidad del UE, etc. El número predeterminado puede ser determinado por la red o el UE. En el primer caso, el número predeterminado puede indicarse al UE mediante señalización de capa alta o de capa física.

La reelección de recursos se puede realizar independientemente de un valor de contador establecido para la reelección de recursos. Además, los recursos seleccionados pueden indicarse como disponibles para la transmisión y recepción de datos mediante un mapa de bits. Además, el mapa de bits puede aplicarse repetidamente dentro de un período de SFN.

Además, se puede regular que en el caso de que los recursos se reserven de forma semipersistente en un área de recursos específica, si el UE no puede realizar hasta N transmisiones dentro de un tiempo predeterminado seleccionando recursos fuera del área de recursos, se realiza la reelección de recursos. Además, se puede regular que en el caso de que los recursos se reserven de forma semipersistente en un área de recursos específica, si el área de recursos se cambia en el medio del marco temporal, o se reservan recursos fuera del área de recursos, se descarta un paquete fuera del área de recursos, o la reelección de recursos se realiza independientemente de un valor de contador.

Relación entre la duración del mapa de bits del grupo de recursos, el período de asignación/configuración de recursos semipersistente y el período de SFN

En primer lugar, la longitud de un mapa de bits de área de recursos (la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos) puede alinearse con un período de asignación/configuración de recursos semipersistente. Cuando el UE utiliza recursos de forma semipersistente, la longitud del mapa de bits del grupo de recursos puede establecerse en un múltiplo o factor del período de asignación/configuración de recursos semipersistente. Es decir, la longitud del mapa de bits puede coincidir con un período de generación de un CAM. Específicamente, en caso de que los recursos se utilicen/reserven de forma semipersistente cada 100 ms, como es el caso del CAM, la longitud del mapa de bits del área de recursos (la longitud del mapa de bits del grupo de recursos) también se establece en un factor o múltiplo de 100 ms. Cuando la red configura un área de recursos de enlace lateral, la red puede señalar un mapa de bits de área de recursos (un mapa de bits de grupo de recursos) y/o un desplazamiento donde el mapa de bits comienza a aplicarse

al UE mediante una señal de capa física o de capa alta. Los UE que participan en el enlace lateral llenan un período de SFN (10240 ms) repitiendo un mapa de bits de 100 ms, a partir de un tiempo obtenido aplicando el desplazamiento a la subtrama 0 de SFN 0. Si el período de asignación/configuración semipersistente es X ms, un factor o múltiplo de X puede incluirse/corresponder a la longitud de un mapa de bits para una configuración de área de recursos (la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos).

Para un área de recursos de una célula de servicio, el desplazamiento puede establecerse en 0 o no puede señalizarse ningún desplazamiento. El desplazamiento es un valor utilizado para señalar un área de recursos de una célula adyacente por la célula de servicio en una red asíncrona. La red puede señalar por separado un mapa de bits para una pluralidad de áreas de recursos al UE, y el UE puede suponer que una señal de enlace lateral se transmite/recibe sólo en las posiciones de las subtramas correspondientes a 1 s en el mapa de bits.

Si la longitud del mapa de bits del grupo de recursos no es un factor de 10240, se propone que el período de 10240 ms se llene repitiendo el mapa de bits y truncando el último de los mapas de bits repetidos. Por ejemplo, si se utiliza un mapa de bits de grupo de recursos de 100 ms suponiendo un período de asignación/configuración de recursos semipersistente de 100 ms, el mapa de bits se repite, comenzando desde la subtrama 0 de SFN 0, y el último de los mapas de bits repetidos se aplica desde su comienzo a 40 ms, con la parte restante truncada. Esta operación está destinada a eliminar la ambigüedad de un área de recursos, cuando los UE configuran un área de recursos según un período de SFN, y la longitud de un mapa de bits de configuración de área de recursos no coincide con el período de SFN.

En segundo lugar, la longitud de un mapa de bits puede establecerse en un factor común entre un período de asignación de recursos semipersistente y un período de SFN. En otras palabras, un factor común (el mayor factor común) entre un período de programación semipersistente (SPS) (el período de asignación/configuración de recursos semipersistente) y el período de SFN (10240) se establece como la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos. En este caso, puede no haber desviación de un área de recursos en una operación de SPS, y se puede evitar que el área de recursos sea no contigua y aperiódica en el período de SFN. Por ejemplo, dado un período de SPS de 100 ms, el mapa de bits del área de recursos puede tener una longitud de 10 ms o 20 ms. Mientras tanto, dado un período de SPS de 200 ms, el mapa de bits del área de recursos puede tener una longitud de 10 ms, 20 ms o 40 ms.

Mientras tanto, en el procedimiento de generación de CAM de ETSI, un período de generación de paquetes varía de 100 ms hasta 1000 ms. Si un período de SP disponible aumenta en un conjunto de 100 ms, 100, 200, 300, ..., 1000 ms pueden estar disponibles como el período de SPS. Para evitar la desviación de un grupo de recursos en cada período durante una operación de SPS, la longitud del mapa de bits del grupo de recursos se determina preferiblemente como el mínimo de los mayores factores comunes entre los respectivos períodos de SPS disponibles y el período de SFN (10240). Entonces, puede no haber desviación del área de recursos a lo largo de la operación de SPS.

Adicionalmente, la red puede señalar períodos de SPS configurables mediante una señal de capa física o de capa alta. Por ejemplo, se puede señalar al UE un mapa de bits que indique los límites superior e inferior de los períodos de SPS configurables, los valores del período de SPS configurables o los períodos de SPS utilizados (por ejemplo, si se utilizan 100, 200, 400 y 800 entre 100, 200, ..., 1000, un mapa de bits de 1101000100). O estos períodos de SPS configurables pueden estar preestablecidos. El UE puede seleccionar uno específico de los períodos de SPS configurables y realizar una operación de SPS según el período de SPS seleccionado. La red puede usar el mínimo de factores comunes entre los períodos de SPS configurables y 10240 como la longitud de un mapa de bits de grupo de recursos. Por ejemplo, para un UE que utiliza períodos de SPS de 200, 400, 500 y 1000, los mayores factores comunes entre los períodos de SPS y 10240 son 40, 80, 20 y 40, respectivamente, y por lo tanto el mínimo de los mayores factores comunes, es decir, 20, se utiliza como la longitud del mapa de bits del grupo de recursos.

Mientras tanto, incluso aunque la longitud del mapa de bits del grupo de recursos se establezca en un factor o múltiplo del período de SPS, puede ocurrir que los recursos se reserven fuera del área de recursos en el límite del período de SFN. Por ejemplo, dado que sólo se utilizan 40 ms del último mapa de bits del período de SFN con la parte restante truncada, y el mapa de bits comienza de nuevo en SFN 0, para un UE que ha seleccionado recursos en los últimos 40 ms, una subtrama después de los siguientes 100 ms puede no ser un área de recursos de enlace lateral. Como tal, cuando los recursos reservados con un período de SPS no son un área de recursos de enlace lateral en el límite de un período de SFN, se puede regular que se descarte un paquete correspondiente y/o la reelección de recursos se realice necesariamente independientemente de un valor de contador. O puede regularse que cuando SFN 0 regrese, todos los UE realicen una reelección de recursos.

Secuencia de aleatorización

Para el PSCCH en LTE Versión 12/13 D2D, una secuencia de aleatorización se fija a $C_{init} = 510$ en V2V, la secuencia de aleatorización del PSCCH puede variar según un índice de subtrama para lograr una mayor ganancia al alzar.

Propuesta 1: En PC5 V2V, la secuencia de aleatorización del PSCCH puede variar según un índice de subtrama.

Con respecto a la secuencia de aleatorización de PSSCH, la secuencia de aleatorización cambia según un índice de subtrama. Un valor de inicialización de la secuencia de aleatorización de PSSCH viene dado por

$$c_{\text{init}} = n_{\text{ID}}^{\text{SA}} \cdot 2^{14} + n_{\text{ssb}}^{\text{PSSCH}} \cdot 2^9 + 510$$

. Una secuencia de DMRS es una función de la información de prioridad. Esto diferencia una secuencia de DMRS que tiene una cierta prioridad de las secuencias de DMRS que tienen otras prioridades. El mismo mecanismo es aplicable a una secuencia de aleatorización. La secuencia de aleatorización del PSSCH puede ser una función de la información de prioridad.

Propuesta 2: La secuencia de aleatorización del PSSCH puede ser una función de la información de prioridad.

Dado que la transmisión semipersistente se aplica en V2V, se debe evitar la colisión constante. Si una DMRS y una secuencia de aleatorización cambian según un número de TB o RV, si dos UE utilizan los mismos recursos, se puede lograr una ganancia al azar.

En una operación de detección, si se aplica una selección de recursos independiente entre retransmisiones, el salto de frecuencia puede no ser necesario.

Propuesta 3: Si se aplica una selección de recursos independiente entre retransmisiones, el salto de frecuencia no se usa en V2V basado en PC5 de LTE Versión 14.

Detección

A continuación, se dará una descripción de los detalles de la detección con referencia a los siguientes documentos citados.

[1] R1-166821, "Remaining details on DMRS for PSCCH and PSSCH", LG Electronics.

[2] R1-166825, "Sensing details for UE autonomous resource selection mode in PC5-based V2V", LG Electronics.

1) Transmisión de recursos propios excluida: El UE no puede medir en su subtrama de transmisión. En este caso, se excluye preferiblemente una subtrama de transmisión que incluye transmisión de SA y transmisión de datos dentro de una ventana de detección. Cuando el UE excluye una subtrama de transmisión para la selección de recursos, el UE finalmente cambiará una subtrama cuando se active la reelección, y se puede evitar la colisión constante causada por una restricción semidúplex.

2) Opción en la etapa 2: Es preferible seleccionar una opción en la etapa 2. La medición directa de datos puede ser más precisa que la medición directa de datos a través de la medición de energía de un recurso de SA. Dado que la interferencia de emisión en banda real no es la misma en la implementación real del UE, la emulación de emisión en banda no es la misma entre los UE. En consecuencia, la mejora del rendimiento aportada por la emulación de emisiones en banda de recursos de datos a través de la medición de energía de SA no es práctica, sino que sólo es posible en una simulación por ordenador.

3) La expresión "indicado o reservado por una SA decodificada" se define de la siguiente manera. Si los recursos de los datos asociados están dentro de una ventana de detección [n-a, n-b], se deben considerar todas las SA decodificadas.

4) Detalles de un umbral: En la etapa 2, un umbral depende de un nivel de prioridad. La red puede configurar un umbral dependiente de un nivel de prioridad, y el UE puede excluir un recurso para un paquete que tiene una prioridad más alta. El umbral es una función de la prioridad de una SA detectada y la prioridad de los datos que se transmitirán. Además, este umbral depende de un nivel de congestión. Para otros niveles de congestión, el UE puede aplicar un desplazamiento (pre)configurado y dependiente del nivel de congestión a un umbral de detección. Por ejemplo, el UE puede aplicar un umbral inferior a un nivel de congestión bajo para determinar la ocupación de recursos.

5) Valor b: Debido a que $b > 0$, b puede fijarse en 1. Sin embargo, si es así, los resultados de detección de la subtrama n-1 y la subtrama n pueden no reflejarse. Por consiguiente, es preferible restablecer b de $b > 0$ a $b = 0$.

6) Detección de granularidad: en el dominio de la frecuencia: Básicamente, el UE puede determinar una granularidad de detección según el tamaño de un RB que porta un mensaje. Si no se admite la subcanalización, puede producirse una fragmentación grave de los recursos. Sin embargo, puede admitirse la subcanalización, puede no producirse una superposición parcial y la granularidad de detección de energía de los datos puede basarse en un tamaño de subcanal.

En resumen,

Propuesta 1: El UE excluye una subtrama de transmisión que incluye una transmisión de SA y una transmisión de datos en una ventana de detección.

Propuesta 2: La opción 2-1 es compatible con la etapa 2.

5 Propuesta 3: Si los recursos de los datos asociados están dentro de una ventana de detección [n-a, n-b], se debe considerar cada SA decodificada.

Propuesta 4: Un umbral es una función de la prioridad de una SA detectada y la prioridad de los datos que se transmitirán.

Propuesta 5: Es razonable establecer b en 0.

10 Propuesta 6: Una granularidad de detección en el dominio de la frecuencia es igual al tamaño de un subcanal.

Selección de recursos de datos

Para satisfacer los requisitos de latencia, el valor de d no debe ser demasiado grande. El UE debe excluir los recursos de tiempo más allá de los requisitos de latencia de un tiempo de generación de mensajes, d_{\max} se puede determinar en la capa de MAC. Esta exclusión puede incorporarse en la etapa 2.

15 Propuesta 1: d_{\max} no debe ser demasiado grande para cumplir con los requisitos de latencia, d_{\max} se puede determinar en la capa de MAC. Es necesario aclarar el significado de la subtrama "n". La (re)selección de recursos se realiza solamente en presencia de un mensaje a transmitir. Un contenido similar se expone en LTE Versión 12/13 D2D de TS36.321.

20 Propuesta 2: La subtrama n es una subtrama de activación de reelección. Cuando el UE tiene un paquete que transmitir, el UE puede activar la re(selección) de recursos.

En la etapa 3, la opción 3-2 es preferible.

Etapa 3-1: El UE mide los recursos de PSSCH restantes según la energía total recibida, prioriza las mediciones y selecciona un subconjunto.

El subconjunto incluye X % de los recursos que tienen la energía más baja. X es configurable.

25 Etapa 3-2: El UE selecciona aleatoriamente un recurso del subconjunto. Cuando X = 100, se puede aplicar una selección aleatoria pura entre recursos no excluidos.

Propuesta 3: La opción 3-2 es compatible con la etapa 3.

30 Para mitigar la restricción semidúplex y lograr una ganancia de combinación de HARQ, se deben considerar los recursos de retransmisión para un bloque de transporte (TB). Cuando se realiza una retransmisión en la etapa 3, se debe aclarar el "recurso". Las siguientes dos alternativas están disponibles.

Alternativa 1: Selección independiente para cada (re)transmisión

35 Cada SA reserva una transmisión en una sola subtrama. Al igual que un DSCH, cada transmisión implica una SA. Puede ser difícil incluir una asignación de recursos tan independiente en una SA. Para la combinación de HARQ, la SA puede requerir ID de procedimiento de HARQ, indicador de nuevos datos (NDI) y campos de versión redundancia (RV). Adicionalmente, existe una cierta restricción de selección de recursos entre un recurso inicial seleccionado y un siguiente recurso seleccionado con el fin de reducir el almacenamiento de HARQ. La restricción se puede realizar en la etapa 2. Cuando el UE selecciona secuencialmente recursos, los recursos seleccionados afectan previamente a la exclusión de recursos. Por ejemplo, se puede excluir en la etapa 2 que el UE seleccione una subtrama inicial $n + d1$, de la subtrama $n+d1-a$ a la subtrama $n+d1$, y a está (pre)configurada por la red o por un valor fijo. (Para cada TB y cada (re)transmisión), una transmisión de SA independiente es similar a una operación de HARQ asíncrona de DL. Para reducir el almacenamiento innecesario del UE, la diferencia de tiempo entre (re)transmisiones de un TB puede estar limitada por un umbral.

Alternativa 2: Selección del conjunto de recursos que incluye todas las (re)transmisiones

45 Cada SA puede reservar todas las (re)transmisiones posteriores. En este caso, puede producirse el siguiente problema. Qué combinación de posiciones de recursos de (re)transmisión debe considerar el UE puede convertirse en un problema. Si tiene lugar una transmisión inicial y una retransmisión en diferentes posiciones de frecuencia, una SA debe presentar un campo de indicación de recursos multifrecuencia. Por lo tanto, se genera la sobrecarga de un tamaño de bit de SA. Un procedimiento para indicar la posición de tiempo/frecuencia de los recursos de (re)transmisión en una sola SA puede ser problemático. Se puede utilizar un mecanismo tal como T-RPT, o la SA puede indicar una pluralidad de desplazamientos de tiempo entre una SA y los datos.

Es preferible la alternativa 1 entre las dos alternativas. La alternativa 1 puede tener un diseño común de contenido de SA independientemente de la asociación entre una SA y los datos, y reducir el tamaño del contenido de SA. Para la selección de recursos de retransmisión, se debe considerar la propiedad de portadora única. Cuando el UE selecciona múltiples recursos de transmisión, el UE debe seleccionar secuencialmente los recursos y excluir los recursos de la(s) subtrama(s) seleccionada(s) previamente.

Propuesta 4: Cada SA reserva una transmisión en una sola subtrama.

Propuesta 5: Cuando el UE selecciona múltiples recursos de transmisión, el UE debe seleccionar secuencialmente los recursos y excluir los recursos de la(s) subtrama(s) seleccionada(s) previamente

Selección de recursos de SA

Cmín debe garantizar un tiempo de procesamiento de un UE transmisor. Dado que una ventana de detección no incluye la subtrama (n-b), si b = 1, el UE supervisa la subtrama (n-1001) a la subtrama (n-2). Después de la supervisión, el UE selecciona un recurso requerido para transmitir una SA. Si un tiempo de procesamiento mínimo es de 4 subtramas, el UE puede transmitir la SA en la subtrama (n+2), es decir, Cmín = -2+4 = 2. Mientras tanto, la selección de recursos se activa en la subtrama n, y el UE puede tomar una decisión en la subtrama n y transmitir su SA en la subtrama (n+4). b = 0 y la ventana de detección debe incluir la subtrama n. De lo contrario, el UE no es capaz de reflejar las subtramas (n-1) y n.

Propuesta 6: Se requiere un tiempo de procesamiento del UE, es decir, $c \geq n+4$ en las operaciones de detección y transmisión de SA.

El UE puede seleccionar recursos de datos según la detección. En la RAN1 #84bis, un UE transmisor selecciona un intervalo de tiempo de un intervalo configurable en un modo de selección de recursos autónomo del UE. La diferencia de tiempo entre una SA y los datos es transmitida por la SA. El UE selecciona primero los recursos para los datos asociados. En relación con las posiciones de SA que pueden estar asociadas con los recursos de datos seleccionados (por ejemplo, posiciones de tiempo limitadas por un intervalo configurado de intervalos de tiempo entre una SA y los datos), las etapas de selección de recursos de datos pueden aplicarse para la selección de recursos de SA. Un umbral y un valor X pueden ser diferentes de los utilizados en la selección de recursos de datos.

Propuesta 7: Las etapas de selección de recursos de datos para los recursos de SA se pueden aplicar a las posiciones de SA asociadas con los recursos de datos seleccionados (por ejemplo, posiciones de tiempo limitadas por un intervalo configurado de lapsos de tiempo entre una SA y los datos).

Una ventaja principal de una operación de reserva radica en que un UE estima el nivel de interferencia de los próximos recursos según el resultado de detección de una ventana de tiempo anterior. La reelección de muchos recursos en esta operación puede producir la degradación del rendimiento. Para reducir la reelección innecesaria de recursos, los recursos de SA deben volver a seleccionarse solamente cuando se vuelvan a seleccionar los recursos de datos asociados.

Propuesta 8: Los recursos de SA son reelegidos por los recursos de datos asociados

Contenidos de la indicación de reserva de recursos

"e" representa la posición temporal de una reserva de recursos. En determinadas circunstancias, se puede generar un CAM cada 100 ms a 1000 ms. Dado que un vehículo no se mueve instantáneamente, la ubicación, la dirección y la velocidad del vehículo pueden cambiar gradualmente. Por consiguiente, un UE puede estimar un tiempo cuando se genera un CAM, durante un corto tiempo. Además, con la aplicación de un margen de temporización apropiado para absorber la fluctuación en el tiempo de un período de generación de mensajes, puede superarse el problema del descarte de recursos que supone que, cuando no llega un paquete, un UE no puede utilizar los recursos reservados. Por estas razones, no es necesario reservar recursos cada 100 ms, y puede ocurrir una reserva excesiva de recursos cada 100 ms. En esta operación, una SA señala explícitamente un período de reserva j.

Propuesta 1: Se indica explícitamente un período de reserva i.

Preferiblemente, J se fija en la especificación del estándar LTE, es decir, $J=1$. Esta opción puede reducir el tamaño de bits de una SA. Otra opción es que J (igual a un valor de contador) sea transmitido por una SA. En cualquiera de los casos, debe haber una indicación explícita SA que indique si el UE debe cambiar los recursos en una próxima transmisión.

Propuesta 2: J se fija en 1 en la especificación del estándar LTE.

Definición de la medición del nivel de congestión

Se define que nivel de congestión = (número de recursos de datos ocupados (o SA) en T)/(número de recursos de datos totales (o SA) en T).

En esta invención, T representa un intervalo de tiempo de medición, que puede ser fijo o (pre)configurado por la red. Si la potencia de DMRS medida (como RSRP) o la energía recibida (como RSSI) excede un umbral o se indica mediante la decodificación de SA, los recursos se declaran "en uso". Cada recurso puede ser un PRB o un grupo de PRB. Por ejemplo, el recurso puede ser idéntico a un subcanal. El umbral puede estar (pre)configurado. El UE puede realizar mediciones en cada grupo de recursos. El UE puede calcular el promedio de las mediciones de los grupos de recursos. Sin embargo, si los grupos de recursos se dividen según los tipos de UE, por ejemplo, si un grupo de recursos es para un UE peatonal (P-UE) y otro grupo de recursos es para un UE de vehículo, las mediciones del grupo por recurso también deben separarse.

Uso de la medición

De manera similar a las comunicaciones dedicadas de corto alcance (DSRC), se puede usar una medición del nivel de congestión para aplicar parámetros de transmisión. Por ejemplo, la medición del nivel de congestión puede usarse para determinar un tamaño de mensaje, una velocidad de generación de mensaje, un MCS, un tamaño de RB, el número de retransmisiones y la potencia de transmisión. Para aplicar los parámetros de transmisión, se pueden considerar dos soluciones. Una de las soluciones es una solución basada en la capa de aplicación, y la otra es una solución basada en la capa inalámbrica. En la solución basada en la capa de aplicación, el UE informa sobre una medición de congestión, y la capa de aplicación indica o cambia un tamaño de paquete y/o una velocidad de generación de mensajes. En la solución basada en una capa inalámbrica, la capa inalámbrica puede ajustar un MCS, un tamaño de RB, el número de retransmisiones y la potencia. El UE puede informar sobre su medición del nivel de congestión al eNB. El eNB puede controlar un tamaño de grupo de recursos y un intervalo de parámetros de transmisión. En vista del tiempo limitado para V2V WI, es preferible aplazar la notificación de una medición del nivel de congestión a un eNB y definir una operación del UE relacionada con V2X WI.

Propuesta 2: En vista del tiempo limitado del WI V2V, es preferible aplazar la notificación de una medición del nivel de congestión a un eNB y definir una operación del UE relacionada con el V2X WI.

Configuración del grupo de recursos de tiempo

En RAN1 #84B, se determinó multiplexar una SA y un grupo de datos asociado en la multiplexación por división de frecuencia (FDM) desde la perspectiva de un sistema. La SA y sus datos asociados pueden ocupar RB contiguos o no contiguos, y pueden transmitirse en el mismo TTI o TTI diferentes. El diseño del grupo de recursos FDMed ofrece las siguientes ventajas.

En primer lugar, el grupo de recursos FDMed puede disminuir una latencia. La estructura de recursos FDMed permite la transmisión inmediata de una SA y los datos asociados. Por el contrario, una estructura TDMed requiere la transmisión de una SA y datos en los respectivos grupos de recursos. Otra ventaja es que la emisión en banda se mitiga durante la transmisión de SA. En la estructura de recursos TDMed, se transmiten más SA en un grupo de SA, lo que aumenta la emisión mutua en banda. Además, este procedimiento puede aliviar el problema del semidúplex.

En segundo lugar, otra ventaja de la configuración del grupo de recursos FDMed es que las transmisiones FDMed y TDMed de una SA y los datos asociados son compatibles desde la perspectiva de un solo UE. Mientras tanto, si se diseña una estructura de grupo de recursos TDMed para una SA y datos, una SA TDMed y datos que no satisfacen los acuerdos de la RAN#1 84b (por ejemplo, una SA y datos asociados transmitidos en el mismo TTI) pueden ser compatibles.

Propuesta 1: Los recursos de SA y los recursos de datos son siempre FDMed desde la perspectiva de un sistema.

Si un grupo de recursos de SA y un grupo de recursos de datos son siempre FDMed desde la perspectiva del sistema, la señalización para la configuración de un grupo de recursos puede reducirse. En LTE Rel-12/13 D2D, un mapa de bits de grupo de recursos de SA y un mapa de bits de grupo de recursos de datos son transmitidos por señales individuales porque dos grupos de recursos son TDMed, mientras que un solo mapa de bits puede ser transmitido en una señal V2V con el fin de configurar una subtrama de enlace lateral común a un grupo de SA y a un grupo de datos.

Propuesta 2: En V2V basado en PC5, se señala un único mapa de bits para configurar subtramas de enlace lateral tanto para una SA como para un grupo de datos.

En la comunicación LTE Rel-12 D2D, se definió un período de control de enlace lateral (SC) para configurar un grupo de recursos. Sin embargo, el concepto de un período de SC no es necesario en una estructura de recursos V2V infinita. Un mapa de bits del grupo de recursos se repite dentro de un SFN (10240 ms).

Propuesta 3: El concepto de un período de SC no es necesario para una configuración de grupo de recursos. Un mapa de bits del grupo de recursos se repite dentro de un SFN (10240 ms).

Para la asignación de recursos V2V, se utilizan programación y detección semipersistentes. En el mecanismo de asignación de recursos semipersistente de enlace lateral, un período general de transmisión de mensajes es un múltiplo de 100 ms. Sin embargo, en LTE Rel-12/13 D2D, la longitud de un grupo de recursos, que es {40, 80, 160, 320} ms en las configuraciones FDD y TDD 1 a 5, {70, 140, 280} ms en la configuración TDD 0 y {60, 120, 240} ms en

la configuración TDD 6, no es divisible por 100 ms. Es decir, cuando el UE reserva recursos cada 100 ms, algunos recursos pueden no residir dentro de un grupo de recursos de enlace lateral. En consecuencia, se proponen nuevas longitudes de mapa de bits de grupo de recursos como 10 (un divisor común entre 100 y 10240) y 20 (el mayor factor común entre 100 y 10240). Específicamente, la longitud del mapa de bits es preferiblemente el mayor factor común entre un período de SPS (100, 200, ..., 1000) y un período de SFN (10240). Si se admiten varios períodos de SPS, la longitud del mapa de bits debe ser igual al mínimo de los máximos denominadores comunes de los períodos de SPS.

Sin embargo, dado que una longitud de mapa de bits se diseña según la duración de un procedimiento de HARQ, una longitud de mapa de bits de grupo de recursos heredado es mejor para la coexistencia entre PC5 y Uu. Un nuevo mapa de bits introducido es adecuado para una portadora dedicada V2V. Sin embargo, se prefiere usar la longitud del mapa de bits heredado para una portadora compartida. La red puede seleccionar una longitud de mapa de bits apropiada según una situación.

Propuesta 4: En V2V basado en PC5, las nuevas longitudes de mapa de bits, por ejemplo, 10 y 20 (divisores comunes entre 100 y 10240) se usan/introducen adicionalmente para una configuración de grupo de recursos. La red puede seleccionar una longitud de mapa de bits apropiada según una situación. Por ejemplo, se puede usar una longitud de mapa de bits heredado para una portadora compartida, mientras que se puede usar una nueva longitud de mapa de bits para una portadora dedicada.

Como se describió anteriormente, cuando se usa un mapa de bits de grupo de recursos heredado, algunos de los recursos reservados pueden estar fuera de un grupo de recursos. En este caso, dado que un paquete no se puede transmitir dentro del grupo de recursos, el paquete se descarta. Para evitar la pérdida de paquetes, si algunos de los recursos reservados se encuentran fuera de un grupo de recursos, se puede activar la reselección de recursos.

Propuesta 5: Si los recursos reservados se encuentran fuera de un grupo de recursos, se descarta un paquete y se puede activar la reselección de recursos.

Configuración del grupo de recursos de frecuencia

Para configurar un grupo de recursos de frecuencia, se puede reutilizar un procedimiento de señalización para una SA y un grupo de datos como se define en LTE Rel-12. La red señala los desplazamientos iniciales y finales, y un tamaño de subbanda. En RAN1 #85, se acordó permitir una definición de grupo de recursos donde una SA y los datos asociados transmitidos en la misma subtrama sean siempre adyacentes. La FIG. 11 ilustra grupos de recursos ejemplares. Esta estructura de grupo de recursos puede no ser implementada por la señalización de grupo de recursos de frecuencia de LTE Rel-12. Por consiguiente, existe la necesidad de un nuevo procedimiento de soporte adicional de una SA intercalada y un grupo de datos. La nueva señalización requiere nueva información, como el número de subbandas.

Propuesta 6: Los siguientes dos procedimientos se pueden usar para indicar los recursos de frecuencia de un grupo de recursos.

Uno de los procedimientos es reutilizar el procedimiento de señalización LTE Rel-12 para una SA y un grupo de datos. Una SA y los datos pueden usarse en TDM o FDM en PRB no adyacentes. El otro procedimiento es un nuevo procedimiento para soportar adicionalmente una SA intercalada y un grupo de datos. Esto se utiliza para una SA/datos FDMed en PRB adyacentes.

Subcanalización

La motivación de la subcanalización se puede resumir de la siguiente manera.

1) Reducción de la complejidad de la detección: Mientras que la detección de energía se realiza en un grupo de recursos de datos, una granularidad de detección puede basarse en un tamaño de subcanal. Un subcanal incluye un grupo de RB en la misma subtrama. Esto reduce la complejidad informática, en comparación con la detección a nivel de PRB.

2) Reducción de la fragmentación de recursos: Si se puede seleccionar alguna posición de recurso, los recursos pueden estar fragmentados.

3) Reducción del tamaño de bit de una indicación de recurso: Si todos los UE seleccionan recursos según un subcanal, se puede reducir el tamaño de bit de una indicación de recurso. Sin embargo, el tamaño de bit de RA de una SA no se reduce, para su futura liberación y flexibilidad futura.

Mientras que la detección de energía se realiza en un grupo de recursos de datos, una granularidad de detección puede basarse en un tamaño de subcanal. Un subcanal incluye un grupo de RB en la misma subtrama. Para satisfacer una regulación de PSD en una portadora de ITS, cada subcanal puede incluir RB distribuidos. El eNB puede configurar o preconfigurar el tamaño de subcanal de un grupo de recursos. El tamaño del subcanal debe ser igual en el grupo de recursos. Los diferentes subcanales deben tener grupos separados de RB. Una granularidad de asignación de recursos de frecuencia es igual al tamaño de un subcanal con el fin de reducir el número de bits de indicación. La FIG.

12 ilustra un ejemplo de subcanalización.

Propuesta 7: La subcanalización es compatible con V2V basado en PC5.

Contenidos de SCI

5 Es deseable diseñar el mismo tamaño de contenidos de SCI independientemente de una estructura de grupo de recursos y los recursos de tiempo/frecuencia de una SA y datos asociados, de modo que se minimicen los impactos en la LTE heredada y se reduzca la complejidad de decodificación a ciegas de un UE receptor.

Propuesta 1: Se diseña el mismo tamaño de contenidos de SCI independientemente de una estructura de grupo de recursos y los recursos de tiempo/frecuencia de una SA y los datos asociados.

10 Es preferible rediseñar el contenido de PSSCH para LTE Rel-12/13 D2D, ya que existe un campo innecesario o ineficiente para las operaciones V2V basadas en PC5.

15 - Asignación de recursos de frecuencia: Aunque un campo de asignación de recursos de frecuencia existente indica la asignación de recursos en los RB, la subcanalización puede realizarse para la asignación de recursos porque el tamaño de un mensaje V2V basado en PC5 es limitado. Por ejemplo, si hay 50 RB para un ancho de banda del sistema que se puede dividir en cinco subcanales, los bits de RA se pueden reducir a 4 bits por célula ($\log_2(5 * 6/2)$). Sin embargo, puede ser preferible mantener la misma indicación de recursos a nivel de RB que en LTE heredado, para una flexibilidad futura.

20 Generación de secuencia o ID de fuente: Una operación V2V está destinada a la difusión y busca la seguridad, lo que obvia la necesidad de un ID de destino de grupo. Sin embargo, para aleatorizar una secuencia de aleatorización y una secuencia de datos de DMRS, se puede incluir algún ID en una SA. Un ID de origen de una capa superior puede ser una opción para la aleatorización. Los 8 LSB de un ID de destino se sustituyen por los de un ID de origen. Como otra opción, se puede entregar un campo explícito en una SA.

25 Desplazamiento de tiempo entre PSCCH y PSSCH: En RAN1 # 84bis, se acordó que el tiempo de programación entre una SA y los datos asociados es variable. Para respaldar esta flexibilidad, la SA puede indicar un desplazamiento de tiempo entre la SA y los datos. Si el desplazamiento de tiempo es 0, la SA y sus datos asociados pueden ser FDMed desde la perspectiva de un solo UE. De lo contrario, el desplazamiento de tiempo no es 0, y la SA y los datos pueden ser TDMed según el desplazamiento de tiempo.

Prioridad: En RAN1 #85, se acordó que SCI incluye explícitamente información de prioridad.

30 - ID de procedimiento de NDI, RV y HARQ: Estos campos se utilizan para la combinación de datos de HARQ. Un ID de procedimiento de HARQ se puede combinar con un ID de generación de secuencia.

- MCS: Es necesario un campo MCS.

Información sobre "e": Este campo indica la periodicidad de la reserva. Para i, se puede suponer que 4 bits se indican en [0, 10].

35 - Bits reservados para futuras versiones: Se puede considerar un campo CIF. Si se admite una operación de múltiples portadoras, una SA de transmisión de frecuencia portadora puede ser diferente de los datos de transmisión de frecuencia portadora. Algunos de los bits reservados pueden considerarse para otros fines.

- CRC: Se puede considerar un campo CRC de 16 bits.

En conclusión, los contenidos de SCI propuestos se dan como se ilustra en la Tabla 1 a continuación.

[Tabla 1]

<p>No hay TA en SA ya que se acordó que N_TA_SL=0 en RAN1 #85.</p> <p>El número de bits de SA, incluyendo CRC, debe ser inferior a 64 para confirmar la suposición de trabajo donde está trabajando RAN4.</p> <p>Posible contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCS (5 bits) - ID de origen (8 bits) - Asignación de recursos (hasta 13 bits) - Desplazamiento de tiempo a los datos asociados (3 bits) - Prioridad (3 bits utilizando el mismo número de PPPP) - NDI (1 bit) - RV (2 bits) - ID de procedimiento de HARQ (o enlace lateral) (3 bits) - Información sobre "e" (4 bits suponiendo una indicación en [0, 10] para i) - Campo reservado para futuras versiones. - CRC (16 bits)

5 Mientras tanto, en RAN1 #85, hay una suposición de trabajo de que una SSSS V2V usa una secuencia de una SSS de subtrama-5 para evitar la confusión de fuente de sincronización entre un UE D2D y un UE V2V. De manera similar, se acordó que una posición de símbolo de DMRS de un PSBCH para V2V es diferente de una posición de símbolo de DMRS como se define en LTE Rel-12/13 heredado.

Propuesta 1: Una SSSS para V2V utiliza una secuencia de una SSS de subtrama-5.

En RAN1 #83, se acordó lo siguiente en relación con la sincronización V2V.

10 La transmisión de SLSS y PSBCH de un UE es compatible con V2V basado en PC5.

- La capacidad del UE de transmisión de SLSS se analizará más adelante.

- El formato físico LTE Rel-12/13 de SLSS/PBSCH es el punto de partida, y el número y la posición de FFS de una DMRS de PSBCH, un índice raíz de PSSS, un ID de SLSS, etc. se tratan más adelante.

15 El procedimiento de sincronización LTE Rel-12/13 (por ejemplo, prioridad de referencia de sincronización) es el punto de partida, y el contenido de PBSCH se analiza más adelante, "un GNSS o un equivalente de GNSS tiene la máxima prioridad de fuente de sincronización para el tiempo y la frecuencia cuando un UE de vehículo recibe directamente el GNSS o el equivalente de GNSS con suficiente fiabilidad y no detecta ninguna célula en ninguna portadora". RAN1 necesita estudiar el impacto de este acuerdo existente en la operación de Uu.

Se debe admitir el siguiente procedimiento de sincronización descrito en la Tabla 2.

[Tabla 2]

<p><i>La prioridad de la fuente de sincronización incluye al menos la referencia de tiempo de transmisión.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>FFS si hay alguna diferenciación dependiendo de si eNB está sincronizado con GNSS en las transmisiones de SLSS correspondientes</i> • <i>SLSS transmitido desde UE fuera de cobertura directamente sincronizado con GNSS o equivalente de GNSS con suficiente fiabilidad se diferencia de SLSS_net con indicador de cobertura 1</i> • <i>Al menos reutilizar el orden de prioridad SLSS_net con el indicador de cobertura 1, SLSS_net con el indicador de cobertura 0, SLSS_oon</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>FFS: cualquier nueva prioridad se puede definir si se muestran los beneficios</i> - <i>FFS: Definición de SLSS_net, SLSS_oon</i> - <i>FFS: GNSS o prioridad equivalente de GNSS</i> • <i>Supuesto de trabajo: La prioridad de SLSS transmitido desde UE en cobertura directamente sincronizado con GNSS o equivalente de GNSS con suficiente fiabilidad es el mismo que la del SLSS_net con el indicador de cobertura 1</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>FFS: SLSS transmitido desde UE en cobertura utilizando GNSS o equivalente de GNSS está configurado por eNB</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>FFS: si el SLSS configurado utiliza la misma configuración que el SLSS D2D Rel-12 o no</i> - <i>FFS: SLSS transmitido desde UE en cobertura utilizando GNSS o equivalente de GNSS se toma de SLSS_net con indicador de cobertura 1</i> - <i>FFS: Periodicidad del recurso de sincronización</i> <p><i>FFS: Criterios para seleccionar entre señales recibidas con la misma prioridad (por ejemplo, hasta la implementación del UE)</i></p>
--

5 A partir de la suposición de trabajo, la prioridad de un SLSS transmitido desde un UE de cobertura sincronizado directamente con el GNSS es igual a la prioridad de SLSS_net con un indicador de cobertura establecido en 1. Además, un SLSS transmitido desde un UE fuera de cobertura directamente sincronizado con el GNSS se diferencia de SLSS_net. La prioridad del SLSS transmitido desde el UE fuera de cobertura directamente sincronizado con el GNSS es igual a la de SLSS_net con un indicador no volátil 1 porque no hay razón para diferenciar las señales de sincronización basadas en GNSS entre un UE en cobertura y un UE fuera de cobertura.

10 En caso de fuera de cobertura, las prioridades de las fuentes de sincronización se dan en la Tabla 3 siguiente.

[Tabla 3]

<p>P1: GNSS</p> <p>P2: las siguientes señales de SLSS tienen la misma prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SLSS_net con indicador en cobertura 1 - SLSS_net_GNSS (un ID está reservado para un UE sincronizado directamente con GNSS) con indicador de cobertura 1 <p>P3: las siguientes señales de SLSS tienen la misma prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SLSS_net con indicador en cobertura 0 - SLSS_net_GNSS con indicador en cobertura 0 <p>P4: SLSS_oon con indicador en cobertura 0</p>

Propuesta 2: Se reserva un ID de SLSS_net para una señal de sincronización basada en GNSS. Con el tiempo, el ID + 168 se reserva para un UE directo basado en GNSS

Propuesta 3: En caso de fuera de cobertura, las prioridades de las fuentes de sincronización se dan en la Tabla 4 siguiente.

5

[Tabla 4]

<p>P1: GNSS</p> <p>P2: las siguientes señales de SLSS tienen la misma prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SLSS_net con indicador en cobertura 1 - SLSS_net_GNSS (un ID está reservado para un UE sincronizado directamente con GNSS) con indicador de cobertura 1 <p>P3: las siguientes señales de SLSS tienen la misma prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SLSS_net con indicador en cobertura 0 - SLSS_net_GNSS con indicador en cobertura 0 <p>P4: SLSS_oon con indicador en cobertura 0</p>

Un SLSS siempre es más bajo que un eNB. De lo contrario, se debe implementar un nuevo requisito de RRM para analizar la transición de referencia de sincronización del eNB al SLSS. Teniendo en cuenta la baja prioridad de esta cuestión, el beneficio no está claro.

10

Selección de portadora de referencia para V2V basado en PC5: Si no hay un eNB en una portadora PC5, el UE puede derivar una referencia de temporización de una de una portadora Uu y una portadora eNB. Esta función ya se ha especificado en LTE Rel-13.

Propuesta 4: El eNB puede indicar una portadora que se utilizará para una referencia de temporización y mediciones de DL en una portadora PC5.

15

Además, se observa que un PSBCH de 4 bits tiene un suelo de error con la estructura de DMRS acordada. Es necesario cambiar un número de bit. La Tabla 5 ilustra el rendimiento de decodificación de PSBCH para diferentes tamaños de bits de PSBCH.

[Tabla 5]

AWGN	BLER		
	N.º 0: Perforación en RX		
SNR	nBit	No	Sí
-6	40	0,0024	0,75
	41	0,0001	0,0001
	48	0	0,0007
	32	0	0,0002

20

En la tabla anterior, "No" significa que se usa el símbolo # 0, y "Sí" significa que se perfora el símbolo # 0. Cuando se perfora el primer símbolo, el rendimiento de la tasa de error de bloque (BLER) tiene un suelo de error.

Observación 1: El PSBCH de 4 bits tiene un suelo de error con la estructura de DMS acordada.

Propuesta 5: Se puede cambiar un tamaño de bit reservado para evitar un rendimiento de BLER deficiente del PSBCH.

En RAN1 #85, se supone que el período de SLSS/PSBCH es de 200 ms. Sin embargo, este período no es divisible por el período de SFN, lo que puede dar lugar a un fallo de detección de una señal de sincronización entre períodos de SFN. En particular, el rendimiento de decodificación de PSBCH de una sola descarga puede no ser apropiado a alta velocidad. En este caso, el UE debe obtener un número de trama D2D (DFN) mediante la acumulación de múltiples recepciones de PSBCH o intentar múltiples decodificaciones para múltiples recepciones de PSBCH. Si se utiliza el período de SLS/PSBCH de 200 ms, el UE no puede acumular múltiples SLSS/PSBCH en un límite del período de SFN. Como resultado, puede aumentar la latencia de sincronización.

Propuesta 6: El período de SFN debe ser divisible por el período de SLSS/PSBCH. Por ejemplo, el período de SLSS/PSBCH debe ser de 80 o 160 ms.

Las descripciones anteriores son aplicables a UL o DL, no se limitan a la comunicación de dirección entre los UE. En esta invención, un eNB o un nodo de retransmisión pueden usar los procedimientos propuestos.

Dado que los ejemplos de los procedimientos propuestos anteriormente pueden incluirse como uno de los procedimientos para implementar la presente descripción, es evidente que los ejemplos pueden considerarse procedimientos propuestos. Además, los procedimientos propuestos anteriores pueden implementarse de forma independiente, o algunos de los procedimientos pueden implementarse en combinación (o fusionarse). Además, puede regularse que la información que indica si se aplican los procedimientos propuestos (o información sobre las reglas de los procedimientos propuestos) se indique a un UE mediante una señal predefinida (o una señal de capa física o de capa superior) por un eNB.

Configuración del aparato según la realización de la presente descripción

La FIG. 13 es un diagrama de bloques de un punto de transmisión y un UE según una realización de la presente descripción.

En referencia a la FIG. 13, un punto de transmisión 10 según la presente descripción puede incluir un receptor 11, un transmisor 12, un procesador 13, una memoria 14 y una pluralidad de antenas 15. La pluralidad de antenas 15 significa que el punto de transmisión 10 admite una transmisión y recepción MIMO. El receptor 11 puede recibir diversas señales, datos e información de UL de un UE. El transmisor 12 puede transmitir diversas señales, datos e información de DL a un UE. El procesador 13 puede proporcionar un control general al punto de transmisión 10.

El procesador 13 del punto de transmisión 10 según una realización de la presente descripción puede procesar los requisitos de cada una de las realizaciones anteriores.

Además, el procesador 13 del punto de transmisión 10 puede funcionar para calcular y procesar la información recibida por el punto de transmisión 10 y la información que se transmitirá al exterior. La memoria 14 puede almacenar la información calculada y procesada durante un tiempo predeterminado, y puede reemplazarse por un componente tal como una memoria intermedia (no se muestra).

Con una referencia continua a la FIG. 13, un UE 20 según la presente descripción puede incluir un receptor 21, un transmisor 22, un procesador 23, una memoria 24 y una pluralidad de antenas 15. La pluralidad de antenas 15 significa que el UE 20 admite una transmisión y recepción MIMO. El receptor 21 puede recibir diversas señales, datos e información de DL de un eNB. El transmisor 22 puede transmitir diversas señales, datos e información de UL a un eNB. El procesador 23 puede proporcionar un control general al UE 20.

El procesador 23 del UE 20 según una realización de la presente descripción puede procesar los requisitos de cada una de las realizaciones anteriores. Específicamente, el procesador puede seleccionar recursos para transmitir una pluralidad de datos y transmitir la pluralidad de datos en los recursos seleccionados. El UE está configurado para realizar una transmisión mediante detección. Si el UE falla en la transmisión sucesiva de los datos un número predeterminado o más veces, el UE puede realizar una reelección de recursos.

El procesador 23 del UE 20 también puede realizar una función de procesamiento computacional de la información recibida por el UE 20 y la información que se transmitirá al exterior, y la memoria 24 puede almacenar la información procesada computacionalmente y similares durante un tiempo predeterminado y puede reemplazarse por un componente tal como una memoria intermedia (no mostrada).

La configuración específica del aparato de punto de transmisión y el UE puede implementarse de modo que los detalles descritos en las diversas realizaciones de la presente descripción puedan aplicarse independientemente o implementarse de modo que dos o más de las realizaciones se apliquen al mismo tiempo. Para mayor claridad, se omite la descripción redundante.

Además, en la descripción de la FIG. 13, la descripción del punto de transmisión 10 es aplicable de la misma manera a una retransmisión que una entidad de transmisión de DL o una entidad de recepción de UL, y la descripción del UE 20 es aplicable de la misma manera a la retransmisión que una entidad de recepción de DL y una entidad de transmisión de UL.

Las realizaciones de la presente descripción se pueden implementar por varios medios, por ejemplo, hardware, firmware, software o una combinación de los mismos.

5 En una configuración de hardware, las realizaciones de la presente descripción pueden lograrse mediante uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables en campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, etc.

10 En una configuración de firmware o software, un procedimiento según las realizaciones de la presente descripción puede implementarse en forma de un módulo, un procedimiento, una función, etc. El código de software puede almacenarse en un conjunto de memoria y ser ejecutado por un procesador. El conjunto de memoria está ubicado en el interior o exterior del procesador y puede transmitir y recibir datos hacia y desde el procesador a través de varios medios conocidos.

15 Como se describió anteriormente, se ha proporcionado una descripción detallada de realizaciones preferidas de la presente descripción para que los expertos en la materia puedan implementar y realizar la presente descripción. Si bien se ha hecho referencia anteriormente a las realizaciones preferidas de la presente descripción, los expertos en la materia entenderán que se pueden realizar diversas modificaciones y alteraciones a la presente descripción dentro del alcance de la presente descripción. Por ejemplo, los expertos en la materia pueden usar los componentes descritos en las realizaciones anteriores en combinación. Por tanto, las realizaciones anteriores deben interpretarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la descripción debe ser determinado por las reivindicaciones adjuntas.

20 **Aplicación Industrial**

Las realizaciones descritas anteriormente de la presente descripción son aplicables a diversos sistemas de comunicación móvil.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de una señal de enlace lateral, realizado por un dispositivo terminal (20), comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir, a través de señalización de capa superior, información con respecto a una condición de reelección de recursos,
- seleccionar, según la detección, recursos periódicos que tienen un período semipersistente en una región de recursos configurada en el dispositivo terminal (20) para transmitir múltiples conjuntos de datos de enlace lateral;
- y
- 10 descartar una o más transmisiones de enlace lateral en los recursos periódicos seleccionados,
- determinar un primer número relacionado con un número de veces de transmisiones de enlace lateral descartadas consecutivamente en los recursos periódicos seleccionados para la pluralidad de conjuntos de datos de enlace lateral;
- 15 realizar una reelección de recursos según la condición de reelección de recursos,
- donde la condición de reelección de recursos incluye una primera condición que se satisface según que el primer número es un número específico configurado en el dispositivo terminal (20) a través de la señalización de capa superior,
- 20 donde el número específico configurado en el dispositivo terminal (20) a través de la señalización de capa superior es superior a 1,
- y
- donde, según que el primer número es el número específico, la reelección de recursos se realiza independientemente de un contador relacionado con la reelección de recursos.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde los recursos periódicos se seleccionan según un mapa de bits que indica si un recurso correspondiente está disponible para una transmisión y recepción de datos.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 2, donde el mapa de bits se aplica repetidamente dentro de un período de número de trama de sistema, SFN.
4. El procedimiento según la reivindicación 3, donde una longitud del mapa de bits es un factor común entre un período de asignación de recursos de la región de recursos y el período de SFN.
5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:
- 30 determinar, mediante el dispositivo terminal (20), que la primera condición no se satisface si el número de veces de las una o más transmisiones de enlace lateral descartadas es inferior al número específico, o si las una o más transmisiones de enlace lateral descartadas no son consecutivas.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las condiciones de reelección de recursos incluyen una condición que se satisface cuando se cambia la región de recursos configurada.
- 35 7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la región de recursos es un grupo de recursos de enlace lateral configurado en el dispositivo terminal (20).
8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo terminal (20) es un equipo de usuario, UE, configurado para funcionar en un sistema de comunicación inalámbrica basado en un proyecto de asociación de tercera generación, 3GPP.
- 40 9. Un dispositivo terminal (20) configurado para procesar una señal para comunicación inalámbrica, comprendiendo el dispositivo terminal (20):
- una memoria (24) configurada para almacenar códigos de programa; y
- un procesador (23) configurado para ejecutar los códigos de programa,
- donde el procesador (23) está configurado además para llevar a cabo el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
- 45 10. El dispositivo terminal (20) según la reivindicación 9, donde el dispositivo terminal (20) comprende un circuito integrado específico para aplicaciones, ASIC, o un dispositivo de procesamiento de señal digital.

11. El dispositivo terminal (20) según la reivindicación 9, que comprende, además:

un transceptor (21, 22) configurado para transmitir o recibir una señal inalámbrica bajo el control del procesador (23).

5 12. El dispositivo terminal (20) según la reivindicación 11, donde el dispositivo terminal (20) es un equipo de usuario, UE, configurado para funcionar en un sistema de comunicación inalámbrica basado en un proyecto de asociación de tercera generación, 3GPP.

13. Un medio (24) legible por procesador (23) que tiene registrados en el mismo código de programa que, cuando son ejecutados por un procesador de un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

FIG. 2

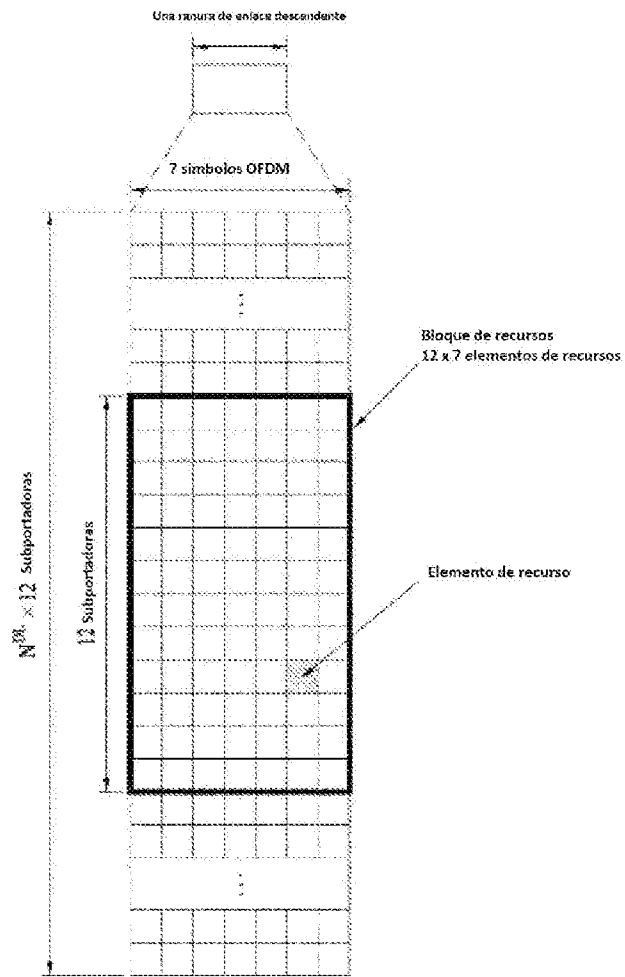


FIG. 3

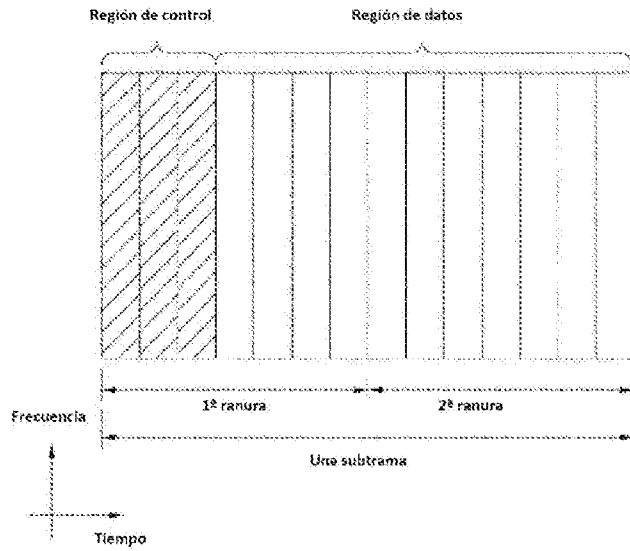


FIG. 4

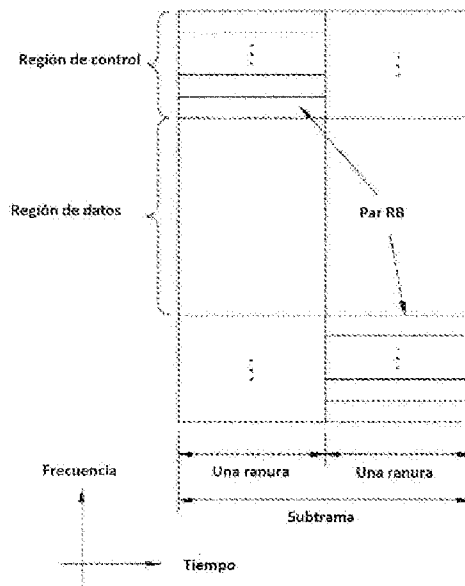
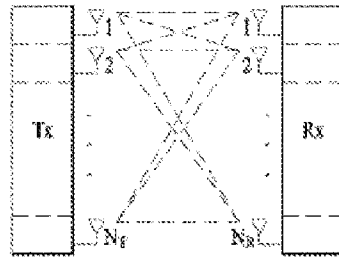
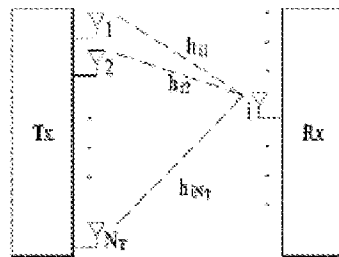


FIG. 5



(a)



(b)

FIG. 6

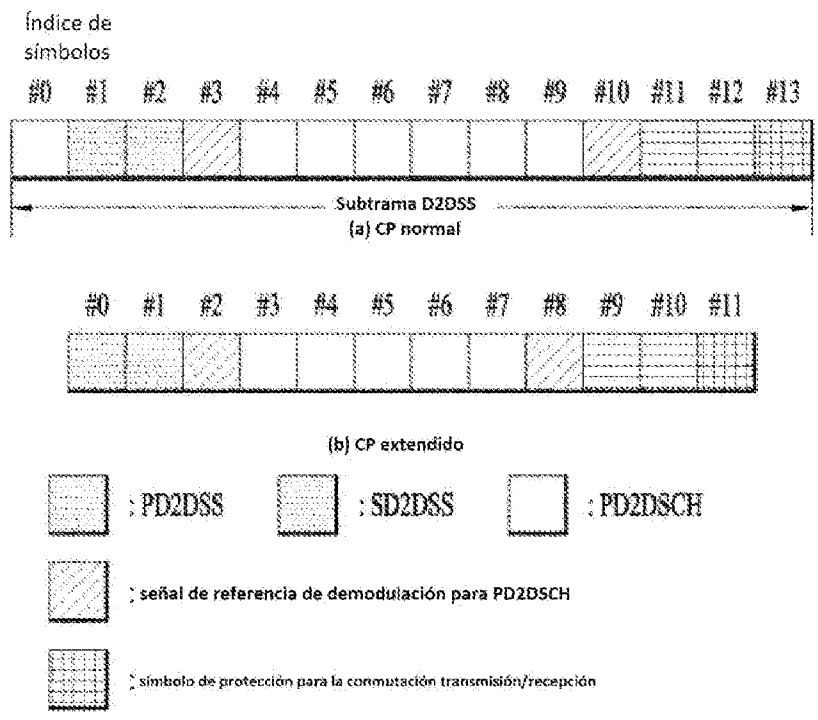


FIG. 7

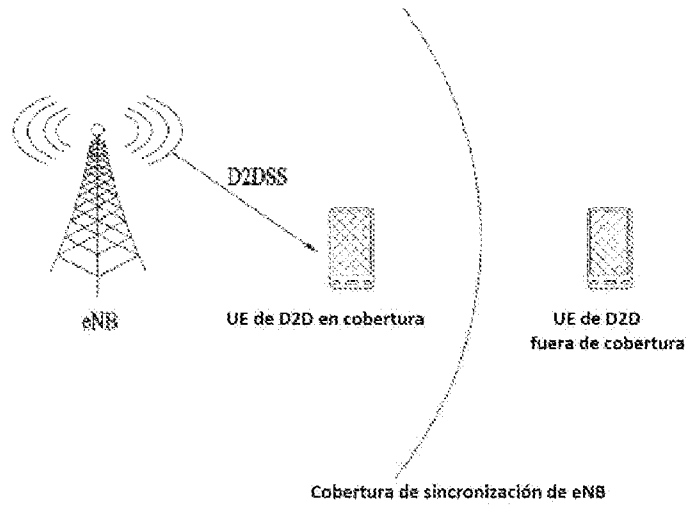


FIG. 8

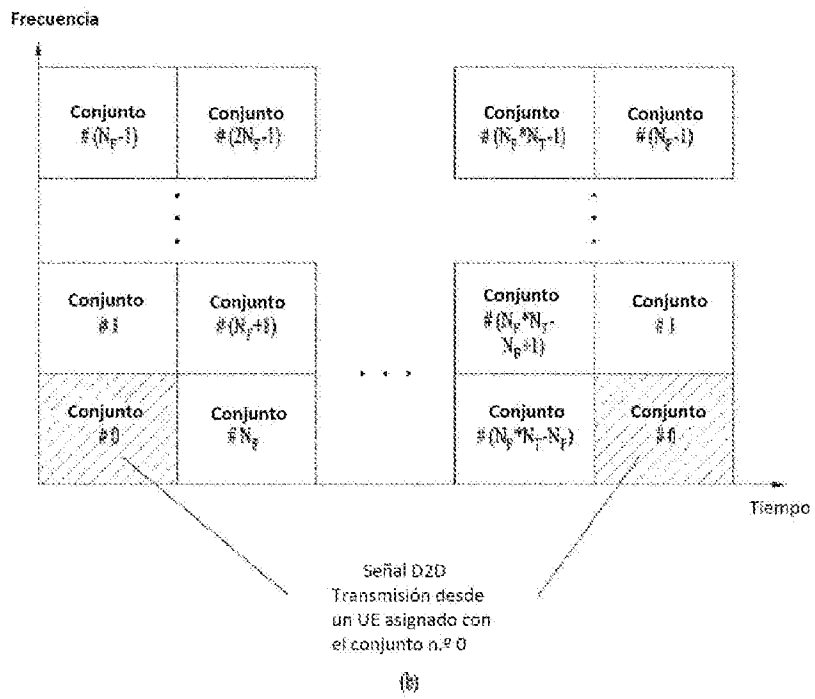
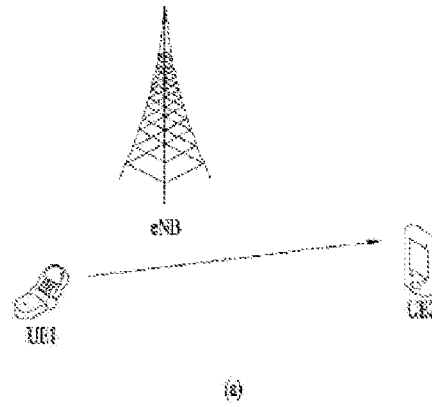


FIG. 9

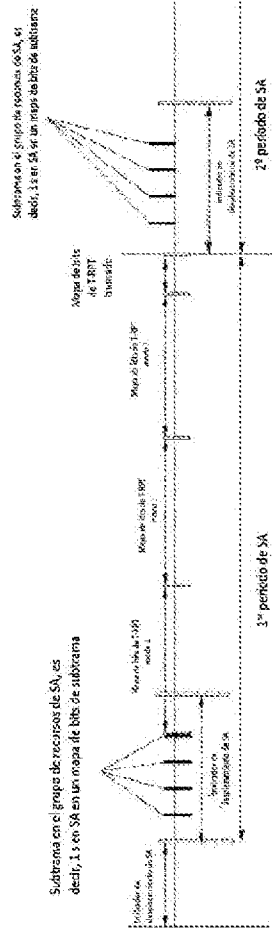
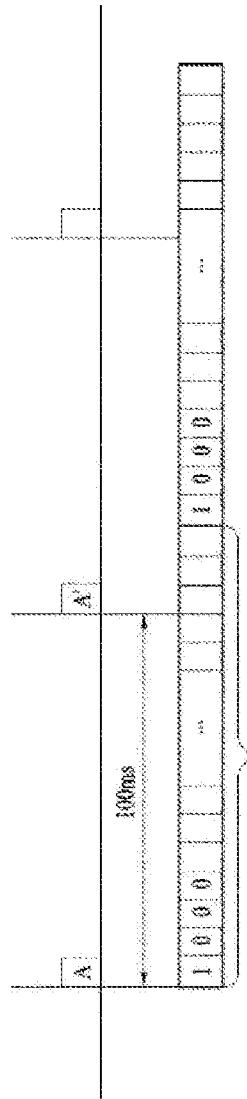


FIG. 10



Mapa de bits del grupo de recursos:

FIG. 11

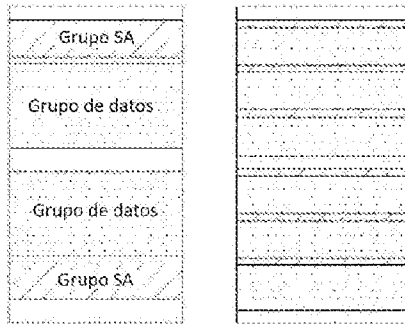


FIG. 12

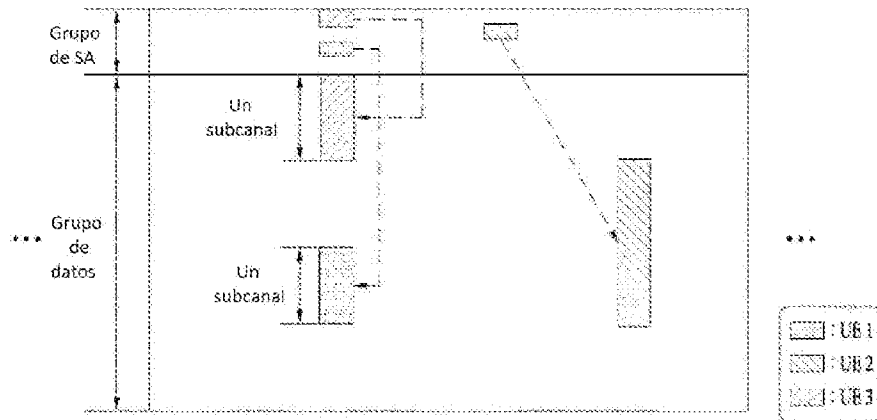


FIG. 13

