

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 735**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2015 PCT/KR2015/002819**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15142139**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2015 E 15765378 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3120514**

54 Título: **Procedimiento y aparato para transmitir y recibir una señal de referencia en una comunicación entre dispositivos**

30 Prioridad:

21.03.2014 KR 20140033627

20.05.2014 KR 20140060631

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

04.07.2019

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)

129, Samsung-roYeongtong-gu

Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR

72 Inventor/es:

RO, SANG-MIN;

KWAK, YONG-JUN;

JEONG, KYEONG-IN y

JI, HYOUNG-JU

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 718 735 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 y aparato para transmitir y recibir una señal de referencia en una comunicación entre dispositivos

Campo técnico

5 La presente divulgación versa acerca de procedimientos y de aparatos para comunicar señales de referencia en comunicaciones entre dispositivos (D2D).

Técnica antecedente

10 Tras llevar a cabo comunicaciones de datos, un dispositivo de transmisión normalmente codifica un bloque de bits constituido por datos que han de ser transmitidos en una secuencia codificada, modula la misma y transmite, a un dispositivo de recepción, la señal modulada junto con una señal de referencia para la demodulación (señal de referencia de demodulación (DM RS)). En este caso, el dispositivo de recepción estima un canal mediante la DM RS de la señal recibida y utiliza el canal estimado para desmodular la señal recibida.

15 El bloque de bits de datos obtenido tras la demodulación es decodificado utilizando la misma secuencia de codificación que la utilizada en el dispositivo de transmisión. Se proporcionan una codificación y una decodificación para aleatorizar la influencia de las señales de interferencia sobre el bloque de bits de datos. Para una demodulación y una codificación de la señal utilizando la DM RS, aquí, el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción deberían compartir la información necesaria para generar la misma DM RS y la misma secuencia de codificación. Con ese fin, los sistemas típicos de comunicaciones celulares permiten que la señal de radiodifusión que transmite una DM RS proporcione a un equipo de usuario (UE) (que es un terminal o un dispositivo) en la célula los parámetros necesarios para generar la DM RS y/o la secuencia de codificación, de forma que los UE puedan recibir exactamente la DM RS de la señal de radiodifusión en función de los parámetros.

20 El proyecto de asociación de tercer de tercera generación (3GPP), una organización para estandarizar comunicaciones asíncronas de teléfonos móviles, expone la idea para permitir un estándar de evolución a largo plazo (LTE), un sistema de comunicaciones móviles de última generación, para soportar comunicaciones inalámbricas entre UE o entre dispositivos, denominada comunicación entre dispositivos (D2D), al igual que las comunicaciones inalámbricas entre una estación base (BS) y un UE. El estándar LTE convencional solo soporta la comunicación inalámbrica entre una BS y un UE, y la generación de DM RS y la codificación se realizan de una forma apropiada para tal entorno de comunicaciones.

25 En el entorno convencional de comunicaciones inalámbricas LTE, es la estación base y el terminal en la cobertura de servicio de la estación base que llevan a cabo una comunicación de datos, y la estación base y el terminal pueden compartir con facilidad la información necesaria para generar DM RS e inicializar una secuencia de codificación. Sin embargo, las comunicaciones D2D pueden encontrar situaciones en las que los terminales o dispositivos que participan en una comunicación de datos pueden pertenecer a la cobertura de servicio de distintas estaciones base, un terminal o dispositivo específico no puede ser atendido por una estación base o se aleja de la cobertura de servicio, haciendo que sea difícil que los dispositivos compartan la información necesaria para generar DM RS e inicializar una secuencia de codificación. Entre otros, el soporte de comunicaciones de uno a muchos, es decir, comunicaciones de radiodifusión, entre dispositivos en el estándar LTE del 3GPP, es un tema principal de los estudios en curso.

30 Además, el 3GPP expone sistemas de respaldo de la operación para que un terminal D2D descubra otros terminales D2D colindantes en el estándar LTE. Con este fin, cada terminal D2D transmite una señal de descubrimiento. La señal de descubrimiento se utiliza para otros terminales D2D para reconocer la presencia del terminal D2D. Cada terminal D2D transmite su propia señal de descubrimiento en algunos recursos de tiempo y de frecuencia configurados para comunicar la señal de descubrimiento e intenta detectar las señales de descubrimiento transmitidas de otros terminales D2D utilizando el resto de los recursos de tiempo y de frecuencia. A partir de entonces, los terminales D2D determinan si hay terminales D2D correspondientes a los recursos de tiempo y de frecuencia en los que se ha intentado la detección. La señal de descubrimiento puede incluir un mensaje que contiene información relacionada con el terminal que ha transmitido la señal de descubrimiento y una DM RS para desmodular el mensaje. Los bits que constituyen el bloque del mensaje pueden ser codificados antes de ser modulados.

35 Se debería soportar la operación de descubrimiento D2D descrita anteriormente para permitir el descubrimiento entre terminales D2D en la cobertura de servicio de distintas estaciones base y el descubrimiento D2D entre un terminal conectado con el control de recursos de radio (RRC) y un terminal inactivo de RRC.

40 Las DM RS existentes y los esquemas de generación del preámbulo definidos en el estándar LTE no pueden aplicarse a las comunicaciones D2D. Por ejemplo, en un caso en el que los terminales D2D pertenecen a la cobertura de servicio de distintas estaciones base, la generación de una secuencia de DM RS requiere una sobrecarga de señalización entre estaciones base para compartir la información relacionada con las estaciones base a las que pertenecen los terminales D2D, respectivamente. Además, a no ser que los terminales D2D puedan ser

atendidos por las estaciones base, no pueden utilizar información relacionada con las estaciones base y una mayor señalización desde las estaciones base, que son inevitables para la generación de las DM RS y los preámbulos.

La anterior información se presenta como información antecedente únicamente para contribuir a la comprensión de la presente divulgación. No se ha realizado ninguna determinación, y no se realiza ninguna afirmación, en cuanto a si cualquier elemento de lo anterior podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la presente divulgación.

Varias monografías expositivas con respecto a la normalización exponen problemas, en general, en conexión con una comunicación D2D, tal como:

Intel Corporation, "On D2D Communication Design Aspects in Public Safety Scenarios", 3GPP RAN WG1 Encuentro nº 74, Barcelona, España, 19.-23. Agosto 2013;
 Ericsson, "On Scrambling of D2D Channels", 3GPP RAN WG1 Encuentro nº 76, Praga, Rep. Checa, 10.-14. Feb. 2014;
 Ericsson, "Synchronization Procedures for D2D Discovery and Communication", 3GPP RAN WG1 Encuentro nº 76, Praga, Rep. Checa, 10.-14. Feb. 2014;
 INTERDIGITAL, "Physical Channel Design for D2D communication", 3GPP TSG-RAN WG1 Encuentro nº 75, San Francisco. EE. UU., 2 de noviembre, 2013; y
 ZTE, "Considerations on Synchronization of D2D Broadcast Communications", 3GPP TSG-RAN WG1 Encuentro nº 75, San Francisco. EE. UU., 2 de noviembre, 2013.

El documento US 2013 0315152 A1 da a conocer un procedimiento que incluye determinar un preámbulo, al menos una porción del cual es única a uno o más equipos de usuario para una comunicación entre dispositivos de una o más subtramas en una banda, y llevar a cabo la comunicación entre dispositivos de las una o más subtramas que comprenden el preámbulo en la banda.

El documento WO 2013 191367 A1 versa acerca de un sistema de comunicaciones inalámbricas. Más en particular, el documento versa acerca de un procedimiento mediante el cual un terminal recibe una señal en un sistema de comunicaciones inalámbricas que soportan una comunicación entre dispositivos (D2D) y un aparato al efecto, comprendiendo el procedimiento las etapas de: recibir, procedente de una estación base, información acerca de una segunda señal para una comunicación D2D; recibir, procedente de la estación base, información acerca de una primera señal que actúa como una señal de interferencia; recibir la segunda señal junto con la primera señal procedente de un segundo terminal; y retirar la primera señal de la segunda señal utilizando la información sobre las señales primera y segunda, incluyendo la información sobre la segunda señal un indicador para indicar si la segunda señal tiene el mismo formato que el utilizado en un sistema LTE del 3GPP, y la información acerca de la segunda señal incluye, además, información acerca de un parámetro distinto del que se utiliza en el sistema LTE del 3GPP, si la segunda señal no tiene el mismo formato que el utilizado en el sistema LTE del 3GPP.

El documento US 2014 0003320 A1 proporciona un marco para una comunicación eficaz hacia un grupo de comunicación local (LCG) y entre el mismo. El LCG puede ser una comunicación entre un individuo y un grupo o una comunicación entre una red y un grupo. La comunicación entre un individuo y un grupo puede ser unidireccional (por ejemplo, un individuo en el grupo puede enviar comunicaciones al resto de los usuarios con poca información de retorno) o bidireccional (por ejemplo, cada miembro del grupo puede tener la capacidad para compartir contenido con los miembros restantes del grupo). Según las técnicas introducidas en ese documento, el grupo de comunicación local puede estar anclado mediante un eNodoB de una red LTE, que puede utilizar una combinación de comunicaciones de multidifusión en el enlace descendente y de comunicaciones de unidifusión en el enlace ascendente.

Divulgación

Problema técnico

Los aspectos de la presente divulgación han de abordar al menos los problemas y/o las desventajas mencionados anteriormente y de proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. En consecuencia, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para generar una secuencia utilizada en una señal de referencia de demodulación (DM RS) y el preámbulo para adecuarse a un entorno de comunicaciones entre dispositivos (D2D).

Otro aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para generar una señal de referencia utilizada para comunicar datos de comunicaciones, una señal de referencia utilizada para comunicar un mensaje de señal de descubrimiento y una secuencia utilizada como preámbulo en comunicaciones D2D.

Otro aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para comunicar una señal de referencia utilizada para comunicaciones D2D.

La presente divulgación puede ser aplicable a la generación de una secuencia incluyendo un preámbulo y/o una DM RS de un terminal que lleva a cabo comunicaciones D2D.

Solución técnica

Según un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento para transmitir una señal de referencia en una comunicación D2D. El procedimiento incluye generar, mediante al menos un procesador de un terminal, una secuencia de señales de referencia de demodulación, DM RS, para la comunicación D2D basada en al menos una de una identidad de sincronización que identifica una señal de sincronización utilizada para la comunicación D2D, y una identidad de grupo de un grupo de comunicaciones al que pertenece el terminal; y transmitir, mediante un transceptor del terminal la secuencia de DM RS mediante una posición de símbolo predeterminada en una subtrama, caracterizado porque la señal de DM RS se genera en función de una secuencia pseudoaleatoria, estando generada la secuencia pseudoaleatoria en función de un valor de inicialización que tiene un valor constante, y en el que el valor de inicialización tiene el valor constante para una comunicación D2D distinta de un intervalo de valores de inicialización relacionado con la generación de una secuencia de DM RS para una transmisión de enlace ascendente.

Según otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento para recibir una señal de referencia en una comunicación D2D. El procedimiento incluye generar, mediante al menos un procesador de un primer terminal, una secuencia de señales de referencia de demodulación, DM RS, para la comunicación D2D en función de al menos una de una identidad de sincronización que identifica una señal de sincronización utilizada para la comunicación D2D y una identidad de grupo de un grupo de comunicación al que pertenece el primer terminal; recibir, mediante un transceptor del primer terminal, una señal de referencia transmitida desde un segundo terminal en posiciones de símbolo predeterminadas en una subtrama; y estimar un estado de canal utilizando la señal recibida de referencia y la secuencia generada de DM RS, caracterizado porque se genera la secuencia de DM RS en función de una secuencia pseudoaleatoria, generada la secuencia pseudoaleatoria en función de un valor de inicialización que tiene un valor constante, y en el que el valor de inicialización tiene el valor constante para una comunicación D2D distinto de un intervalo de valores de inicialización relacionados con la generación de una secuencia de DM RS para una transmisión de enlace ascendente.

Según otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato, que está configurado para llevar a cabo un procedimiento según al menos uno de los anteriores aspectos.

Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la divulgación serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada que, tomada junto con los dibujos adjuntos, divulga diversas realizaciones de la presente divulgación. La invención se define en las reivindicaciones adjuntas y esencialmente versa acerca de la décima realización divulgada de aquí en adelante. Se debe entender que cualquier otra referencia a realizaciones que no se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones es un ejemplo útil para comprender la invención.

Descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones de la presente divulgación serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- La FIG. 1 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 2 es una vista que ilustra un aparato para generar y comunicar una señal de referencia de demodulación (DM RS) en un sistema de comunicaciones inalámbricas según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 3 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 4 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 5 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para generar y transmitir una DM RS mediante un terminal según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para generar y transmitir una DM RS mediante un terminal según una realización de la presente divulgación;
- la FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para generar y transmitir una DM RS mediante un terminal según una realización de la presente divulgación.

En todos los dibujos, se comprenderá que los números similares de referencia harán referencia a partes, componentes y estructuras similares.

Modo de la invención

Se proporciona la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos para contribuir a una comprensión exhaustiva de la presente divulgación según se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Incluye diversos

detalles específicos para contribuir a esa comprensión, pero estos han de ser considerados meramente ejemplares. Además, se puede omitir la descripción de funciones y de construcciones bien conocidas en aras de la claridad y de la brevedad.

5 Los términos y las palabras utilizados en la descripción y en las reivindicaciones siguientes no están limitados a los significados bibliográficos, sino que son utilizados meramente por el inventor para permitir una comprensión clara y sistemática de la presente divulgación. En consecuencia, debería ser evidente para los expertos en la técnica que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación se proporcionan únicamente con un fin ilustrativo y no con el fin de limitar la presente divulgación según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

10 Se debe comprender que las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyen referentes plurales a no ser que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, una referencia a “una superficie componente” incluye una referencia a una o más de tales superficies.

15 Las realizaciones definidas en la presente memoria pueden ser utilizadas en diversos sistemas de radiocomunicaciones, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) y de FDMA de una sola portadora (SC-FDMA).

20 Los términos “sistema” y “red” pueden ser utilizados en la presente memoria, a veces, de forma intercambiable. Los sistemas de CDMA pueden implementar tecnologías de radio tales como el acceso universal a radiocomunicaciones terrestres (UTRA) o CDMA2000. UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variaciones de CMDA. CDMA2000 incluye los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Los sistemas de TDMA pueden implementar tecnologías de radio tales como UTRA evolucionado (E-UTRA), banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX)), IEEE 802.20 y flash OFDM.

25 UTRA y E-UTRA son parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). LTE del 3GPP es una versión posterior al UMTS que adopta el OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. Adicionalmente, tales sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden incluir, además, sistemas de red *ad hoc* entre dispositivos del mismo nivel (por ejemplo, entre móviles) que adoptan espectros autorizados no emparejados, una red inalámbrica de área local 802.xx (LAN), Bluetooth y otras técnicas de radiocomunicaciones de corto y/o de largo alcance.

30 Las realizaciones de la presente divulgación se describen en asociación con un terminal. El terminal puede ser denominado sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, dispositivo móvil, terminal de usuario, terminal, dispositivo de radiocomunicaciones, agente de usuario, dispositivo de usuario y/o equipo de usuario (UE). El terminal puede ser un teléfono móvil, una agenda electrónica (PDA), un dispositivo portátil con capacidades de acceso por radio, un ordenador informático u otro dispositivo de procesamiento conectado con un módem inalámbrico.

35 Además, se describen realizaciones de la presente divulgación en asociación con una estación base. La estación base puede ser denominada punto de acceso, nodo B, nodo B evolucionado (e nodo B, eNB) o con algún otro término.

40 Según se utiliza en la presente memoria, los términos “componente”, “sistema” y “módulo” pueden hacer referencia a una entidad relacionada con un ordenador, un soporte físico, un soporte lógico inalterable, una combinación de soporte físico y de soporte lógico, un soporte lógico y/o un soporte lógico de ejecución. Por ejemplo, el componente puede ser un procedimiento ejecutado en un procesador, un procesador, un objeto, un fichero de ejecución, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador, sin limitación a los mismos. Uno o más componentes pueden residir en un procedimiento y/o en un hilo de ejecución. Un componente puede estar ubicado en un único ordenador o puede estar distribuido entre dos o más ordenadores. Tales componentes pueden ser ejecutados por diversos soportes legibles por un ordenador con diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden llevar a cabo comunicaciones según una señal con uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos procedentes de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local o sistema distribuido y/o datos procedentes de un componente que interactúa con otros sistemas a través de una red, tal como Internet, mediante una señal).

50 Según se define en la presente memoria, se pueden implementar diversos aspectos o características como un procedimiento, un aparato y/o un artículo que utiliza técnicas estándar de programación y/o de diseño. Según se utiliza en la presente memoria, el término “artículo” puede incluir un programa de ordenador, un medio y/o un soporte que puede ser objeto de acceso por cualquier dispositivo legible por un ordenador. Por ejemplo, el soporte legible por un ordenador puede incluir, sin limitación, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disquete y/o una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD) y/o un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente y un dispositivo de memoria *flash* (por ejemplo, una memoria de solo lectura borrrable y programable (EPROM), una tarjeta, un lápiz y/o una memoria flash).

Además, los términos técnicos utilizados en la presente memoria, a no ser que se defina lo contrario en la presente memoria, deberían ser interpretados con los significados comprendidos por una persona con un nivel normal de dominio de la técnica a la que pertenece la presente divulgación, pero no de formas excesivamente exhaustivas o restrictivas.

- 5 Se debería interpretar que los términos “comprende” o “incluye” incluyen inevitablemente los componentes o las operaciones descritos en la presente memoria.

Según se utiliza en la presente memoria, el término “datos” incluye datos generales comunicados por un terminal tras una comunicación entre dispositivos (D2D) y un mensaje de una señal de descubrimiento utilizado para llevar a cabo una operación de descubrimiento entre terminales D2D. Según se menciona en la presente memoria, la expresión “señal de referencia de demodulación (DM RS)” incluye cualquiera de una señal de referencia, una secuencia y un preámbulo que pueden ser utilizados para desmodular los datos comunicados por un terminal tras una comunicación D2D.

De aquí en adelante, las realizaciones de la presente divulgación se describen en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Específicamente, las FIGURAS 1 a 8, expuestas a continuación, y las diversas realizaciones utilizadas para describir los principios de la presente divulgación en este documento de patente son únicamente a modo de ilustración y no deberían ser interpretadas de ninguna forma que limiten el alcance de la divulgación. Los expertos en la técnica comprenderán que los principios de la presente divulgación pueden implementarse en cualquier sistema de comunicaciones dispuesto de forma adecuada. Los términos utilizados para describir diversas realizaciones son ejemplares. Se debería comprender que estos se proporcionan simplemente para contribuir a la comprensión de la descripción, y que su uso y definiciones no limitan de ninguna forma el alcance de la presente divulgación. Se utilizan los términos primero, segundo y similares para diferenciar entre objetos que tienen la misma tecnología y no se concibe de ninguna forma que representen un orden cronológico, a no ser que se indique explícitamente lo contrario. Se define un conjunto como un conjunto no vacío que incluye al menos un elemento.

La FIG. 1 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 1, se ilustra una subtrama 100 de 1 ms, en la que hay configurado un canal de capa física que transmite datos y DM RS. La subtrama 100 incluye dos ranuras 101 y 102, y cada ranura 101 y 102 incluye siete símbolos 103 de SCFDMA. Se correlaciona un símbolo de SC-FDMA posicionado en el centro de cada ranura 101 y 102 con una DM RS 104 y 105. Se determina el tamaño de las fases de frecuencia en el canal de capa física dependiendo de la cantidad de recursos de frecuencia ocupados por un terminal para la transmisión de datos y de DM RS, y puede ser un múltiplo de una unidad de bloques de recursos (RB) constituida por doce subportadoras.

La FIG. 2 es una vista que ilustra un aparato para generar y comunicar una DM RS en un sistema de comunicaciones inalámbricas según una realización de la presente divulgación.

Con referencia a la FIG. 2, se ilustran un transmisor 200, un receptor 201, un controlador 202, un generador 203 de secuencia de DM RS, un controlador 204 y un generador 205 de secuencia de DM RS, comunicando datos entre sí el transmisor 200 y el receptor 201 utilizando comunicaciones D2D. Se describe ahora un ejemplo en el que el transmisor 200 transmite datos al receptor 201, pero el transmisor 200 puede recibir datos mientras que el receptor 201 puede transmitir datos. El transmisor 200 y el receptor 201 pueden ser terminales D2D.

El generador 203 de secuencia de DM RS genera al menos una secuencia de DM RS utilizando parámetros necesarios para generar una DM RS determinada por el controlador 202. El transmisor 200 puede correlacionar la al menos una secuencia de DM RS introducida desde el generador 203 de secuencia de DM RS en una posición predeterminada de recursos de DM RS, y si hay datos que han de ser transmitidos, puede transmitir las DM RS junto con los datos.

El receptor 201 recibe los datos y las DM RS del transmisor 200. En este caso, el generador 205 de secuencia de DM RS puede generar una secuencia de DM RS utilizando parámetros necesarios para generar una DM RS determinada por el controlador 204, y el receptor 201 puede llevar a cabo una correlación sobre posiciones predeterminadas de símbolo de un recurso de DM RS utilizando la secuencia de DM RS introducida desde el generador 205 de secuencia de DM RS y decodificar datos utilizando información de estado de canal estimada en función del resultado de la correlación.

Los dispositivos de transmisión y de recepción de señales de comunicación D2D pueden obtener al menos una de una identidad del dispositivo de transmisión de señales D2D, una identidad del dispositivo de recepción de señales D2D, una identidad con un valor predeterminado, una identidad de sincronización que identifica una fuente de sincronización, una identidad de un grupo de servicio, una identidad de un grupo de trabajo y una identidad de un grupo de recursos configurado para una comunicación D2D y generar al menos una secuencia de DM RS para una comunicación D2D en función de al menos una de las identidades obtenidas. Aquí, la fuente de sincronización es una entidad para transmitir una señal de sincronización para una comunicación D2D, y un ejemplo de la misma

5 puede ser un terminal o una estación base específico. Como ejemplo, la identidad de sincronización puede ser designada como un valor incluido en la fuente de sincronización o puede ser designada por la estación base.

El grupo de servicio puede incluir terminales registrados como bomberos o agentes de seguridad o puede significar un grupo de terminales interesados en un servicio específico, por ejemplo. El grupo de trabajo puede incluir, por ejemplo, terminales posicionados en un área específica o terminales con fines predeterminados de comunicaciones. El terminal puede incluir, en una señal de control, una identidad de grupo de un grupo de comunicaciones en el que está interesado el terminal, y transmitir la misma. El terminal puede obtener de la señal recibida de control la identidad de grupo del grupo de comunicaciones en el que está interesado el terminal.

10 Los parámetros de entrada para generar una secuencia de DM RS, incluyendo las identidades, pueden ser utilizados para determinar un índice de secuencia o parámetros de entrada que constituyen un valor de desplazamiento cíclico de la secuencia, al igual que las identidades descritas anteriormente, y cada terminal puede reconocer u obtener los parámetros de entrada de distintas formas dependiendo de entornos de comunicaciones del terminal.

Además, los parámetros de entrada pueden estar configurados para ser diferenciados dependiendo de los tipos de procedimientos de descubrimiento. En otras palabras, se pueden distinguir los tipos de procedimientos de descubrimiento dependiendo del descubrimiento abierto/restringido o si se especifica o no la diana para el descubrimiento.

En una circunstancia en la que el terminal D2D puede recibir información del sistema de la red, el terminal D2D, tras llevar a cabo un procedimiento de descubrimiento, puede recibir señales de un posible grupo de los parámetros de entrada utilizado para generar una DM RS a través de la información del sistema y puede utilizar los parámetros de entrada del grupo, reduciendo, de esta manera, la complejidad del terminal que recibe una señal de descubrimiento. Tras no recibir información separada de parámetros de entrada, el terminal puede intentar detectar a ciegas una secuencia de DM RS para todos los posibles valores de parámetros de entrada.

En último lugar, se puede poner en uso al menos uno de los procedimientos descritos anteriormente para generar otra secuencia tal como los preámbulos utilizados en comunicaciones D2D.

25 Se describen ahora realizaciones específicas para determinar la generación de una DM RS llevada a cabo por los controladores 202 y 204 y los generadores 203 y 205 de secuencia de DM RS.

Primera realización

Según la presente realización, que no es parte de la invención, la generación de una secuencia que constituye una DM RS puede determinarse utilizando una función que se basa en al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un tercer parámetro, según se describe a continuación. Se muestra una ecuación para generar una secuencia que constituye una DM RS en una Ecuación de la siguiente figura 1 matemática.

Figura 1 matemática

$$r_{\text{DMRS}}(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n) = w(m) r_u^{(\alpha)}(n)$$

Aquí, $r_{\text{DMRS}}(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n)$ hace referencia a un n -ésimo elemento ($n = 0, 1, \dots, M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$) de una m -ésima $M_{\text{sc}}^{\text{RS}}$ DM RS en una subtrama.

35 $w(m)$ hace referencia a una m -ésima elemento de un código ortogonal multiplicado con una m -ésima secuencia de DM RS en la subtrama. El código ortogonal de $w(m)$ podría no aplicarse necesariamente y puede omitirse. Cuando se omite el código ortogonal puede mostrar el mismo efecto que cuando todos los elementos de $w(m)$ son 1.

40 $r_u^{(\alpha)}(n)$ es un n -ésimo elemento de una secuencia diferenciable por el valor de desplazamiento cíclico α , y un ejemplo del mismo es una secuencia Zadoff-Chu (ZC). Aquí, u hace referencia a un índice de la secuencia. El valor de desplazamiento cíclico, α , puede ser un valor en un conjunto predeterminado, y puede definirse como sigue: $\alpha = 2\pi n_{\text{cs}}/N$. Aquí, n_{cs} es un valor determinado por al menos uno del primer parámetro, del segundo parámetro y del tercer parámetro, y N es una constante predeterminada.

El primer parámetro es un valor transferido a cada terminal mediante señalización de la capa superior, y el segundo parámetro es un valor señalado desde la última información de asignación de datos recibida por el terminal. La información de asignación de datos significa información de control transmitida desde la estación base para indicar la asignación de los recursos en la que se comunican datos. Finalmente, el tercer parámetro es un valor

determinado por al menos uno de una identidad, y del primer parámetro y del segundo parámetro descritos anteriormente.

5 La identidad puede incluir al menos una de una identidad del terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad del terminal de datos que reciben una DM RS, una identidad de sincronización de una fuente de sincronización relativa al terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un grupo de comunicaciones (por ejemplo, un grupo de servicio o grupo de trabajo) al que pertenece el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un conjunto de recursos configurado para una comunicación D2D y una identidad predeterminada. Además, u puede ser al menos uno de un valor predeterminado o un valor establecido por la estación base.

10 Una estación base puede llevar a cabo el control general sobre la comunicación D2D. Como ejemplo, la estación base puede asignar recursos físicos para transmitir una DM RS y datos de cada terminal D2D y puede controlar la determinación del valor de desplazamiento cíclico de la DM RS mediante señalización de la capa superior.

Segunda realización

15 De forma similar a la primera realización descrita anteriormente, la segunda realización, que no es parte de la invención, genera una secuencia que constituye una DM RS según una ecuación predeterminada de generación en función de al menos uno de un primer parámetro, de un segundo parámetro y de un tercer parámetro.

Aquí, el primer parámetro es un valor transferido a cada terminal mediante señalización de la capa superior, y el segundo parámetro es un valor predeterminado. En último lugar, el tercer parámetro es un valor determinado por al menos uno de una identidad, y del primer parámetro y del segundo parámetro descritos anteriormente.

20 La identidad puede incluir al menos una de una identidad de un terminal de transmisión que transmite una DM RS y datos, una identidad de un terminal de recepción que recibe una DM RS y datos, una identidad de sincronización de una fuente de sincronización relacionada con el terminal de transmisión que transmite una DM RS y datos, una identidad de un grupo de comunicación al que pertenece el terminal de transmisión que transmite una DM RS y datos, una identidad de un conjunto de recursos configurado para una comunicación D2D y una identidad predeterminada.

Una estación base controla parcialmente la comunicación D2D, pero podría no asignar recursos físicos para transmitir una DM RS y datos de cada terminal D2D. Como ejemplo, la estación base puede controlar el valor de desplazamiento cíclico, α , de la DM RS mediante señalización de la capa superior.

30 La estación base podría no asignar recursos físicos para transmitir una DM RS y datos del terminal D2D, y el terminal puede determinar si existe un recurso físico disponible vacío mediante detección de energía en una región de recurso físico. Tras la determinación de que existe un recurso físico disponible, el terminal puede mantener, a partir de ese momento, la transmisión de una DM RS y de datos mientras que lleva a cabo una detección de energía durante un periodo de tiempo de desconexión establecido aleatoriamente. Si no hay otras señales en el recurso físico correspondiente durante el periodo de tiempo de desconexión, el terminal puede transmitir datos y una DM RS en el recurso físico correspondiente. Si existen otras señales, el terminal puede explorar de nuevo recursos físicos disponibles mientras lleva a cabo una detección de energía en la región de recursos físicos para un D2D.

Tercera realización

40 De forma similar a la primera realización descrita anteriormente, la tercera realización, que no es parte de la invención, genera una secuencia que constituye una DM RS según una ecuación predeterminada de generación en función de al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un tercer parámetro.

Aquí, el primer parámetro es un valor predeterminado, y el segundo parámetro es un valor señalado desde la última información de asignación de datos recibida por el terminal. En último lugar, el tercer parámetro es un valor determinado por al menos uno de una identidad y el primer parámetro y el segundo parámetro descritos anteriormente.

45 La identidad puede incluir al menos una de una identidad de un terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un terminal de recepción de datos que recibe una DM RS, una identidad de sincronización de una fuente de sincronización relacionada con el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un grupo de comunicaciones al que pertenece el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un conjunto de recursos configurado para una comunicación D2D y una identidad predeterminada.

50 Una estación base controla parcialmente la comunicación D2D, pero podría no controlar la determinación del valor de desplazamiento cíclico de la DM RS mediante señalización de la capa superior. Como ejemplo, la estación base puede asignar recursos físicos para la transmisión de una DM RS y de datos de cada terminal D2D.

Cuarta realización

De forma similar a la primera realización descrita anteriormente, la cuarta realización, que no es parte de la invención, genera una secuencia que constituye una DM RS según una ecuación predeterminada de generación en función de al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un tercer parámetro.

5 Aquí, el primer parámetro y el segundo parámetro son valores predeterminados. El tercer parámetro es un valor determinado por al menos uno de una identidad y del primer parámetro y del segundo parámetro descritos anteriormente.

10 La identidad puede incluir al menos una de una identidad de un terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un terminal de recepción de datos que recibe una DM RS, una identidad de sincronización de una fuente de sincronización relacionada con el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un grupo de comunicaciones al que pertenece el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un conjunto de recursos configurado para una comunicación D2D y una identidad predeterminada.

15 A modo de ejemplo, se puede adoptar la presente realización cuando una estación base no puede controlar la comunicación D2D. Como ejemplo, se puede utilizar la presente realización cuando la red de estaciones base no puede proporcionar normalmente servicios a los terminales en la cobertura debido, por ejemplo, a un desastre natural o cuando un terminal debería llevar a cabo una comunicación D2D en el área sin ninguna red de estaciones base. En tal circunstancia, no se puede asignar a ninguno de los terminales recursos físicos para una transmisión de una DM RS y de datos o señalización de la capa superior desde una estación base, y el primer parámetro y el
20 segundo parámetro relacionados con ellos pueden ser sustituidos por un valor predeterminado que ya es conocido por todos los terminales.

En una realización, el terminal, en un caso en el que el primer parámetro o el segundo parámetro recibido desde la estación base es inválido, sustituye el primer parámetro o el segundo parámetro por el valor predeterminado.

Quinta realización

25 De forma similar a la primera realización descrita anteriormente, la quinta realización, que no es parte de la invención, genera una secuencia que constituye una DM RS según una ecuación predeterminada de generación en función de al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un tercer parámetro. En una realización, la ecuación de generación puede ser la anterior Ecuación 1.

En una realización, la Ecuación 1 puede ser determinada por una Ecuación de la siguiente figura 2 matemática.

Figura 2 matemática

30
$$n_{cs} = \left(n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS}^{(2)} + n_{PN}(n_s) \right) \text{mod } M$$

Aquí, $n_{DMRS}^{(1)}$ es un valor de desplazamiento cíclico transferido al terminal mediante señalización de la capa superior y puede corresponderse con el primer parámetro descrito anteriormente. $n_{DMRS}^{(2)}$ es un valor de desplazamiento cíclico señalizado desde la última información de asignación de datos recibida por el terminal y puede corresponderse con el segundo parámetro descrito anteriormente. $n_{PN}(n_s)$ es un valor determinado por al menos uno de una identidad y un primer parámetro y un segundo parámetro descritos anteriormente y puede corresponderse con el tercer parámetro descrito anteriormente.

35

La identidad puede incluir al menos una de una identidad de un terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un terminal de recepción de datos que recibe una DM RS, una identidad de sincronización de una fuente de sincronización relacionada con el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una
40 identidad de un grupo de comunicaciones al que pertenece el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un conjunto de recursos configurado para una comunicación D2D y una identidad predeterminada. es un índice de ranura y M es una constante predeterminada.

Sexta realización

45 La sexta realización, que no es parte de la invención, genera una secuencia que constituye una DM RS de una señal de descubrimiento necesaria para llevar a cabo una operación de descubrimiento de terminal inter-D2D utilizando una ecuación de generación que está basada en al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un

tercer parámetro. Se proporciona un ejemplo de la ecuación de generación en una Ecuación 3 de la siguiente figura 3 matemática.

Figura 3 matemática

$$r_{\text{DMRS}}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n\right) = w(m) r_u^{(\alpha)}(n)$$

Aquí, $r_{\text{DMRS}}\left(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n\right)$ hace referencia a un n -ésimo elemento ($n = 0, 1, \dots, M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1$) de una

5 m -ésima DM RS en una subtrama. $M_{\text{sc}}^{\text{RS}}$ hace referencia a una longitud de una secuencia que constituye una DM RS. $w(m)$ hace referencia a un m -ésimo elemento de un código ortogonal multiplicado por una m -ésima DM RS en la subtrama. Se puede omitir el código ortogonal $w(m)$ sin que sea aplicado necesariamente. La omisión podría

mostrar el mismo efecto que cuando todos los elementos en $w(m)$ son 1. $r_u^{(\alpha)}(n)$ es un n -ésimo elemento de una
 10 secuencia diferenciable por el valor de desplazamiento cíclico, α , y un ejemplo del mismo es una secuencia ZC. Aquí, u hace referencia a un índice de la secuencia. El valor de desplazamiento cíclico, α , puede ser un valor en un conjunto predeterminado y puede definirse por $\alpha = 2\pi n_{\text{CS}}/N$. Aquí, n_{CS} es un valor determinado por al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un tercer parámetro y N es una constante predeterminada.

Si es posible una señalización de la capa superior a los terminales, es decir, en un caso en el que los terminales se encuentran en el estado RRC_CONNECTED, el primer parámetro puede ser transferido a cada terminal mediante
 15 señalización de la capa superior, y a no ser que sea posible una señalización de la capa superior a los terminales, es decir, en un caso en el que los terminales se encuentran en un estado RRC_IDLE, puede entrar en uso un valor predeterminado.

En una realización, en un caso en el que una diana (dispositivo opuesto del mismo nivel), que debería recibir una señal de descubrimiento, queda sin especificar o en un caso de una operación de descubrimiento abierto, se puede
 20 utilizar un valor predeterminado como el primer parámetro. En una realización, en un caso en el que se especifica una diana (un dispositivo del mismo nivel), que debería recibir una señal de descubrimiento, o en un caso de una operación de descubrimiento restringido, la estación base puede señalar a cada terminal el primer parámetro mediante señalización de la capa superior.

El segundo parámetro puede ser señalado a partir de la última información de asignación de señales de descubrimiento recibida por el terminal. La información de asignación de señales de descubrimiento significa
 25 información de control transmitida desde la estación base para indicar el recurso de datos en el que se comunica la señal de descubrimiento. En la circunstancia en la que la estación base no puede asignar al terminal un recurso de señales de descubrimiento, se puede utilizar un valor predeterminado como el segundo parámetro.

En una realización, incluso cuando la estación base puede asignar recursos de señales de descubrimiento, si la diana que debería recibir la señal de descubrimiento queda sin especificar o en un caso de una operación de
 30 descubrimiento abierto, se puede utilizar un valor predeterminado como el segundo parámetro. En una realización, en un caso en el que se especifica la diana, que debería recibir la señal de descubrimiento, o en un caso de una operación de descubrimiento restringido, la estación base puede proporcionar el segundo parámetro a cada terminal mediante una asignación de señales de descubrimiento.

El tercer parámetro es un valor determinado por al menos uno de una identidad y del primer parámetro y del segundo parámetro descritos anteriormente. La identidad puede incluir al menos una de una identidad de un terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un terminal de recepción de datos que recibe una DM RS, una identidad de sincronización de una fuente de sincronización relacionada con el terminal de
 35 transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un grupo de comunicaciones al que pertenece el terminal de transmisión de datos que transmite una DM RS, una identidad de un conjunto de recursos configurado para una comunicación D2D y una identidad predeterminada. U puede ser al menos uno de un valor predeterminado o un valor establecido por la estación base.

En una realización, en un caso en el que la diana, que debería recibir la señal de descubrimiento, queda sin especificar o en un caso de una operación de descubrimiento abierto, se puede utilizar un valor predeterminado

45 como la identidad, $N_{\text{ID}}^{\text{Anónimo}}$, para determinar el tercer parámetro. De forma alternativa, en un caso en el que la diana debería recibir la señal de descubrimiento o en un caso de una operación de descubrimiento restringido, se

puede utilizar una identidad única, N_{ID}^{Diana} , del grupo al que pertenece la diana especificada o el grupo restringido al que pertenece la diana especificada para determinar el tercer parámetro.

Séptima realización

5 Según la séptima realización, que no es parte de la invención, en un caso en el que el terminal D2D debería llevar a cabo una detección a ciegas mientras recibe una DM RS (por ejemplo, cuando no puede recibir información relacionada con la generación de DM RS), una estación base proporciona, mediante información del sistema a cada terminal, al menos un conjunto constituido por valores disponibles en al menos uno de un primer parámetro, un segundo parámetro y un tercer parámetro o constituido por secuencias disponibles de DM RS para reducir la complejidad de la detección de DM RS del terminal.

10 Cuando se recibe la información del sistema, el terminal puede intentar una detección a ciegas utilizando secuencias disponibles de DM RS o valores disponibles en el conjunto. En una realización, en un caso en el que el terminal D2D transmisor está configurado para aplicar distintos valores de desplazamiento cíclico para la generación de DM RS, con los otros permaneciendo igual, el terminal D2D receptor puede intentar una detección a ciegas en todos los valores de desplazamiento cíclico posibles de secuencia de DM RS sin una señalización separada.

15 **Octava realización**

Según la octava realización, que no es parte de la invención, una señal de descubrimiento incluye un mensaje que contiene información relativa a un terminal que transmite la señal de descubrimiento, un preámbulo de descubrimiento y una DM RS para desmodular el mensaje. El preámbulo de descubrimiento puede ser generado como se describe a continuación. Aquí, se puede utilizar el preámbulo de descubrimiento, por ejemplo, como una secuencia adicional para sincronizar más exactamente la señal de descubrimiento o soportar una estimación de canal de DM RS.

En una realización, el preámbulo de descubrimiento puede estar constituido por la misma secuencia de una DM RS, y los esquemas de generación según las realizaciones descritas anteriormente pueden ser aplicados a la generación del preámbulo de descubrimiento. En una realización, el preámbulo de descubrimiento puede incluir una DM RS y otra secuencia, y se proporciona una ecuación para generar el preámbulo de descubrimiento en una Ecuación 4 de la siguiente figura 4 matemática, por ejemplo.

Figura 4 matemática

$$r(n) = r_u^{(\alpha)}(n)$$

Aquí, $r(n)$ hace referencia a un n -ésimo elemento ($n = 0, 1, \dots, N-1$) del preámbulo de descubrimiento. N hace referencia a una longitud de una secuencia que constituye un preámbulo de descubrimiento. $r_u^{(\alpha)}(n)$ es un n -ésimo elemento de una secuencia diferenciable por un valor de desplazamiento cíclico, α , y un ejemplo del mismo es una secuencia ZC. Aquí, u hace referencia a un índice de la secuencia. El valor de desplazamiento cíclico, α , puede ser un valor en un conjunto predeterminado, y puede estar definido por $\alpha = 2\pi m/M$. M es una constante predeterminada.

35 En una realización, m , en un caso en el que es posible una señalización de la capa superior a cada terminal —es decir, cuando los terminales se encuentran en el estado RRC_CONNECTED—, es transferido a cada terminal mediante señalización de la capa superior. En una realización, a no ser que sea posible una señalización de la capa superior a cada terminal, es decir, cuando los terminales se encuentran en el estado RRC_IDLE, se puede utilizar un valor predeterminado como m .

40 De forma alternativa, en un caso en el que la diana, que deberían recibir la señal de descubrimiento, queda sin especificar o en un caso de una operación de descubrimiento abierto, se puede utilizar un valor predeterminado como m . En una realización, en un caso en el que se especifica la diana, que debería recibir la señal de descubrimiento, o en un caso de una operación de descubrimiento restringido, la estación base puede proporcionar m a cada terminal mediante señalización de la capa superior.

Novena realización

45 Según la novena realización, que no es parte de la invención, una señal de descubrimiento incluye un mensaje que contiene información relativa a un terminal que transmite la señal de descubrimiento, un preámbulo de descubrimiento y una DM RS para desmodular el mensaje. El preámbulo de descubrimiento puede generarse como se describe a continuación. Aquí, se puede utilizar el preámbulo de descubrimiento, por ejemplo, como una secuencia adicional para sincronizar más exactamente la señal de descubrimiento, soportar una estimación de canal

de DM RS, o como una secuencia de medición de la intensidad de la señal para configurar el controlador automático de ganancia del terminal.

5 En una realización, el preámbulo de descubrimiento puede estar constituido por la misma secuencia de una DM RS, y los esquemas de generación según las realizaciones descritas anteriormente pueden aplicarse a la generación del preámbulo de descubrimiento. En una realización, el preámbulo de descubrimiento puede incluir una DM RS y otra secuencia, y se proporciona una ecuación para generar el preámbulo de descubrimiento en una ecuación de la siguiente figura 5 matemática, por ejemplo.

Figura 5 matemática

$$x_u(n) = x_u((n + C) \bmod N_{ZC})$$

10 Aquí, $x_u(n)$ hace referencia a un n -ésimo elemento ($n = 0, 1, \dots, N-1$) del preámbulo de descubrimiento. N hace referencia a una longitud de una secuencia que constituye un preámbulo de descubrimiento. Además, es una secuencia diferenciable por un valor de desplazamiento cíclico C , y un ejemplo del mismo es una secuencia ZC. Aquí, u hace referencia a un índice de la secuencia. El valor de desplazamiento cíclico, C , puede ser un valor en un conjunto predeterminado.

15 En una realización, en un caso en el que es posible una señalización de la capa superior a cada terminal, es decir, cuando los terminales se encuentran en el estado RRC_CONNECTED, el valor de desplazamiento cíclico puede ser transferido a cada terminal mediante señalización de la capa superior. En una realización, a no ser que sea posible una señalización de la capa superior a cada terminal, es decir, cuando los terminales se encuentran en el estado RRC_IDLE, se puede utilizar un valor predeterminado como el valor de desplazamiento cíclico.

20 De forma alternativa, en un caso en el que la diana, que debería recibir la señal de descubrimiento, queda sin especificar o en un caso de una operación de descubrimiento abierto, se puede utilizar un valor predeterminado como el valor de desplazamiento cíclico. En una realización, en un caso en el que se especifica la diana, que debería recibir la señal de descubrimiento, o en un caso de una operación de descubrimiento restringido, la estación base puede proporcionar el valor de desplazamiento cíclico a cada terminal mediante señalización de la capa superior.

25 La FIG. 3 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación.

30 Con referencia a la FIG. 3, se ilustra una subtrama que tiene dos ranuras (es decir, ranura 0 y ranura 1), de forma que se utilice un primer símbolo de SC-FDMA en la subtrama como una sección de protección y, por lo tanto, no puede ser correlacionado con una señal, se correlaciona un cuarto símbolo de SC-FDMA en cada ranura con una DM RS, y se correlaciona una secuencia 300 de preámbulo con un segundo símbolo de SC-FDMA en una primera ranura. La sección de protección es una sección temporal configurada de forma que un terminal D2D conmute entre un modo de transmisión y un modo de recepción cuando se transmite o recibe una señal a otro terminal D2D, o desde el mismo.

35 Según se ha descrito anteriormente, se puede utilizar el preámbulo para medir una intensidad de señal para configurar el control automático de ganancia (AGC) del terminal y, por lo tanto, es preferible posicionar el preámbulo en un lado frontal de la subtrama.

La FIG. 4 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación.

40 Con referencia a la FIG. 4, se ilustra una subtrama que tiene dos ranuras (es decir, ranura 0 y ranura 1), de forma que se utilice un último símbolo de SC-FDMA en la subtrama como una sección de protección y, por lo tanto, no puede correlacionarse con una señal, se correlaciona un cuarto símbolo de SC-FDMA en cada ranura con una DM RS, y se correlaciona una secuencia 400 de preámbulo con un primer símbolo de SC-FDMA en una primera ranura. En otras palabras, dado que el primer símbolo de SC-FDMA no es una sección de protección, se correlaciona un preámbulo con el primer símbolo de SC-FDMA en una subtrama que ha de ser utilizado para medir una intensidad de señal.

45 La FIG. 5 es una vista que ilustra una arquitectura de un canal de capa física según una realización de la presente divulgación.

50 Con referencia a la FIG. 5, se ilustra una subtrama que tiene dos ranuras (es decir, ranura 0 y ranura 1), de forma que se utilice un último símbolo de SC-FDMA en la subtrama como una sección de protección y, por lo tanto, no puede correlacionarse con una señal, se correlaciona un cuarto símbolo de SC-FDMA en cada ranura con una DM RS, y se correlaciona una secuencia 500 de preámbulo con los símbolos primero y segundo de SC-FDMA en una primera ranura. Para soportar una estimación de canal de DM RS y una sincronización de señales de descubrimiento y para mejorar la precisión de la información estimada a partir del preámbulo cuando el terminal

hace una copia de seguridad de una configuración del AGC, según se muestra se puede correlacionar un preámbulo con múltiples símbolos de SC-FDMA. El número de símbolos de SC-FDMA correlacionados con un preámbulo no está limitado a dos, y se pueden correlacionar más símbolos de SC-FDMA con un preámbulo.

5 La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para generar y transmitir una DM RS mediante un terminal según una realización de la presente divulgación. El procedimiento mostrado puede ser adoptado para una situación en la que el terminal está posicionado en la cobertura de una estación base y la estación base tiene un control total sobre una comunicación D2D o una operación de descubrimiento.

10 Con referencia a la FIG. 6, se ilustra un diagrama de flujo, de forma que en la operación 600 un terminal reciba de una estación base los parámetros primero, segundo y tercero descritos anteriormente para obtener información necesaria para generar una secuencia de DM RS.

En la operación 601, el terminal genera una secuencia de DM RS según una fórmula predeterminada de generación, utilizando los parámetros.

A continuación, en la operación 602, el terminal correlaciona la secuencia generada de DM RS con posiciones predeterminadas de símbolos de DM RS en una subtrama.

15 En último lugar, en la operación 603, el terminal transmite datos y la secuencia de DM RS en la subtrama.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para generar y transmitir una DM RS mediante un terminal según una realización de la presente divulgación. Se puede adaptar el procedimiento mostrado para una circunstancia en la que el terminal está posicionado en la cobertura de una estación base, y la estación base tiene un control parcial sobre una comunicación D2D o una operación de descubrimiento.

20 Con referencia a la FIG. 7, se ilustra un diagrama de flujo, de forma que en la operación 700 un terminal reciba de una estación base algunos de los parámetros primero, segundo y tercero descritos anteriormente para obtener información necesaria para generar una secuencia de DM RS.

En la operación 701, el terminal genera una secuencia de DM RS según una fórmula predeterminada de generación, utilizando los parámetros.

25 A continuación, en la operación 702, el terminal correlaciona la secuencia generada de DM RS con posiciones predeterminadas de símbolos de DM RS en una subtrama.

En último lugar, en la operación 703, el terminal transmite datos y la secuencia de DM RS en la subtrama.

30 El procedimiento mostrado en la FIG. 7 puede emplearse en una situación en la que la estación base controla la operación de cada terminal mediante señalización de la capa superior, controlando únicamente alguna región de recursos disponibles entre los recursos utilizados por cada terminal para una comunicación D2D u operación de descubrimiento mientras se deja al criterio de cada terminal la determinación en cuanto a los recursos utilizados en realidad para una comunicación D2D u operación de descubrimiento en la región de recursos disponibles. En una realización, el procedimiento mostrado en la FIG. 7 puede entrar en uso para un caso en el que la estación base asigna todos los recursos que han de ser utilizados por cada terminal para una comunicación D2D u operación de descubrimiento sin controlar la operación de cada terminal mediante señalización de la capa superior. Al menos un parámetro que no puede ser recibido de la estación base puede ser sustituido por un valor predeterminado.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para generar y transmitir una DM RS mediante un terminal según una realización de la presente divulgación. El procedimiento mostrado puede ser utilizado en un escenario en el que el terminal está posicionado fuera de la cobertura de la estación base.

40 Con referencia a la FIG. 8, se ilustra un diagrama de flujo, de forma que en la operación 800 un terminal determine usar valores establecidos para comunicaciones D2D para los parámetros primero, segundo y tercero descritos anteriormente.

En la operación 801, el terminal genera una secuencia de DM RS utilizando los parámetros.

45 A continuación, en la operación 802, el terminal correlaciona la secuencia generada de DM RS con posiciones predeterminadas de símbolos de DM RS en una subtrama.

En último lugar, en la operación 803, el terminal transmite datos y la secuencia de DM RS en la subtrama.

50 El procedimiento de la FIG. 8 puede ser utilizado para una comunicación D2D entre los terminales respectivamente pertenecientes a la cobertura de distintas estaciones base o un caso en el que, aunque los dos terminales pertenecen a la cobertura de una única estación base, se necesita soportar una operación de descubrimiento para una comunicación entre terminales D2D, tal como, por ejemplo, cuando bomberos, agentes de policía o miembros

de otro grupo necesitan comunicarse entre sí por razones de seguridad pública en una emergencia o cuando se debería realizar una operación de descubrimiento para todos los terminales.

5 El procedimiento descrito anteriormente para generar una secuencia de DM RS y un preámbulo puede ser aplicable a la inicialización de la generación de una secuencia de codificación utilizada para aleatorizar la interferencia del canal de comunicaciones D2D.

10 Las anteriores realizaciones descritas de la presente divulgación proporcionan esquemas de configuración de parámetros de entrada necesarios para generar secuencias de DM RS y de preámbulo y funciones específicas de generación utilizando los parámetros de entrada para que el terminal genere secuencias de DM RS y de preámbulo apropiadas para un entorno de comunicación D2D, permitiendo, de esta manera, comunicaciones D2D perfectas. Además, las realizaciones no requieren sobrecargas de señalización adicionales para compartir la información relacionada con las secuencias de DM RS y de preámbulo entre el terminal transmisor y el terminal receptor en el procedimiento de comunicación D2D.

Décima realización

15 Según la décima realización se propone un procedimiento para generar una DM RS de datos en una comunicación D2D para aleatorizar la interferencia con una secuencia de DM RS de canal compartido físico de enlace ascendente (PUSCH) generada por el procedimiento descrito en conexión con Ecuaciones de las siguientes figuras matemáticas 6, 7 y 8 en un entorno de red de área amplia (WAN).

En la WAN, se puede determinar un número u de grupo de secuencia para la secuencia de DM RS PUSCH de ranura n_s como en la Ecuación de la siguiente figura 6 matemática.

20 Figura 6 matemática

Figura 6 matemática

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}) \bmod 30$$

Aquí,

$f_{gh}(n_s)$

es un patrón de salto de secuencia, y f_{ss} es un patrón de desplazamiento de secuencias.

25 El salto de grupo puede ser activado o desactivado por un parámetro de la capa superior específico de la célula. Además, incluso cuando se ha activado el salto de grupo de secuencia mediante el parámetro específico de la célula, se puede desactivar el salto de grupo de secuencia en un terminal específico mediante un parámetro de la capa superior separado.

El salto de grupo de secuencia puede definirse como en la Ecuación de la siguiente figura 7 matemática.

30 Figura 7 matemática

Figura 7 matemática

$$f_{gh}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{si está desactivado el salto de grupo} \\ \left(\sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{si está activado el salto de grupo} \end{cases}$$

Aquí, $c(i)$ es una secuencia pseudoaleatoria, y tras generar la secuencia, se puede determinar la inicialización mediante

$$c_{\text{inic}} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ID}}^{\text{RS}}}{30} \right\rfloor$$

35 en el tiempo de inicio de cada trama de radio (incluyendo las subtramas).

$$n_{\text{ID}}^{\text{RS}}$$

puede tener un valor desde 0 hasta 509. El patrón de desplazamiento de secuencias, f_{ss} , puede determinarse como uno de 30 patrones mediante un valor de la capa superior predeterminado y

$$n_{ID}^{RS}$$

o ID de la célula.

Figura 8 matemática

Figura 8 matemática

$$v = \begin{cases} c(n_s) & \text{si está desactivado el salto de grupo y está activado el salto de secuencia} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

5 Aquí, $c(i)$ es una secuencia pseudoaleatoria, y tras generar la secuencia, se puede determinar la inicialización mediante

$$c_{\text{inic}} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{RS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}$$

en el tiempo de inicio de cada trama de radio (incluyendo diez subtramas).

10 En una realización, tras generar una DM RS de datos en una comunicación D2D, se puede utilizar un valor no utilizado en

$$n_{ID}^{RS}$$

como un parámetro de entrada del salto de grupo de secuencia de DM RS y la función de salto de secuencia. Por ejemplo,

$$n_{ID}^{RS}$$

15 puede tener un valor desde 0 hasta 509 para WAN, según se ha descrito anteriormente. Tras generar una DM RS de datos para una comunicación D2D, se puede utilizar un valor, por ejemplo, 540, distinto de los valores utilizados para WLAN como un parámetro de entrada del salto de grupo de secuencia de DM RS y la función de salto de secuencia.

20 Cuando el anterior procedimientos entra en uso, el salto de grupo de secuencia de DM RS y el patrón de salto de secuencia perteneciente a la DM RS de datos D2D tiene un patrón pseudoaleatorio distinto del salto de grupo de secuencia de DM RS y el patrón de salto de secuencia perteneciente a la DM RS PUSCH en el caso de WAN, proporcionando, de esta manera, el efecto de aleatorizar la interferencia entre la DM RS de datos D2D y la DM RS PUSCH de la WAN. El valor utilizado para generar la DM RS de datos D2D no está limitado a lo que se ha mencionado en la presente realización, y pueden aplicarse diversos valores no utilizados tras la generación de la DM RS PUSCH de la WAN.

25 Por ejemplo, la función de inicialización descrita anteriormente,

$$c_{\text{inic}} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{RS}}{30} \right\rfloor$$

y

$$c_{\text{inic}} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{RS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss} ,$$

para la WAN, cuando se aplica el procedimiento según la presente realización, puede convertirse en

$$c_{\text{inic}} = \left\lfloor \frac{K}{30} \right\rfloor$$

30

y

$$c_{inic} = \left\lfloor \frac{K'}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss} .$$

Aquí, K y K' son constantes, y K=K' o K≠K'. En este caso, $c_{inic} = N$ o $c_{inic} = N'$. En un caso en el que se utiliza el valor descrito anteriormente, por ejemplo, 540,

$$c_{inic} = \left\lfloor \frac{K}{30} \right\rfloor$$

5 puede convertirse en $c_{inic} = 18$. Los denominadores en las funciones de inicialización mencionadas anteriormente en conexión con esta realización no están limitados a 30, y pueden ser cualquier otro valor constante. Los denominadores utilizados en las funciones de inicialización pueden ser idénticos o distintos entre sí.

El parámetro de entrada para al menos una de las dos funciones de inicialización puede ser una constante entre valores que no se utilizan, como

10 n_{ID}^{RS}

para una WAN. El parámetro de entrada de la otra función puede ser una identidad (ID) (por ejemplo, una identidad de grupo) indicada mediante una asignación de planificación (SA) utilizada para una asignación de recursos de datos en D2D. La función de inicialización que recibe el valor no utilizado en

15 n_{ID}^{RS}

para una WAN mediante el anterior procedimiento se utiliza para la aleatorización de la interferencia entre la DM RS D2D y la DM RS de la WAN, y se puede utilizar la otra función de inicialización que recibe la ID indicada mediante la SA para una aleatorización de la interferencia entre DM RS D2D.

20 Según se ha descrito anteriormente, al menos una de las funciones de inicialización de patrón pseudoaleatorio utilizadas para generar DM RS D2D necesita utilizar el valor no utilizado tras generar la DM RS de la WAN como un parámetro de entrada para obtener el efecto de aleatorizar la interferencia entre la DM RS utilizada en la WAN y la DM RS utilizada en D2D. La siguiente tabla resume procedimientos específicos para lograr tales objetos.

[Tabla 1]

	Salto de grupo de secuencia	Salto de secuencia	
	n_{ID}^{RS}	n_{ID}^{RS}	f_{ss}
Caso 1	K	K	M
Caso 2	K	K'	M
Caso 3	K	ID indicada por la SA	M
Caso 4	ID indicada por SA	K o K'	M
Caso 5	K o K'	ID de la fuente de sincronización	M
Caso 6	ID de la fuente de sincronización	K o K'	M

25 Como ejemplo, si el caso 4 se aplica al salto de grupo de secuencia, se puede utilizar la ID (por ejemplo, la identidad de un grupo) indicada por la SA, en vez de n_{ID}^{RS} para determinar la función del patrón de salto de grupo de secuencia. El patrón de salto de secuencia se aplica al cálculo del número u de grupo de secuencia de la secuencia de DM RS para comunicaciones D2D.

Como otro ejemplo, si el caso 3 se aplica al salto de secuencia, se puede utilizar la ID (por ejemplo, un valor C_{inic} de inicialización obtenido por la identidad del grupo) indicada por la SA, en vez de n_{ID}^{RS} para calcular el número v de secuencia de la secuencia de DM RS.

5 Los valores resultantes de la inicialización basados en la anterior Tabla 1 pueden resumirse como en la siguiente tabla 2.

[Tabla 2]

	Salto de grupo de secuencia	Salto de secuencia
	C_{inic}	C_{inic}
Caso 1	N	N
Caso 2	N	N'
Caso 3	N o N'	C_{inic} indicado por la SA
Caso 4	C_{inic} indicado por SA	N o N'

K , K' y M son constantes. Al menos uno de K y K' puede ser una constante mayor de 509. M puede permanecer igual o no, dependiendo de los casos.

10 Tras generar una secuencia pseudoaleatoria en las Ecuaciones 6, 7 y 8, se pueden definir distintas funciones de inicialización y funciones de desplazamiento de secuencias para distintas secuencias de RS, por ejemplo, una DM RS PUSCH, una DM RS PUCCH, y una señal de referencia de sondeo (SRS) y puede aplicarse a las mismas un procedimiento según una realización de la misma forma para generar una señal RS para una comunicación D2D.

15

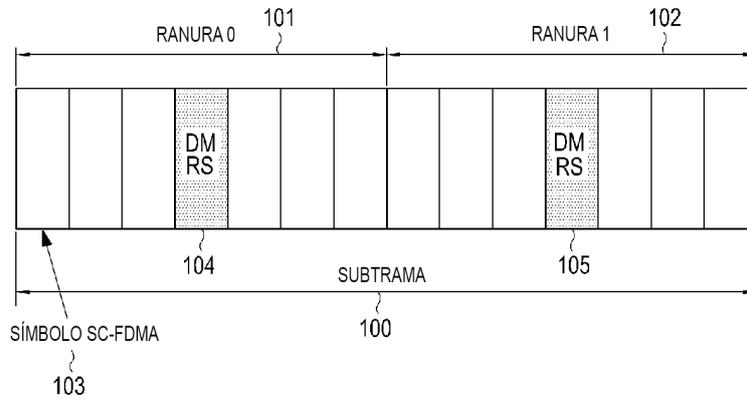
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir una señal de referencia para una comunicación entre dispositivos, D2D, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 generar (601, 701, 801), mediante al menos un procesador (203) de un terminal, una secuencia (104, 105) de señales de referencia de demodulación, DM RS, para la comunicación D2D basada en al menos una de una identidad de sincronización que identifica una señal de sincronización utilizada para la comunicación D2D, y una identidad de grupo de un grupo de comunicaciones al que pertenece el terminal; y transmitir (603, 703, 803), mediante un transceptor (200) del terminal la secuencia (104, 105) de DM RS mediante la posición predeterminada de símbolo en una subtrama,
 - 10 en el que se genera la secuencia (104, 105) de DM RS en función de una secuencia pseudoaleatoria, estando basada la secuencia pseudoaleatoria generada en un valor de inicialización que tiene un valor constante, y en el que el valor de inicialización tiene el valor constante para una comunicación D2D distinto de un intervalo de valores de inicialización relacionados con la generación de una secuencia de DM RS para una transmisión de enlace ascendente.
- 15 2. Un procedimiento para recibir una señal de referencia para una comunicación entre dispositivos, D2D, comprendiendo el procedimiento:
 - 20 generar, mediante al menos un procesador (205) de un primer terminal, una secuencia (104, 105) de señales de referencia de demodulación, DM RS, para la comunicación D2D basada en al menos una de una identidad de sincronización que identifica una señal de sincronización utilizada para la comunicación D2D, y una identidad de grupo de un grupo de comunicaciones al que pertenece el primer terminal; recibir, mediante un transceptor (201) del primer terminal, una señal de referencia transmitida desde un segundo terminal en posiciones predeterminadas de símbolo en una subtrama; y
 - 25 estimar un estado de canal utilizando la señal recibida de referencia y la secuencia generada (104, 105) de DM RS, en el que la secuencia (104, 105) de DM RS se genera en función de una secuencia pseudoaleatoria, estando basada la secuencia pseudoaleatoria generada en un valor de inicialización que tiene un valor constante, y en el que el valor de inicialización tiene el valor constante para una comunicación D2D distinto de un intervalo de valores de inicialización relacionado con la generación de una secuencia de DM RS para una transmisión de enlace ascendente.
- 30 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la generación de la secuencia de DM RS incluye:
 - 35 determinar el valor de desplazamiento cíclico aplicado a la secuencia de DM RS basada en la identidad de grupo; determinar el código ortogonal aplicado a la secuencia de DM RS; y generar la secuencia de DM RS multiplicando una secuencia de señales de referencia, RS, definida por el valor de desplazamiento cíclico con el código ortogonal.
- 40 4. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que, si se aplica la identidad de sincronización para la secuencia de DM RS, la generación de la secuencia de DM RS incluye:
 - 45 determinar un valor de desplazamiento cíclico aplicado a la secuencia de DM RS en función de la identidad de sincronización; determinar un código ortogonal aplicado a la secuencia de DM RS; y generar la secuencia de DM RS multiplicando una secuencia de señales de referencia, RS, definida por el valor de desplazamiento cíclico con el código ortogonal.
- 50 5. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la generación de la secuencia de DM RS incluye:
 - 55 determinar un patrón de salto de grupo de una ranura; y determinar un número de grupo de secuencia de la ranura relativo a la secuencia de DM RS en función del patrón de salto de grupo y del patrón de desplazamiento de secuencias.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que se determina como 0 una función del patrón de salto de grupo cuando se desactiva el salto de grupo, en el que se determina la función del patrón de salto de grupo en función de una secuencia pseudoaleatoria relacionada con la ranura cuando se activa el salto de grupo, y en el que se determina el patrón de desplazamiento de secuencias en función de la identidad del grupo.
7. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la generación de la secuencia de DM RS incluye:
 - 60 determinar un patrón de salto de grupo de una ranura; y

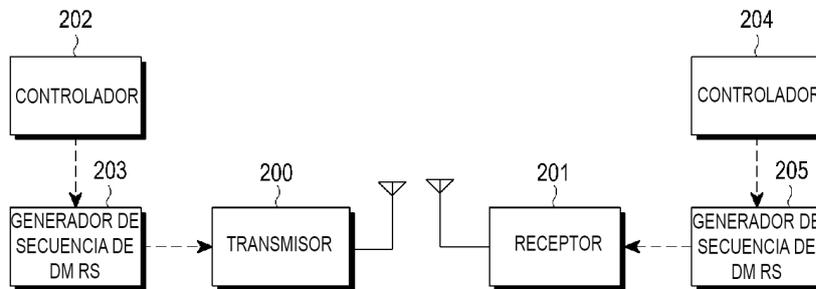
determinar un número grupo de secuencia de la ranura relativo a la secuencia de DM RS en función del patrón de salto de grupo y de un patrón de desplazamiento de secuencias.

- 5 **8.** El procedimiento de la reivindicación 7,
 en el que se determina una función del patrón de salto de grupo como 0 cuando se desactiva el salto de grupo,
 en el que se determina la función del patrón de salto de grupo en función de una secuencia pseudoaleatoria
 relacionada con la ranura cuando se activa el salto de grupo, y
 en el que se determina el patrón de desplazamiento de secuencias en función de un valor predeterminado.
- 10 **9.** El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la generación de la secuencia de DM RS incluye:
 determinar un patrón de salto de grupo de una ranura; y
 determinar un número de grupo de secuencia de la ranura relativo a la secuencia de DM RS en función del
 patrón de salto de grupo y de un patrón de desplazamiento de secuencias.
- 15 **10.** El procedimiento de la reivindicación 9,
 en el que se determina una función del patrón de salto de grupo como 0 cuando se desactiva el salto de grupo,
 en el que se determina la función del patrón de salto de grupo en función de una secuencia pseudoaleatoria
 con respecto a la ranura cuando se activa el salto de grupo, y
 en el que se determina el patrón de desplazamiento de secuencias en función de la identidad de
 sincronización.
- 20 **11.** El procedimiento de la reivindicación 1 o 2,
 en el que la generación de la secuencia de DM RS incluye:
 determinar un número de secuencia de la secuencia de DM RS como 0 cuando una longitud de la
 secuencia de DM RS es menor que seis bloques de recursos, RB;
 determinar el número de secuencia de la secuencia de DM RS como la secuencia pseudoaleatoria cuando
 la longitud de la secuencia de DM RS no es menor que seis RB, cuando se desactiva el salto de grupo, y
 cuando se activa el salto de secuencia; y
 25 determinar el número de secuencia de la secuencia de DM RS como 0 cuando la longitud de la secuencia
 de DM RS no es menor que seis RB, y cuando se activa el salto de grupo o se desactiva el salto de
 secuencia.
- 30 **12.** El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que, si se aplica la identidad del grupo para la secuencia de
 DM RS, se genera la secuencia pseudoaleatoria para la secuencia de DM RS en función de un valor de
 desplazamiento cíclico definido por la identidad del grupo.
- 13.** El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, la recepción, desde una estación base,
 información relativa a al menos una de la identidad de sincronización y de la identidad de grupo.
- 14.** Un aparato que comprende medios para llevar a cabo el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 13.

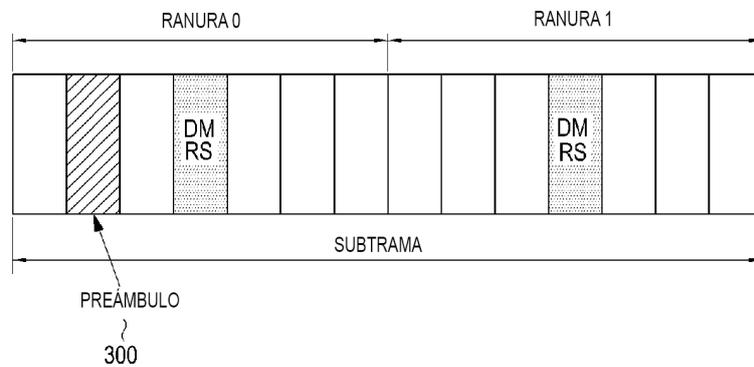
[Fig. 1]



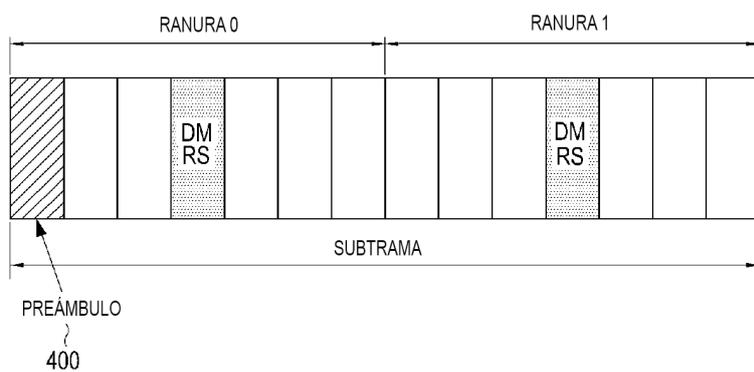
[Fig. 2]



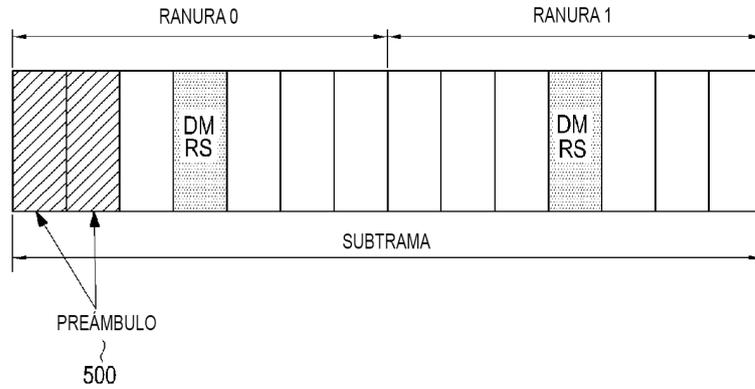
[Fig. 3]



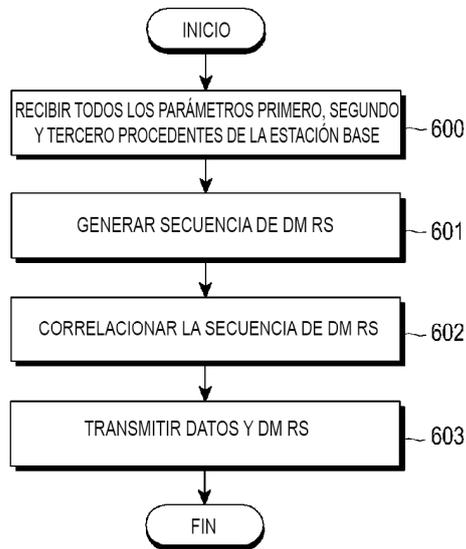
[Fig. 4]



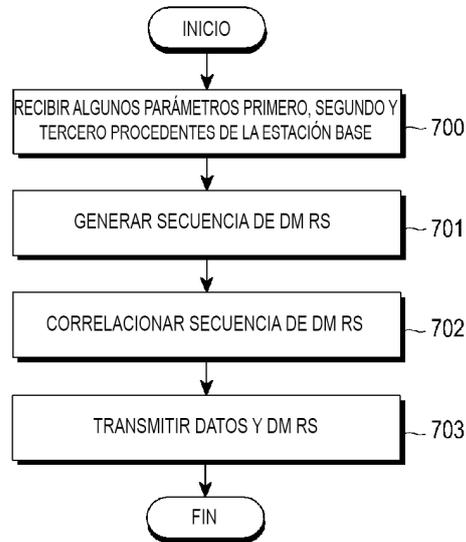
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

